

# Deutscher Gesundheitsbericht Diabetes 2021

## Die Bestandsaufnahme



## Impressum

Herausgeber: Deutsche Diabetes Gesellschaft (DDG) und diabetesDE – Deutsche Diabetes-Hilfe

Präsidentin DDG: Prof. Dr. med. Monika Kellerer

Geschäftsführerin DDG: Barbara Bitzer

Vorstandsvorsitzender diabetesDE: Dr. med. Jens Kröger

Geschäftsführerin diabetesDE: Nicole Mattig-Fabian

Geschäftsstellen: Deutsche Diabetes Gesellschaft  
Albrechtstr. 9, 10117 Berlin, Tel.: 030/311 693 70  
info@ddg.info, www.ddg.info  
diabetesDE – Deutsche Diabetes-Hilfe  
Albrechtstr. 9, 10117 Berlin, Tel.: 030/201 677 0  
info@diabetesde.org, www.diabetesde.org

Redaktion: Günter Nuber (Redaktion *Diabetes-Journal*, Mainz)  
E-Mail: nuber@kirchheim-verlag.de

Verlag: Verlag Kirchheim + Co GmbH, Wilhelm-Theodor-Römheld-Str. 14, 55130 Mainz, Tel.: 061 31/960 700  
info@kirchheim-verlag.de, www.kirchheim-shop.de

**Mit Beiträgen von:** Prof. Monika Kellerer, Dr. Jens Kröger, Dr. Thaddäus Tönnies, Prof. Wolfgang Rathmann, Prof. Andreas Fritsche, Dr. Stefan Kabisch, Prof. Diana Rubin, Dr. Meinolf Behrens, Dr. Peter Borchert, Dr. Stephan Kress, Prof. Jens Aberle, Dr. Anne Lautenbach, Prof. Norbert Stefan, Martin G. Scherm, Prof. Carolin Daniel, Prof. Barbara Ludwig, Prof. Hans-Peter Hammes, PD Dr. Klaus Lemmen, Dr. Ludwig Merker, Prof. Dan Ziegler, Prof. Ralf Lobmann, Dr. Holger Lawall, Prof. Diethelm Tschöpe, Prof. E. Bernd Ringelstein, Prof. Wolfgang Motz, PD Dr. Katharina Schütt, Prof. Nikolaus Marx, Prof. Klaus G. Parhofer, Prof. Dirk Müller-Wieland, Prof. Thomas Danne, PD Dr. Thomas Kapellen, PD Dr. Andrej Zeyfang, PD Dr. Anke Bahrmann, Dr. Heinke Adamczewski, Prof. Michael Hummel, Dr. Wolfgang Wagener, Prof. Reinhard W. Holl, Oliver Ebert, Sandra Schlüter, Dr. Guido Freckmann, Prof. Bernhard Kulzer, Manuel Ickrath, Barbara Bitzer, Sabrina Vité, Prof. Josef Hecken, Kathrin Boehm, Dr. Nicola Haller, Dirk Klintworth, Prof. Lutz Heinemann, Manfred Krüger, Dr. Alexander Risse, Dr. Nikolaus Scheper, PD Dr. Erhard G. Siegel, Prof. Eberhard G. Siegel, Prof. Günter Stalla, Prof. Martin Hrabě de Angelis, Prof. Juris J. Meier, Prof. Karin Lange, Prof. Andreas Neu, Dr. Nicole Prinz, Joseph Montalbo, Dr. Ute Linnekamp, Dr. Silke Andrich, Prof. Andrea Icks, Prof. Andreas Birkenfeld, Prof. Michael Roden, Prof. Annette Schürmann, Prof. Michele Solimena, Mirjam Eva Bassy, Micha Kortemeier, Dr. Thomas Laeger, Prof. Jochen Seufert, Dr. Dietrich Garlichs, Nicole Mattig-Fabian, Prof. Baptist Gallwitz.

KIRCHHEIM

erschienen zum Weltdiabetestag  
am 14.11.2020

ISSN 1614-824X

- 6 Vorwort  
*Monika Kellerer, Jens Kröger*

### Diabetes: Epidemiologie, Ursachen und Prävention

- 10 Epidemiologie des Diabetes in Deutschland  
*Thaddäus Tönnies, Wolfgang Rathmann*
- 18 Verhaltensprävention unverzichtbar – aber wie?  
*Andreas Fritsche*
- 26 Die Rolle der Ernährung in der Diabetesprävention  
*Stefan Kabisch, Diana Rubin*
- 34 Bewegung ist Therapie  
*Meinolf Behrens, Peter Borchert, Stephan Kress*
- 41 Adipositas in Deutschland aus Sicht der Diabetologie  
*Jens Aberle, Anne Lautenbach*
- 50 Nichtalkoholische Fettlebererkrankung:  
Ursache oder Folge des Diabetes?  
*Norbert Stefan*
- 55 Immunologie des Typ-1-Diabetes  
*Martin G. Scherm, Carolin Daniel*
- 62 Betazell-Ersatztherapie für Patienten mit Diabetes –  
aktueller Stand 2020 und Perspektiven  
*Barbara Ludwig*

### Diabeteskomplikationen und -folgeerkrankungen

- 69 Diabetes und Augenerkrankungen  
*Hans-Peter Hammes, Klaus D. Lemmen*
- 82 Diabetes und Niere 2020  
*Ludwig Merker*
- 90 Diabetes und Nervenerkrankungen  
*Dan Ziegler*
- 100 Diabetes und Fußprobleme in Deutschland 2020  
*Ralf Lobmann, Holger Lawall*
- 106 Diabetes mellitus – Herzerkrankungen – Schlaganfall  
*Diethelm Tschöpe, E. Bernd Ringelstein, Wolfgang Motz*
- 117 Herzinsuffizienz bei Diabetes mellitus in Deutschland  
*Katharina Schütt, Nikolaus Marx*

- 124 Die Rolle der Plasmalipide und Lipoproteine bei Patienten mit Diabetes  
*Klaus G. Parhofer, Dirk Müller-Wieland*

### **Diabetes mellitus: unterschiedliche Gesichter einer Erkrankung in verschiedenen Lebensphasen und Bevölkerungsgruppen**

- 129 Diabetes bei Kindern und Jugendlichen  
*Thomas Danne, Thomas Kapellen*
- 144 Diabetes als besondere Herausforderung der Geriatrie in Deutschland  
*Andrej Zeyfang, Anke Bahrmann*
- 150 Diabetes und Schwangerschaft  
*Heinke Adamczewski, Michael Hummel*
- 158 Teilhabe von Menschen mit Diabetes mellitus – soziale Blockade in unseren Köpfen?!  
*Wolfgang Wagener, Reinhard W. Holl, Oliver Ebert*

### **Diabetestechnologie und Digitalisierung in der Diabetologie**

- 166 Diabetestechnologie – Hardware, Software und der Mensch  
*Sandra Schlüter, Guido Freckmann*
- 173 Neue Formen des Glukosemonitorings und die Auswirkungen auf Therapie und Schulung in Deutschland  
*Jens Kröger, Bernhard Kulzer*
- 183 Digitale Transformation in der Diabetologie in Deutschland  
*Manuel Ickrath, Barbara Bitzer, Sabrina Vité, Dirk Müller-Wieland*

### **Diabetes: Versorgungsstrukturen für die betroffenen Menschen**

- 190 Disease-Management-Programme für Versicherte mit Diabetes mellitus Typ 1 und 2 – Aktuelles  
*Josef Hecken*
- 196 Online-Schulung  
*Kathrin Boehm, Nicola Haller*
- 204 Betreuung von Menschen mit Diabetes in Apotheken  
*Dirk Klintworth, Lutz Heinemann, Manfred Krüger, Alexander Risse*
- 210 Bericht des BVND-Vorsitzenden  
*Nikolaus Scheper*

- 214 Versorgungsstrukturen, Berufsbilder und professionelle Diabetesorganisationen in Deutschland  
*Erhard G. Siegel, Eberhard G. Siegel*
- 225 Ausbildungskapazitäten im Bereich Diabetologie und Endokrinologie müssen ausgebaut werden – Gemeinsame Stellungnahme von DDG, DZD und DGE  
*Monika Kellerer, Günter Stalla, Martin Hrabě de Angelis*
- 231 Stellenwert der stationären Stoffwechseleinstellung im Jahr 2020/2021  
*Juris J. Meier*
- 238 Psychosoziale Versorgung von Menschen mit Diabetes – aktuelle Aspekte  
*Karin Lange, Andreas Neu, Bernhard Kulzer*
- 245 Versorgung von Kindern und Jugendlichen mit Diabetes – aktuelle Situation und Veränderungen der letzten 25 Jahre  
*Reinhard W. Holl, Nicole Prinz*

### **Die gesundheitspolitische und wissenschaftspolitische Dimension des Diabetes**

- 256 Gesundheitsökonomische Aspekte des Diabetes mellitus  
*Joseph Montalbo, Ute Linnenkamp, Silke Andrich, Andrea Icks*
- 265 Das Deutsche Zentrum für Diabetesforschung – Aktuelles aus der Wissenschaft  
*Andreas L. Birkenfeld, Martin Hrabě de Angelis, Michael Roden, Annette Schürmann, Michele Solimena*
- 271 Die Diabetologie aus Sicht des medizinischen Nachwuchses  
*Mirjam Bassy, Micha Kortemeier, Thomas Laeger, Annette Schürmann, Jochen Seufert*
- 278 Vom Elfenbeinturm zur Kampagnenarbeit – 10 Jahre Deutsche Allianz Nichtübertragbare Krankheiten DANK  
*Dietrich Garlichs, Barbara Bitzer*
- 285 Unverzichtbare Handlungsfelder – Probleme, Lösungen, Erfolge  
*Nicole Mattig-Fabian, Jens Kröger*
- 293 Diabetes mellitus in Deutschland – Politische Handlungsfelder  
*Baptist Gallwitz, Monika Kellerer, Barbara Bitzer, Dirk Müller-Wieland, Andreas Neu*

# Diabetes im Umbruch

*Der jährlich aktualisierte Deutsche Gesundheitsbericht Diabetes stellt in Intention und struktureller Anlage eine Kombination aus Weißbuch/Handbuch und Jahrbuch dar: Er versammelt gesichertes Wissen über die Krankheit Diabetes, andererseits beschreibt er die Diabetologie im Wandel wissenschaftlicher und gesellschaftlicher Entwicklungsprozesse. So erklärt sich die Kombination aus konstanten, aber laufend aktualisierten Kernthemen mit gänzlich neuen Beiträgen, welche die neuesten Entwicklungen reflektieren.*

## Aktuelle Situation und Neuentwicklungen der Diabetologie in Deutschland

Dieses Jahr war von außergewöhnlichen Ereignissen geprägt, die an der Diabetologie nicht spurlos vorübergingen. Da ist zunächst – man ist es fast schon leid, immer wieder darauf hinweisen zu müssen – die Corona-Pandemie zu nennen. Sie hat dafür gesorgt, dass die Behandlungszahlen chronischer Krankheiten, darunter der Diabetes, in den Kliniken wie auch in den Praxen vorübergehend Tiefststände erreichten. Aus Sorge um Infizierung verzichteten viele Menschen auf ihre anberaumten Kontrolltermine und scheuten teilweise auch bei schwerer Erkrankung den Arztbesuch. Zusätzlich mussten viele Innere Abteilungen in den Krankenhäusern ihren regulären Betrieb einschränken, um Kapazitäten für Covid-19-Erkrankte vorzuhalten. Dies führte in der Bevölkerung zu einer flächendeckenden temporären Minderversorgung – deren Folgen sind bei einer chronischen Erkrankung wie Diabetes gegenwärtig schwer abschätzbar. Eine negative Entwicklung während des Lockdowns zeichnet sich jedoch schon ab: Von Mitte März bis Mai 2020 zeigte sich **ein deutlicher Anstieg der diabetischen Ketoazidosen bei Typ-1-Neumanifestation** im Kindes- und Jugendalter (s. Artikel Holl et al.).

In jüngster Zeit hat sich die Situation in Versorgung und Wissenschaft etwas entspannt: Die Patienten suchen wieder Praxen und Kliniken auf, die während des Lockdowns ebenfalls heruntergeschaltete Forschung wurde wieder aufgenommen. Gleichzeitig haben sich neue Forschungsfelder eröffnet, welche u. a. die spezielle Rolle der Sars-Cov-2-Infektion im Umfeld des Diabetes näher beleuchten. Weiterhin sind in atemberaubend kurzer Zeit länder- und fachdisziplinübergreifende Register zum besseren Verständnis von Covid-19 (auch in Zusammenhang mit Diabetes) entstanden (s. Artikel Birkenfeld et al.). In Folge der Corona-Pandemie zeichnet sich zudem ein Digitalisierungsschub auf verschiedenen Ebenen ab. Vernetzung, Kommunikation und Transformation sind Schlüsselbegriffe, denen sich mehrere Beiträge widmen (so etwa Artikel Schlüter/Freckmann).

**Das Top-Ereignis 2020 aus Sicht der Diabetologie** war sicherlich die Verabschiedung der **Nationalen Diabetes-Strategie** (NDS). Ob aus dem

Rahmenwerk ein Meilenstein wird, entscheidet sich mit dessen Ausgestaltung. Es ist keine Frage, dass *DDG* und *diabetesDE – Deutsche Diabetes-Hilfe* die NDS und damit auch das Versprechen einer effektiven Diabetes-Prävention begrüßen. Hierzu gibt es zwei Hebel: die *Verhältnisprävention* und die *Verhaltensprävention* (s. die Beiträge von *Fritsche* sowie von *Garlichs/Bitzer*). Für beide Ansätze lässt sich ein Nutzen erkennen. Form und Umfang ihres möglichen Zusammenwirkens unterliegen einem ständigen Anpassungsprozess – die Beiträge liefern wertvolle Argumente. Ein wichtiger Aspekt der **Diabetes-Prävention** sind Ernährung und Bewegung: Hierzu informieren im Detail *Kabisch/Rubin* sowie *Behrens et al.* Diabetes-Prävention heißt letztlich auch Vermeidung von **Folgeerkrankungen**. Neben den klassischen Begleiterscheinungen wie Augen-, Nieren- und Nervenleiden werden Folgeerkrankungen dargestellt, die vor einiger Zeit noch nicht mit Diabetes in Verbindung gebracht wurden: So etwa die Herzinsuffizienz, die bei Diabetes häufiger auftritt und einen schlechteren Verlauf nimmt (s. den Beitrag von *Schütt/Marx*).

## Facetten der Diabetologie

Neben spektakulären Großereignissen wie gegenwärtig die Corona-Pandemie, die schubweise Neubesinnung und Neuorientierungen erfordern, gibt es viele wichtige und kontinuierliche Weiterentwicklungen, über die gleichwohl in regelmäßigen Abständen zu berichten ist: In einem stellvertretend genannten Grundlagenartikel präsentieren *Scherm und Daniel* eine aktualisierte Sicht auf die **Immunologie des Typ-1-Diabetes**.

Nicht nur in der Forschung, auch in der **Versorgung** ergeben sich immer wieder neue Aspekte. Den aktuellen Stellenwert der stationären Stoffwechseleinstellung im Jahr 2020/2021 resümiert *J. J. Meier*.

Die DDG und andere Organisationen haben wiederholt darauf verwiesen, dass die Diabetologie aufgrund finanzieller Fehlanreize in Kliniken und Universitäten an den Rand ihrer Existenz als eigenständiges Fach gedrängt wird. Das führt voraussichtlich zu einer erheblichen Unterversorgung der Betroffenen. Die DDG und *diabetesDE* intervenieren hier politisch und setzen sich mit Nachdruck für eine Verbesserung der Versorgung von Menschen mit Diabetes ein. In einer gemeinsamen Stellungnahme haben auch die *Deutsche Diabetes Gesellschaft*, die *Deutsche Gesellschaft für Endokrinologie* und das *Deutsche Zentrum für Diabetesforschung* formuliert, wessen es zur künftigen Versorgung von Menschen mit Diabetes, aber auch mit anderen endokrinen Erkrankungen wie Osteoporose oder Schilddrüsenstörungen, bedarf (s. Beitrag ab Seite 225). In der ambulanten Versorgung zählen als wichtige Bausteine auch die DMP, in die mehr als 4 Mio. Menschen mit Diabetes eingeschrieben sind: „*Disease Management Programme (DMP) haben die Versorgungsangebote für chronisch kranke Menschen durch ihren optimierten leitliniengerechten und koordinierten Ansatz entscheidend verbessert*“, schreibt *J. Hecken*, **Vorsitzender des G-BA**, in seinem Beitrag im Hinblick auf Aktualisierungen und Ziele der DMP.

Ein wichtiger, aber selten problematisierter Punkt betrifft die **psycho-soziale Versorgung** von Menschen mit Diabetes – *Lange et al.* beleuchten diesen Aspekt näher. Der gesellschaftliche Aspekt der Krankheit hingegen wird im Essay „*Teilhabe von Menschen mit Diabetes mellitus – soziale Blockade in unseren Köpfen?!*“ (*Wagener et al.*) dargestellt. Es erweist sich wieder, dass Diabetes mellitus ein weites Feld mit vielen Facetten ist.

## **Daten, Fakten und Ausblicke 2020/21**

Mehr als 7 Mio. Menschen in Deutschland haben Diabetes. Bei 500 000 Neuerkrankungen im Jahr schätzen Experten, dass im Jahr 2040 bis zu 12 Mio. Menschen erkrankt sein werden. Diese Menschen haben ein bis zu 2,6-fach höheres Risiko für einen frühzeitigen Tod, ihre Lebenserwartung ist um etwa 5 bis 6 Jahre geringer als bei Menschen ohne Diabetes. Trotz aller Bemühungen deutet gegenwärtig nichts darauf hin, dass die kontinuierlich steigende Neuerkrankungsrate eingedämmt werden könnte (*s. hierzu auch Beitrag von Tönnies/Rathmann*).

Wie Studien zu **Corona und Diabetes** nahelegen, haben an Covid-19 erkrankte Diabetespacienten einen schwereren Krankheitsverlauf und ein erhöhtes Mortalitätsrisiko. Veränderliche Risikofaktoren können dabei u. a. die Diabeteseinstellung und das Übergewicht sein. Somit wird man hier auf das Thema einer effektiven Diabetes-Prävention zurückkommen. Wie viele Menschen hätte man damit nicht nur vor Diabetes und den dadurch bedingten Folgeerkrankungen bewahren können, sondern auch vor einem ungünstigeren Verlauf bei Covid-19-Erkrankung?

Wie oben vielfach angedeutet, stehen wir 2020/21 vor einem Umbruch, der durch die Corona-Pandemie beschleunigt wurde. So verzeichnet die Diabetologie derzeit einen **Digitalisierungsschub**, der viele neue Chancen bietet – aber auch den persönlichen Umgang von Arzt und Patient verändern wird. Die 2020 verabschiedete Nationale Diabetes-Strategie ist vorerst eine Absichtserklärung. Wie viel davon in konkrete Maßnahmen umgesetzt werden kann, werden die nächsten Jahre entscheiden. Hiervon wiederum hängt ab, ob bzw. wie weit die prognostizierte Ausbreitung des Diabetes und die damit verbundenen zusätzlichen Kosten für das Gesundheitssystem eingedämmt werden können.

Die Herausgeber danken allen Autoren für ihre wertvolle Mitarbeit am vorliegenden *Deutschen Gesundheitsbericht Diabetes 2021*. Unser ganz besonderer Dank gilt Günter Nuber vom *Kirchheim-Verlag*, der mit seiner geduldigen und beharrlichen Arbeit im Hintergrund großen Anteil am Zustandekommen dieser Ausgabe hat.

*Prof. Dr. med. Monika Kellerer*  
*Stuttgart*  
*Präsidentin Deutsche*  
*Diabetes Gesellschaft DDG*

*Dr. med. Jens Kröger*  
*Hamburg*  
*Vorstandsvorsitzender*  
*diabetesDE –*  
*Deutsche Diabetes-Hilfe*



# Epidemiologie des Diabetes in Deutschland

Thaddäus Tönnies<sup>1</sup>, Wolfgang Rathmann<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Deutsches Diabetes Zentrum, Institut für Biometrie und Epidemiologie

Im Jahr 2015 hatten in Deutschland ca. 7 Mio. Menschen einen dokumentierten Typ-2-Diabetes **und 32.000 Kinder und Jugendliche sowie 340.000 Erwachsene einen Typ-1-Diabetes** [1, 2]. Aufgrund steigender Prävalenzen in den letzten Jahren liegt die Zahl der Menschen mit einem dokumentierten Typ-2-Diabetes im Jahr 2020 vermutlich bei mindestens 8 Mio. [1]. Hinzu kommt eine Dunkelziffer von mindestens 2 Mio. Auch in Zukunft wird mit einem Anstieg der Diabetesprävalenz gerechnet [1, 3]. Das mittlere Alter bei Diagnose des Typ-2-Diabetes liegt bei 61 (Männer) und 63 (Frauen) Jahren [4]. Die Prävalenz des Diabetes in Deutschland ist regional ungleichmäßig verteilt. Die Diabetessterblichkeit in Deutschland ist deutlich höher als bisher angenommen. International sinken die Mortalitätsraten seit mehr als 20 Jahren stetig, was auf eine verbesserte Versorgung der Menschen mit Diabetes und die verbesserte Prävention und Therapie diabetesbedingter Komplikationen zurückzuführen ist.

**2020: Die Zahl der Menschen mit einem dokumentierten Typ-2-Diabetes dürfte vermutlich bei mindestens 8 Mio. liegen!**

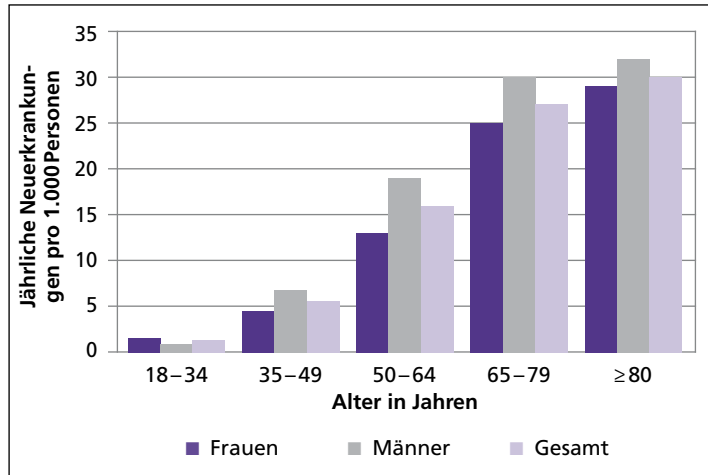
## Alter bei Diagnose und Schätzungen zur Häufigkeit des Typ-2-Diabetes

Bevölkerungsbezogene Surveys und Abrechnungsdaten von Krankenkassen zeigen, dass bei etwa 9 Prozent der erwachsenen Bevölkerung ein diagnostizierter Typ-2-Diabetes vorliegt [3, 5, 6]. Die Ergebnisse fallen jedoch je nach Altersgruppe, Datenbasis und Erhebungsjahr unterschiedlich aus (7,0–9,5 Prozent) [3, 5, 6]. Neuere Daten weisen auf höhere Prävalenzen hin. So zeigte eine Auswertung von Routinedaten in Deutschland, dass im Jahr 2015 bei 7 Mio. gesetzlich Krankenversicherten ein dokumentierter Diabetes vorlag [6]. Die Gesamtprävalenz des Typ-2-Diabetes lag bei 9,5 Prozent [6]. Da privat versicherte Personen nicht in die Analyse eingingen, waren deutschlandweit im Jahr 2015 mehr als 7 Mio. Menschen an Typ-2-Diabetes erkrankt. Mehrere Studien zeigen, dass die Prävalenz in den letzten Jahren deutlich

gestiegen ist [3, 6-8], sodass aktuell von mindestens 8 Mio. Menschen mit Typ-2-Diabetes ausgegangen werden kann [1].

Eine wesentliche Rolle bei den zeitlichen Trends kommt der Neuerkrankungsrate (Inzidenzrate) zu [1]. Eine neue Auswertung der Daten aller gesetzlich versicherten Personen in Deutschland (2012) zeigte, dass innerhalb eines Jahres 12 von 1.000 Personen neu an Diabetes

Abb. 1: Altersspezifische Inzidenzrate des Diabetes in Deutschland im Jahr 2012 bei GKV-Versicherten (eigene Darstellung nach [9])



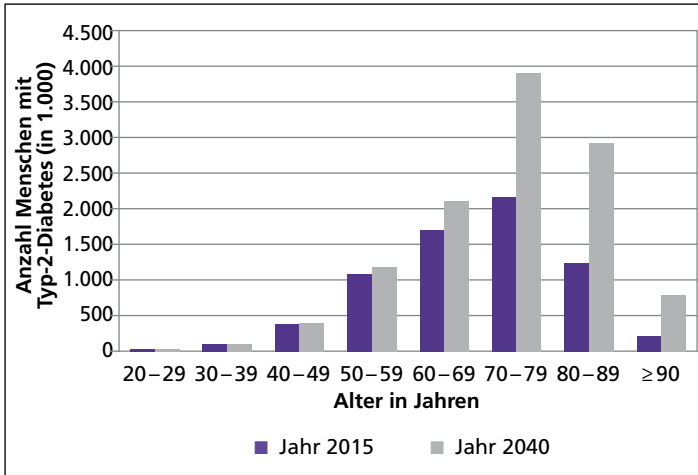
erkranken [9]. Dies entspricht jährlich ca. 600.000 Neuerkrankungen [9]. Auch noch in sehr hohem Alter ( $\geq 80$  Jahre) treten viele Neuerkrankungen auf (Abb. 1).

Für die Versorgungsplanung von Menschen mit Diabetes ist neben der Inzidenz das mittlere Alter bei Diagnosestellung wichtig. Eine Studie auf Basis von Daten GKV-Versicherter und der Alterspyramide (Alter 0–100 Jahre) ergab für das Jahr 2015 ein mittleres Alter bei Typ-2-Diabetesdiagnose von  $61,0 \pm 13,4$  Jahren bei Männern und  $63,4 \pm 14,9$  Jahren bei Frauen [4].

### Hochrechnung zur Typ-2-Diabetesprävalenz in 2040

Basierend auf Daten der GKV-Versicherten und der Alterspyramide des Statistischen Bundesamtes wird die Diabetesprävalenz in Deutschland auch in den nächsten Jahrzehnten ansteigen. Unter der Annahme einer um jährlich 2 Prozent sinkenden diabetesbedingten Übersterblichkeit [10–12] (Quotient der Mortalitätsraten von Menschen mit und ohne Diabetes) und konstanter Inzidenzrate wären demnach 2040 ca. 11,5 Mio. Menschen an Typ-2-Diabetes erkrankt. Verglichen mit dem

**Eine Annahme von rund 11,5 Mio. Menschen mit Typ-2-Diabetes im Jahr 2040 scheint realistisch.**



*Abb. 2: Altersspezifische Prognose zur Anzahl der Menschen mit Typ-2-Diabetes in Deutschland (eigene Darstellung nach [1])*

Jahr 2015 ist der Anstieg prävalenter Fälle in höheren Altersgruppen besonders groß (Abb. 2). Dies deutet auf einen erheblichen Anstieg des Versorgungsbedarfs in der älteren Bevölkerung hin.

### Dunkelziffer des Typ-2-Diabetes

Während in der Vergangenheit von einem Anteil von fast 50 Prozent des unbekanntem Diabetes an der Gesamtprävalenz ausgegangen wurde, scheint diese Quote in den letzten Jahren rückläufig zu sein [7, 13, 14]. Im aktuellen bundesweiten *Gesundheitssurvey* (DEGS1-Studie) wurde die Prävalenz des unbekanntem Diabetes über den HbA<sub>1c</sub>-Wert ermittelt und auf etwa 2,0 Prozent (Männer 2,9 Prozent, Frauen 1,2 Prozent) geschätzt [7]. Im Vergleich zum vorangegangenen Bundesgesundheitsurvey hat die Häufigkeit des unentdeckten Diabetes zwischen den Jahren 1997 und 2011 von 3,8 Prozent um insgesamt 1,8 Prozent abgenommen [7]. Dies entspricht einem Anteil an der Gesamtprävalenz von 41 Prozent in 1997 und 22 Prozent in 2011. Weiterhin ist auch die Prävalenz des „Prädiabetes“ (HbA<sub>1c</sub>-Werte zwischen 5,7–6,4 Prozent) von 28 Prozent auf 21 Prozent gesunken [7]. Insgesamt legen diese Ergebnisse nahe, dass es zu einer Umverteilung vom unentdeckten Diabetes hin zum diagnostizierten Diabetes gekommen ist. Mögliche Gründe hierfür sind unter anderem ein verbessertes Screening von Risikopersonen, die Einführung des HbA<sub>1c</sub> zur Diabetesdiagnose und die häufigere Nutzung von Diabetesrisikoscores [7]. Dennoch liegt die Dunkelziffer des Diabetes bei geschätzten 1,6 Mio. [7]. Diese Schätzung für die Altersgruppe 18–79 Jahre beruht auf

**Die Dunkelziffer des Diabetes liegt bei geschätzten 1,6–2 Mio. Menschen.**

HbA<sub>1c</sub>-Werten, was im Vergleich zur OGTT die tatsächliche Dunkelziffer unterschätzt. Folglich ist die OGTT-basierte Dunkelziffer vermutlich größer als 2 Mio. Menschen.

### Regionale Unterschiede und neue Risikofaktoren des Typ-2-Diabetes

**Bevölkerungsbezogene Studien zeigten, dass das Chancenverhältnis für Prädiabetes oder neu diagnostizierten Diabetes im Nordosten Deutschlands etwa zweifach höher war als in Süddeutschland.**

Auswertungen von Routinedaten (Krankenkassen, Kassenärztliche Versorgung), regionalen Kohortenstudien und Studien, die mithilfe geografischer Informationssysteme durchgeführt wurden, weisen auf deutliche geografische Unterschiede in der Prävalenz des Typ-2-Diabetes innerhalb Deutschlands hin [5, 6, 15–17]. Eine Auswertung von GKV-Daten (2011–2013) ergab, dass die höchsten Diabetesprävalenzen in den neuen Bundesländern (> 13,0 Prozent) sowie im Saarland (11,2 Prozent) beobachtet wurden, während die nordwestlichen Bundesländer Schleswig-Holstein (7,9 Prozent) und Hamburg (7,3 Prozent) die niedrigsten Werte aufwiesen [18]. Weiterhin zeigen Auswertungen der repräsentativen Befragungsstudie zur „Gesundheit Deutschland aktuell“ (GEDA 2014/2015) sowie Daten der Barmer Krankenversicherung aus 2017 ein ähnliches Bild der regionalen Verteilung der Prävalenz [15, 19]. Regionale Unterschiede fanden sich auch hinsichtlich Prädiabetes und unentdecktem Diabetes, was nahelegt, dass die beobachteten Prävalenzunterschiede nicht auf der Inanspruchnahme von Screeningmaßnahmen beruhen [20, 21]. Auswertungen von zwei bevölkerungsbezogenen Studien zeigten, dass das Chancenverhältnis für einen Prädiabetes oder neu diagnostizierten Diabetes im Nordosten Deutschlands etwa zweifach höher war als in Süddeutschland (Odds Ratio (OR): 2,03; 95 Prozent KI: 1,77–2,32) [20]. Auch die Prävalenz des unentdeckten Diabetes war im Nordosten doppelt so hoch wie im Süden Deutschlands (7,1 Prozent; 95 Prozent KI: 5,9–8,2 Prozent vs. 3,9 Prozent; 95 Prozent KI: 3,2–4,6 Prozent) [21].

### Ursachen für regionale Unterschiede der Diabetesprävalenz

Es gibt einen Zusammenhang zwischen regionaler Deprivation und der Prävalenz sowie Inzidenz des Typ-2-Diabetes [16, 17, 22, 23]. Im DIAB-CORE-Verbund war das Chancenverhältnis (Odds Ratio) für Diabetes mehr als doppelt so hoch in Gemeinden mit der höchsten strukturellen Benachteiligung im Vergleich zu sozioökonomisch gut gestellten Gemeinden, unabhängig vom individuellen sozialen Status der Einwohner [22]. Für Typ-1-Diabetes ist ein umgekehrter Zusammenhang mit regionaler Deprivation beschrieben worden: Die Inzidenz

von Typ-1-Diabetes im Kindes- und Jugendalter ist tendenziell höher in weniger benachteiligten Gebieten [24]. Der Zusammenhang zwischen Deprivation und Typ-1-Diabetes wird auf Unterschiede im Lebensstil und in der Exposition gegenüber Infektionen zurückgeführt [24].

Mit steigender regionaler Deprivation nimmt die Verbreitung von Risikofaktoren für Typ-2-Diabetes wie Adipositas, sportlicher Inaktivität und Rauchen zu [25]. Der Zusammenhang zwischen Deprivation und diesen Risikofaktoren wird jedoch nicht ausschließlich über den individuellen sozioökonomischen Status vermittelt [25]. Zunehmend werden **regionale städtebauliche Lebensbedingungen als Risikofaktoren für Typ-2-Diabetes** erkannt, wie etwa vorhandene Grünflächen in unmittelbarer Nachbarschaft, die Möglichkeit, Dinge des Alltags zu Fuß erledigen zu können („Walkability“), Lärm am Wohnort und verkehrsbedingte Luftschadstoffe (Feinstaub und Stickstoffoxide) [26–31]. Eine Meta-Analyse zum Einfluss des Wohnumfeldes auf das Diabetesrisiko ergab, dass Menschen, die in Städten leben, ein um 40 Prozent höheres Risiko für Typ-2-Diabetes haben als Personen, die auf dem Land leben (OR 1,4; 95 Prozent KI: 1,2–1,6 Prozent). Eine bewegungsfreundliche Umgebung verringert das Chancenverhältnis für einen Typ-2-Diabetes um 20 Prozent (OR: 0,8; 95 Prozent KI: 0,7–0,9) und vorhandene Grünflächen um 10 Prozent (OR: 0,9; 95 Prozent KI: 0,8–1,0) [32].

## Diabetes im Kindes- und Jugendalter

Der Typ-2-Diabetes ist im Gegensatz zu Typ-1-Diabetes in Deutschland bei Kindern und Jugendlichen selten [2, 33]. Schätzungen auf Basis des bundesweiten *DPV-Registers (Diabetes-Patienten-Verlaufsdokumentation)*, des Diabetesregisters in Nordrhein-Westfalen und einer Befragung von Kliniken und Praxen in Baden-Württemberg und Sachsen zeigen, dass die Inzidenz des dokumentierten Typ-2-Diabetes bei Kindern und Jugendlichen (11–18 Jahre, 2014–2016) 2,8 pro 100.000 Personenjahre beträgt. Absolut erkranken in diesem Alter jährlich circa 175 Kinder und Jugendliche neu an einem Typ-2-Diabetes. Die Prävalenz des Typ-2-Diabetes wird auf 12–18 pro 100.000 Personen geschätzt (11–18 Jahre), was absolut einer Anzahl von 950 Kindern und Jugendlichen in dieser Altersgruppe entspricht [2].

**Die Inzidenz des dokumentierten Typ-1-Diabetes** beträgt bei Kindern und Jugendlichen in der Altersgruppe von 0–17 Jahren 23,6 pro 100.000 Personenjahre (Basis NRW Diabetesregister) [2]. Deutschlandweit ist jährlich von 3.100 Neuerkrankungen an Typ-1-Diabetes auszugehen [2]. Weiterhin zeigt die Auswertung, dass in diesem Alter bei 240 pro 100.000 Personen ein Typ-1-Diabetes vorliegt. Aktuell ha-

**Zunehmend werden regionale städtebauliche Lebensbedingungen als Risikofaktoren für Typ-2-Diabetes erkannt – wie etwa Grünflächen in der Nachbarschaft.**

**Deutschlandweit ist jährlich von 3.100 Neuerkrankungen an Typ-1-Diabetes auszugehen. Aktuell haben etwa 32.000 Kinder und Jugendliche die Diagnose.**

**Bei Erwachsenen lag die Prävalenz des Typ-1-Diabetes bei 493 pro 100.000 Personen. Dies entspricht insgesamt etwa 341.000 Erwachsenen mit Typ-1-Diabetes.**

ben etwa 32.000 Kinder und Jugendliche die Diagnose Typ-1-Diabetes [2]. Bei Erwachsenen lag die Prävalenz des Typ-1-Diabetes bei 493 pro 100.000 Personen. Dies entspricht insgesamt etwa 341.000 Erwachsenen mit Typ-1-Diabetes [2].

### **Diabetesbedingte Mortalität**

Typ-2-Diabetes führt häufig zu kardiovaskulären Folgeerkrankungen und erhöht in der Folge das Sterberisiko. Eine erstmalig durchgeführte Studie zur absoluten diabetesbedingten Sterblichkeit von Menschen mit Typ-2-Diabetes in Deutschland zeigte, dass mit 137.000 Todesfällen (16 Prozent aller Sterbefälle) die Sterblichkeit in Deutschland höher ist, als bisher anhand verfügbarer Statistiken geschätzt wurde [34]. Diese Analyse basierte auf Routinedaten aller gesetzlich Krankenversicherten [34]. Auf Basis der Daten von ca. 70 Mio. GKV-Versicherten (2014) wurde das Verhältnis der jährlichen Sterberaten bei Versicherten mit und ohne Diabetes in Deutschland untersucht [9]. Das altersadjustierte relative Sterberisiko lag bei Personen mit Diabetes (Altersgruppe  $\geq 30$  Jahre) um das 1,54-Fache höher [9]. Frauen und Männer mit Diabetes zeigten eine vergleichbare Erhöhung der Sterberaten. Mit steigendem Alter fand sich eine deutliche Abnahme des relativen Sterberisikos. Bei den 30- bis 34-Jährigen zeigte sich bei Frauen ein 6,76-fach und bei Männern mit Diabetes ein 6,87-fach erhöhtes Sterberisiko [9]. Im hohen Lebensalter (Alter 80–84 Jahre) war das relative Sterberisiko bei Frauen noch um das 1,57-Fache und bei Männern um das 1,45-Fache erhöht. Diese Daten zeigen einerseits, dass sich im höheren Lebensalter die Sterberaten bei Menschen mit und ohne Diabetes angleichen, eine Exzessmortalität aufgrund Diabetes aber sichtbar bleibt.

### **Mortalitätsraten der letzten Jahre gesunken!**

Erfreulicherweise zeigen internationale Studien, dass die Mortalitätsraten bei Menschen mit Diabetes in den letzten Jahrzehnten gesunken sind [10, 12, 35]. Teilweise sank die diabetesassoziierte Mortalität sogar stärker als in der Allgemeinbevölkerung [10, 12]. Dieser positive Trend wurde vor allem auf eine bessere Versorgung der Menschen mit Diabetes zurückgeführt [10, 12]. Über alle Altersklassen hinweg ist dennoch davon auszugehen, dass ein 50-jähriger männlicher Diabetespatient im Vergleich zu einem altersgleichen Mann ohne Diabetes eine um 4–6 Jahre reduzierte Lebenserwartung hat (Frauen: 5–7 Jahre) [36, 37]. Hinsichtlich der Lebenserwartung sind in den letzten Jahren **auch bei Typ-1-Diabetes Verbesserungen** beschrieben worden. In den

Studien nach 1990 lag das relative Mortalitätsrisiko für Menschen mit Typ-1-Diabetes im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung noch bei etwa 3,0 [38]. Eine Kohortenstudie in Dänemark mit Kindern und Jugendlichen unter 20 Jahren, die über 24 Jahre (1987/89 – 2014) beobachtet wurden, ergab, dass die Mortalitätsrate der Menschen mit Typ-1-Diabetes im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung 4,8-fach höher war [39]. Für Betroffene, bei denen der Typ-1-Diabetes nach 1964 diagnostiziert wurde, konnte ein Trend hin zu einer geringeren Mortalitätsrate identifiziert werden [39, 40].

Diabetes erhöht die Wahrscheinlichkeit gesundheitlicher Beeinträchtigungen und reduzierter Lebensqualität: In einer Studie des *Robert Koch-Instituts* wurden verbleibende gesunde Lebensjahre bei Menschen mit und ohne Diabetes geschätzt [9]. So kann die Anzahl der Jahre quantifiziert werden, die eine Person voraussichtlich frei von gesundheitlichen Einschränkungen verbringen wird. Es zeigte sich, dass Frauen ohne Diabetes im Alter von 30–34 Jahren im Mittel 11,2 mehr gesunde Lebensjahre verbleiben als gleichaltrigen Frauen mit Diabetes (47,6 vs. 36,4 gesunde Lebensjahre) [9]. Bei Männern zeigten sich ähnliche Unterschiede (44,1 Jahre ohne Diabetes, 32,4 Jahre mit Diabetes). Erwartungsgemäß sank die Anzahl der verbleibenden gesunden Lebensjahre mit steigendem Alter. Dennoch war die gesunde Lebenserwartung auch im Alter von  $\geq 90$  Jahre bei Menschen mit Diabetes um 1,6 (Frauen) und 0,8 (Männer) Jahre niedriger – verglichen mit Menschen ohne Diabetes.

**Angesichts der zunehmenden Lebenserwartung bei Vorliegen eines Diabetes** werden diabetesassoziierte gesundheitliche Einschränkungen zunehmend an Bedeutung gewinnen. Die Tatsache, dass Menschen mit Diabetes im Vergleich zu Menschen ohne Diabetes eine verkürzte gesunde Lebenserwartung haben, verdeutlicht den Bedarf an Präventionsmaßnahmen zur Vermeidung von Komplikationen und Reduktionen der Lebensqualität.

**Diabetes erhöht die Wahrscheinlichkeit gesundheitlicher Beeinträchtigungen und reduzierter Lebensqualität.**

**Es zeigte sich, dass Frauen ohne Diabetes im Alter von 30–34 Jahren im Mittel 11,2 mehr gesunde Lebensjahre verbleiben als gleichaltrigen Frauen mit Diabetes.**

Die Literaturliste zu dem Artikel finden Sie auf:  
[www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht](http://www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht) oder hier:



*Dr. Thaddäus Tönnies und  
Prof. Dr. med. Wolfgang Rathmann MSPH (USA)  
Deutsches Diabetes Zentrum  
Institut für Biometrie und Epidemiologie  
Auf'm Hennekamp 65  
40225 Düsseldorf  
E-Mail: [wolfgang.rathmann@ddz.de](mailto:wolfgang.rathmann@ddz.de)*

**Wichtige Aussagen und Fakten**

- ▶ Aktuell haben in Deutschland etwa 8 Mio. Menschen Typ-2-Diabetes und 32.000 Kinder- und Jugendliche sowie 341.000 Erwachsene einen Typ-1-Diabetes.
- ▶ Eine Annahme von rund 11,5 Mio. Menschen mit Typ-2-Diabetes in Deutschland im Jahr 2040 scheint realistisch.
- ▶ Im Osten Deutschlands findet sich weiterhin eine höhere Diabetesprävalenz als in Westdeutschland.
- ▶ In Deutschland ist die Zahl der diabetesassoziierten Sterbefälle höher als bisher angenommen. Erfreulicherweise sinken die Mortalitätsraten seit mehr als 20 Jahren stetig.
- ▶ Angesichts der zunehmenden Lebenserwartung bei Vorliegen eines Diabetes werden diabetesassoziierte gesundheitliche Einschränkungen zunehmend an Bedeutung gewinnen.



# Verhaltensprävention unverzichtbar – aber wie?

Andreas Fritsche

Medizinische Universitätsklinik Tübingen  
Lehrstuhl für Ernährungsmedizin und Prävention  
Institut für Diabetesforschung und Metabolische Erkrankungen (IDM)  
des Helmholtz Zentrums München an der Universität Tübingen

Diabetesprävention – über kaum einen Bereich in der Diabetologie besteht solche Einigkeit: Prävention des Typ-2-Diabetes ist immer nötig und immer hilfreich. Man weiß auch, wie es geht: **gesunde Ernährung und gesteigerte körperliche Bewegung**. Das führt zur Gewichtsabnahme, und mit dieser verhindern wir die Diabetesentstehung – neuerdings kann man angeblich einen schon bestehenden Diabetes damit heilen. Stimmt das denn alles?

**Wenn die Prävention immer erfolgreich wäre**, würden wir es nicht mit einer noch immer wachsenden Diabetespandemie zu tun haben. Die Diabetesprävention ist in Studien erfolgreich, sie ist zudem unter gesundheitsökonomischen Gesichtspunkten kosteneffektiv oder sogar kostensparend [1]. Sie erreicht nur nicht die Menschen, die sie erreichen sollte.

## Verhältnisprävention und Verhaltensprävention

Zunächst soll **der Unterschied** zwischen Verhältnis- und Verhaltensprävention im Bereich Diabetes geklärt werden. Beide sind wichtig, nur über die Verhaltensprävention soll dann im Weiteren gesprochen werden.

Unter **Verhältnisprävention** versteht man die präventiven Veränderungen der Lebensverhältnisse der Gesamtbevölkerung. Die Lebensbedingungen sollen so geschaffen sein, dass der Bevölkerung gesunde Umwelt- und Arbeitsverhältnisse zur Verfügung stehen und sie somit gesund bleibt. Die Maßnahmen reichen über Kommunikationsstrategie, Aufklärung, Werbung bis hin zu Verboten und steuerlichen Maßnahmen wie eine Zucker- oder Fettsteuer (*siehe Artikel „Vom Elfenbeinturm zur Kampagnenarbeit – 10 Jahre Deutsche Allianz Nichtübertragbare Krankheiten DANK“ bzw. „Unverzichtbare Handlungsfelder – Probleme, Lösungen, Erfolge“, Seiten .278 u. 285*).

**Es besteht Einigkeit darüber: Prävention des Typ-2-Diabetes ist nötig und hilfreich.**

**Unter Verhältnisprävention versteht man die präventiven Veränderungen der Lebensverhältnisse der Gesamtbevölkerung.**

### **Eine Verhaltensprävention nimmt Einfluss auf das individuelle Gesundheitsverhalten des Einzelnen.**

Typ-2-Diabetes wird immer noch fälschlicherweise als Wohlstandserkrankung angesehen, ist aber eher eine Erkrankung der Armen [2]. So könnte auch eine Verhältnisprävention daraus bestehen, die sozial benachteiligten Menschen mit einem hohen Diabetesrisiko einfach finanziell zu unterstützen [3] oder andere vulnerable Zielgruppen wie schwangere Frauen, junge Familien, Menschen mit Migrationshintergrund und Senioren zu adressieren [4].

Eine **Verhaltensprävention** dagegen nimmt Einfluss auf das individuelle Gesundheitsverhalten des Einzelnen. Die Verhaltensprävention wendet sich also nicht an die gesunde Gesamtbevölkerung, auch wenn immer wieder die Programme Gesunden als Vorsorge angeboten werden. Es sollte jedoch bei der Verhaltensprävention eigentlich der Gedanke zugrunde liegen, sich demjenigen zuerst und besonders zuzuwenden, der am stärksten betroffen ist.

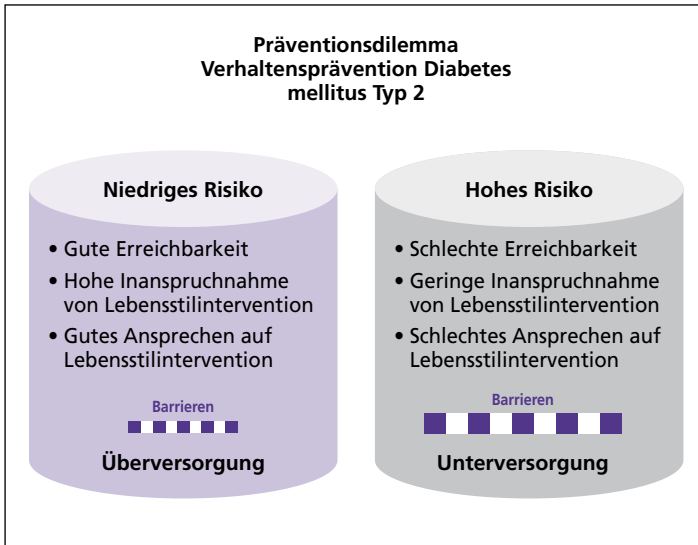
Wichtig bei der individuellen Verhaltensprävention des Diabetes ist also, diejenigen Menschen zu erkennen und intensiv zu behandeln, die die höchsten Risikofaktoren für die Diabeteserkrankung haben. Ich möchte im Folgenden darauf hinweisen, dass gerade Menschen mit Hochrisikophänotypen unsere erhöhte Aufmerksamkeit und Zuwendung in der Prävention haben. Es ist wenig sinnvoll, individuelle Diabetesprävention bei Menschen zu betreiben, die auch ohne Präventionsmaßnahmen keinen Diabetes bekommen [3]: Der Erfolg der Prävention wäre hier von vornherein 100 Prozent.

### **Das Präventionsparadox und das Präventionsdilemma**

Das „Präventionsparadox“ wird oftmals als Grund angesehen, warum Präventionsmaßnahmen nicht die Bevölkerung erreichen und somit wirkungslos bleiben. Die Definition von Geoffrey Rose vor 40 Jahren beinhaltet, dass eine präventive Maßnahme, die für die Bevölkerung einen hohen Nutzen bringt, dem einzelnen Menschen wenig bringt – und umgekehrt [5].

Da in der Gesamtbevölkerung das durchschnittliche Individuum einen geringen Nutzen hat, ist die Motivation gering, die Präventionsmaßnahme durchzuführen. Daher macht es Sinn, sich an Menschen zu wenden, die ein hohes Risiko haben – und damit auch einen unmittelbaren Nutzen. Da aber epidemiologisch gesehen eine solche Hochrisikostategie einen kleineren Nutzen für die Gesundheit der gesamten Bevölkerung hat [5], wird doch immer wieder eine solche „Massen“-prävention von Menschen mit niedrigem Risiko propagiert, die bevölkerungsweit die Häufigkeit einer chronischen Krankheit vermindern soll. Dies führt zum Präventionsdilemma, unter dem eine präventive **Unterversorgung** der

Hochrisikopatienten und eine präventive **Über**versorgung der Gesunden mit nicht erhöhtem Diabetesrisiko zu verstehen ist. *Abbildung 1*



*Abb. 1:  
Unterversorgung derer mit hohem Risiko, präventive Überversorgung derer mit wenig Risiko*

soll dieses Dilemma veranschaulichen. Um aus dem Dilemma herauszukommen, ist es wichtig, Hochrisikopersonen zu erkennen und dann mit angepasster, gegebenenfalls intensiver Verhaltensprävention zu behandeln.

### Wie erkenne ich die Hochrisikophänotypen?

Im Prädiabetes wird das Risiko, Diabetes zu bekommen, nach Stärke der Glukosedekompensation eingeteilt. Die IFG (*Impaired Fasting Glucose*), die IGT (*Impaired Glucose Tolerance*) und die Kombination aus beidem (IFG und IGT) zeigen ein unterschiedliches Risiko: Das höchste Risiko für die zukünftige Entwicklung eines Diabetes zeigt die Kombination von IGT und IFG, die gegenüber Menschen mit normaler Glukoseregulation pro Jahr ein 12-fach erhöhtes Diabetesrisiko hat [6]. Es wird aber häufig gesagt, dass diese Schätzungen viel zu hoch liegen und dass eine hohe Zahl von Menschen mit Prädiabetes (~70 Prozent) in den nächsten 5 Jahren ohne jegliche Intervention gar keinen Diabetes bekommt [3].

Hinzu kommt, dass nicht alle Menschen mit Prädiabetes und erhöhtem Diabetesrisiko mit einer Lebensstilintervention vom Glukosestoffwechsel her profitieren: In der DPP-Studie zum Beispiel konnten ~60 Prozent der

**Nicht alle Menschen mit Prädiabetes und erhöhtem Diabetesrisiko profitieren von einer Lebensstilintervention mit Verbesserung des Glukosestoffwechsels.**

**Subgruppen, die sehr schnell Diabetes entwickeln, sind gekennzeichnet durch: schlechte Insulinsekretion, erhöhten genetischen Risikoscore und erhöhtes Leberfett mit Insulinresistenz.**

Teilnehmer mit Prädiabetes keine Regression zur normalen Glukose-regulation erreichen [7], sie profitierten demnach nicht.

Es wird also eine präzisere Einteilung der Prädiabetes-Subphänotypen benötigt, um Menschen mit besonders hohem Risiko zu identifizieren und spezifischere und erfolgreichere Präventionsmaßnahmen anzuwenden.

**In einer Untersuchung unserer Forschergruppe** wurden mithilfe einer Clusteranalyse 6 unterschiedliche Phänotypen von Menschen mit erhöhtem Diabetesrisiko und Prädiabetes beschrieben [8]. Mit Parametern, die u. a. aus Glukosetoleranz, Insulinsekretion, Insulinsensitivität, Körperfettverteilung und genetischem Risikoscore für Typ-2-Diabetes bestehen, lassen sich Subgruppen identifizieren, die sehr schnell Diabetes entwickeln. Diese Subgruppen sind durch schlechte Insulinsekretion, erhöhten genetischen Risikoscore und erhöhtes Leberfett mit Insulinresistenz gekennzeichnet. Andere Subgruppen wiederum entwickeln schon früh, unter Umständen vor Diabetesmanifestation, Folgeerkrankungen wie eine diabetische Nephropathie.

### **Subgruppen und Lebensstilintervention**

Sprechen solche Subgruppen von Diabetespatienten auch unterschiedlich auf Lebensstilintervention an? In einer retrospektiven Auswertung unseres *Tübinger Lebensstil-Interventionsprogramms (TULIP)* konnten wir zwei Subgruppen definieren, die einen hohen Risikophänotyp für das verminderte Ansprechen auf Lebensstilintervention vorhersagen [9]: Wiederum sind hier eine schlechte Insulinsekretion und eine Insulinresistenz in Kombination mit einer Fettleber (NAFLD) entscheidend, also genau die Hochrisikophänotypen, die in der oben beschriebenen Prädiabetes-Clusteranalyse auftreten und auch als Hochrisikophänotypen in der neuen Diabeteseinteilung beschrieben sind [10]. Es soll nicht unerwähnt bleiben, dass neben diesen zentralen Faktoren noch weitere pathophysiologische Subgruppen beschrieben sind, die ein vermindertes Ansprechen auf eine Lebensstilintervention definieren – unabhängig von der Motivation der Individuen und deren Adhärenz zur Intervention. Diese sind die Insulinresistenz des Gehirns [11], ein erhöhter viszeraler Fettanteil [12], eine erniedrigte körperliche Fitness [13] und bestimmte genetische Voraussetzungen [14, 15].

**Die Tatsache eines verminderten Ansprechens auf klassische Lebensstilintervention** bei Prädiabetes-Hochrisikogruppen hat die Frage zur Konsequenz, ob man gerade diesen Menschen mit einer Intensivierung der Lebensstilintervention helfen könnte. Um dies zu prüfen, wurde durch das DZD eine multizentrische Lebensstilinterven-

tionsstudie bei 1.105 Menschen mit Prädiabetes durchgeführt (<https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT01947595>, Paper under review). Sie wurden in Hoch- und Niedrigrisikopersonen [20] stratifiziert. Die Hochrisikopersonen wurden randomisiert – entweder zu einer konventionellen Lebensstilintervention wie in der DPP/DPS-Studie [16, 17] oder zu einer Intensivierung der Lebensstilintervention mit doppelt so viel körperlicher Bewegung und doppelt so viel persönlichem Coaching. Ferner erhielten die Niedrigrisikopersonen randomisiert keine oder eine konventionelle Lebensstilintervention. Hiermit sollte die Frage beantwortet werden, ob bei Niedrigrisikopersonen überhaupt eine Lebensstilintervention notwendig ist. Es zeigte sich, dass bei Personen mit hohem Risiko die einjährige intensive Lebensstilintervention die postprandialen Glukosewerte stärker als eine konventionelle Intervention senken. Über 3 Jahre Nachbeobachtung schafften es die intensiv behandelten Personen mit Prädiabetes zudem häufiger, ihren Glukosestoffwechsel zu normalisieren. Ebenso verringerte die intensive Intervention auch das kardiometabolische Risiko (*Framingham-Score*) sowie den Leberfettgehalt stärker als die konventionelle Intervention.

**Bei Menschen mit Prädiabetes und niedrigem Risiko zeigte sich dagegen**, dass die konventionelle Lebensstilintervention den schon zu Anfang gegenüber der Hochrisikogruppe besseren Blutzucker nicht signifikant gegenüber der Kontrollgruppe ohne Intervention verbessern konnte. Hier muss man sich fragen, ob die Prävention überhaupt nötig ist. **Zusammenfassend** kann eine Einteilung des Prädiabetes in pathophysiologisch begründete Risikogruppen eine individuell angepasste Lebensstilintervention und damit eine effektivere Diabetesprävention ermöglichen.

**Fazit hier: Eine Einteilung des Prädiabetes in pathophysiologisch begründete Risikogruppen kann eine individuell angepasste Lebensstilintervention und damit eine effektivere Diabetesprävention ermöglichen.**

## Welche Verhaltensprävention bringt etwas?

In mehreren klinischen Studien wurde gezeigt, dass **eine Lebensstilintervention mit Diätmodifikation und mit einer Zunahme der körperlichen Tätigkeit** bei Menschen mit Prädiabetes die Entwicklung von Typ-2-Diabetes verhindern kann [16–25]. Diese klassische Intervention beinhaltet

- ▶ Körpergewichtsreduktion um 5 Prozent,
- ▶ fettreduzierte, ballaststoffreiche Ernährung mit hohem Anteil an pflanzlichen Nahrungsmitteln,
- ▶ erhöhte körperliche Aktivität.

Diese klassischen konventionellen Interventionen wurden inzwischen über Jahrzehnte nachverfolgt. Über die reine Diabetesprävention hinaus

**Coaching:  
Entscheidend  
bei diesen  
verhaltensme-  
dizinischen In-  
terventionen ist  
die persönliche,  
individuelle  
Beratung und  
Unterstützung.**

konnten bei diesen Studien auch weitere Morbiditätsrisiken, wie das Risiko kardiovaskulärer und maligner Erkrankungen, gesenkt werden [26]. Entscheidend bei diesen verhaltensmedizinischen Interventionen ist die persönliche, individuelle Beratung und Unterstützung (*Coaching*). Die persönliche Hinwendung und Empathie der Berater\*innen ist bei den Interventionen, die den ganzen Lebensstil betreffen, vielfach das Entscheidende. Die Verhaltensprävention ist jedoch ungeeignet, auf viele Personen oder gar bevölkerungswelt angewendet zu werden. Dies ist nach dem weiter oben Gesagten auch nicht nötig, **man muss sich vielmehr auf die Hochrisikopersonen konzentrieren und diesen mehr Zuwendung geben**. Dies schließt nicht aus, dass die Gesundheitspolitik mit Verhältnisprävention gesunde Lebensverhältnisse für die gesamte Bevölkerung im Auge behalten muss.

Um die Verhaltensprävention besser zu implementieren, sind Maßnahmen bei Gesundheitspolitik und Krankenkassen beliebt, wie beispielsweise App-basierte Lebensstilinterventionen, telemedizinische oder digitale Prävention oder *Pay-for-Performance-Interventionen* [27]. Langfristige Evaluationen hierzu fehlen derzeit. Kurzfristige Evaluationen scheinen positive Ergebnisse zu zeigen, jedoch ist bisher der entscheidende Aspekt nicht berücksichtigt: **Wie gut wirken diese**

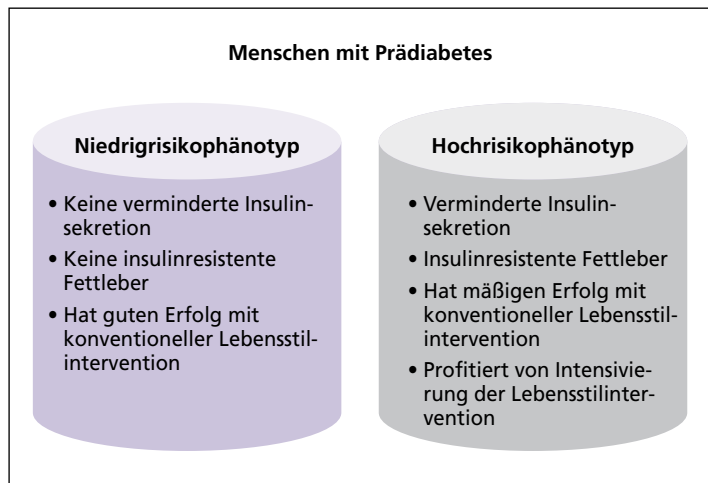


Abb. 2: Menschen mit Prädiabetes: Niedrigrisiko- und Hochrisikophänotyp

**Programme bei Hochrisikopersonen?** Man kann sich weiter fragen, ob es Verhaltenspräventionsmaßnahmen gibt, die der klassischen, oben beschriebenen Diabetesprävention überlegen sind. Hier sind vor allem Diätinterventionen wie Low Carb oder intermittierendes Fasten in der Diskussion, ebenso unterschiedliche Formen körperlichen Fitnesstrai-

nings. Langzeitstudien wie die oben aufgeführten für die klassische Diabetesprävention fehlen leider. Vieles spricht dafür, dass nicht das Programm entscheidend ist, sondern ob und wie es das Individuum umsetzen kann und ob es für die Subphänotypen der Glukosestoffwechselstörung geeignet ist [28].

## Welches Konzept ist vorstellbar für die Zukunft

Das Konzept für die zukünftige Diabetesverhaltensprävention könnte eine risikostratifizierte präzise Intervention sein. Hierbei sind zwei Punkte zu beachten:

### 1.) Risiko bestimmen

Hierbei wird erfasst, ob ein Hochrisikosubphänotyp oder ein Niedrigrisikosubphänotyp vorliegt. Dies kann mit einfachen Labormethoden erfolgen, um zu diagnostizieren, ob ein Prädiabetes (Nüchternblutzucker 100–127 mg/dl bzw. 5,6–7,1 mmol/l), HbA<sub>1c</sub> 5,7–6,4 Prozent) vorliegt. Idealerweise kann ein oraler Glukosetoleranztest durchgeführt werden; liegt sowohl ein erhöhter Nüchternblutzucker als auch eine gestörte Glukosetoleranz vor, ist von einem hohen Risiko auszugehen. Um dann weiter Menschen mit besonders hohem Risiko zu erkennen, können gut evaluierte Risikoscore-Instrumente wie der *Deutsche Diabetes Risiko Score* benutzt werden. Eine Punktzahl, die ein erhöhtes bis sehr hohes Diabetesrisiko anzeigt, bedeutet einen Hochrisikophänotyp. Ferner zählen übergewichtige Menschen mit Fettleber oder Menschen mit geringer Insulinsekretion zu solch einem Hochrisikophänotyp.

### 2.) Präventionsstrategie festlegen

Menschen mit Prädiabetes, die aufgrund der Stratifizierung zur Hochrisikogruppe gehören, sollten eine intensive Intervention erhalten. Hypothetisch ist anzunehmen, dass eine gegenüber der klassischen Diabetesprävention (*siehe oben*) gesteigerte körperliche Bewegung sowohl bei Insulinsekretionsdefizit wie auch insulinresistenter Fettleber den Präventionserfolg steigert. Hier müssen aber randomisierte Studien zeigen, welche Intervention für welchen Phänotyp geeignet ist. Grundsätzlich sollte aber gelten: Je ausgeprägter die Risikofaktoren und Stoffwechseldekompensation, also je mehr Hochrisiko besteht, umso intensiver müssen die Prävention und die Zuwendung (Beratungsfrequenz) sein.

Auch in der Prävention sollte gelten: **Nehmt euch der Schwachen an!** Sie brauchen mehr Unterstützung und eine intensivere Präventionsmaßnahme. „One size fits all“ gibt es in der Diabetesprävention nicht.

**Das Konzept der zukünftigen Diabetes-Verhaltensprävention könnte eine risikostatifizierte präzise Intervention sein.**

**„One size fits all“ gibt es in der Diabetesprävention nicht.**

Die Literaturliste zu dem Artikel finden Sie auf:  
[www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht](http://www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht) oder hier:



*Prof. Dr.med. Andreas Fritsche  
Medizinische Universitätsklinik Tübingen  
Lehrstuhl für Ernährungsmedizin und Prävention  
Institut für Diabetesforschung und Metabolische Erkrankungen (IDM)  
des Helmholtz Zentrums München an der Universität Tübingen  
Otfried-Müller-Straße 10  
72076 Tübingen*

### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Wenn die Prävention erfolgreich wäre, würden wir nicht mit einer immer wachsenden Diabetespandemie zu tun haben.
- ▶ Um eine risikostratifizierte Prävention des Typ-2-Diabetes zu erreichen, müssen Subphänotypen verstanden und definiert werden, die zu hohem und niedrigem Diabetesrisiko führen.
- ▶ Das Dilemma bei der Prävention des Typ-2-Diabetes besteht darin, dass eine präventive Unterversorgung der Hochrisikopatienten und eine präventive Überversorgung der Gesunden mit nicht erhöhtem Diabetesrisiko besteht.
- ▶ Eine effektive Verhaltensprävention des Typ-2-Diabetes sollte aus einer Risikostratifizierung mit anschließender, auf das Maß der Gefährdung abgestimmter Lebensstilintervention bestehen.



# Die Rolle der Ernährung in der Diabetesprävention

Stefan Kabisch<sup>1,2,3</sup>, Diana Rubin<sup>4</sup>

- <sup>1</sup> Deutsches Institut für Ernährungsforschung Potsdam-Rehbrücke, Arbeitsgruppe Klinische Ernährung/DZD, Arthur-Scheunert-Allee 155, 14558 Nuthetal
- <sup>2</sup> Deutsches Zentrum für Diabetesforschung (DZD)
- <sup>3</sup> Charité – Universitätsmedizin Berlin, Klinik für Endokrinologie und Stoffwechselmedizin, Standort CBF
- <sup>4</sup> Vivantes Netzwerk für Gesundheit GmbH, Zentrum für Ernährungsmedizin, Neue Bergstraße 6, 13585 Berlin

## Historischer Rückblick zu Diabetespräventionsstudien

Angesichts stetig wachsender Fallzahlen für Typ-2-Diabetes und Prädiabetes ist nicht allein die Optimierung der Therapie-Angebote, sondern auch präventiver Maßnahmen von herausragender Bedeutung, um dem epidemischen – eigentlich sogar pandemischen – Prozess wirkungsvoll begegnen zu können. Doch welche Präventionsmaßnahmen funktionieren überhaupt? Mit welchem Vorbeugungsansatz werden nicht nur Surrogatparameter von fraglicher Relevanz verbessert, sondern tatsächliche harte Endpunkte beeinflusst?

**Die Initiierung der ersten großen Diabetespräventionsstudie** (*Da-Qing-Study*) liegt nun 34 Jahre zurück, weitere vergleichbare Interventionsstudien folgten 1993 (*Diabetes Prevention Study, Finnland*), 1996 (*Diabetes Prevention Program*) und 2001 (*Indian Diabetes Prevention Program*). **Sämtliche Studien zeigten die deutliche Wirksamkeit einer Ernährungsintervention** [1, 2, 3, 4]. Medikamentöse Prävention – ein paradox anmutender Ansatz, wenn man Patienten vor der Notwendigkeit einer pharmakologischen Diabetestherapie bewahren möchte – ist mit Metformin oder Glitazonen (DREAM-Studie) möglich, aber Lebensstilmaßnahmen gerade bei bestimmten Patientengruppen nicht überlegen [5]. Die Da-Qing-Study ist 30 Jahre nach Rekrutierung als erste Studie lang genug, um Langzeitbenefits einer 6-jährigen Intervention auf die kardiovaskuläre Mortalität mit einer Risikoreduktion um mehr als 40 Prozent auch fast 20 Jahre nach der Intervention zeigen zu können [6].

**Mit welchem Vorbeugungsansatz werden nicht nur Surrogatparameter von fraglicher Relevanz verbessert, sondern tatsächliche harte Endpunkte beeinflusst?**

**Die Präventionsstudien der letzten Dekaden haben ausnahmslos eine kohlenhydratreiche Ernährung mit weniger als 30 Energieprozent Fett genutzt.**

**Gesättigte Fette sind nach gegenwärtiger Datenlage nicht einmal epidemiologisch mit dem Diabetesrisiko assoziiert.**

**Doch welche Ernährungsintervention ist überhaupt empfehlenswert?** Die Präventionsstudien der letzten Dekaden haben ausnahmslos eine kohlenhydratreiche Ernährung mit weniger als 30 Energieprozent Fett genutzt. Die Motivation zu diesem Nährstoffmuster stammt noch aus den Nachwehen der Seven-Countries-Study, der ersten großen epidemiologischen Multi-Center-Studie zur Aufklärung von Einflussfaktoren für kardiovaskuläre Erkrankungen. Obwohl seither zahlreiche andere Interventionsstudien den Nutzen der Fettreduktion als limitiert beschrieben haben (*Minnesota Coronary Experiment, WHI* etc.) [7, 8], gibt es bis heute keine einzige randomisiert-kontrollierte Studie zum Präventionspotenzial einer alternativen Ernährungsform. Gesättigte Fette sind nach gegenwärtiger Datenlage nicht einmal epidemiologisch mit dem Diabetesrisiko assoziiert [9, 10]. Ungesättigte Fette (z. B. in der *Lyon Heart Study*) hingegen verbessern das kardiovaskuläre Outcome zumindest unabhängig von der Diabetesinzidenz [11]. Für alle anderen Ernährungsfaktoren stehen nach wie vor nur Assoziationsdaten von Kohortenstudien und allenfalls Interventionsresultate zu Surrogatparametern aus kleinen RCTs zur Verfügung. **Da bei gibt es zahlreiche mögliche Kandidaten, die low-fat übertreffen könnten**, viele Nahrungskomponenten, die eine gezieltere Erforschung am Menschen verdienen, berechtigte Hoffnung und Kritik an Gewichtsreduktionsverfahren und einige Handlungsoptionen, die bereits heute auf gesellschaftlicher Ebene mit dem schon vorhandenen Wissen engagierter genutzt werden könnten.

### **Neue Diätformen als Alternative zu low-fat**

Eine kürzlich veröffentlichte Network-Meta-Analyse zu Ernährungsformen, die als Therapie bei manifestem Typ-2-Diabetes untersucht wurden, zeigt **zwei Diätmodelle als klare Favoriten: low-carb und traditionell-mediterrane Diät** [12].

Low-carb wurde nicht nur in 10 RCTs mit Typ-2-Diabetikern gegen low-fat verglichen, sondern in über 40 weiteren Studien bei anderen Patientenkollektiven relativ umfangreich erforscht. Meta-Analysen zeigen die, wenn auch moderate Überlegenheit bei der Gewichtsreduktion und Blutdrucksenkung, bei der Verbesserung von Nüchtern-glukose und HbA<sub>1c</sub> und die Ebenbürtigkeit bei Lipidprofil sowie – bei limitierter Datengrundlage – Inflammation und Nierenfunktion [13, 14]. Keine einzige dieser Studien hat aber die Diabetesinzidenz betrachtet, der Anteil an männlichen Probanden ist relativ gering und die Laufzeit der wenigsten Studien überschritt 12 Monate. Wir wissen auch nach wie vor zu wenig über das Kohlenhydratziel mit dem optimalen

Gleichgewicht zwischen starkem Effekt und optimaler Compliance. Wichtiger noch als das konkrete quantitative Kohlenhydratziel ist jedoch die Qualität der Kohlenhydrate. Ernst zu nehmen ist auch die Warnung vor tierisch betonter Low-carb-Ernährung, die zumindest in Kohortenstudien mit einer ähnlich erhöhten Mortalität wie low-fat in Verbindung gebracht wird [17]. Dennoch ist es begrüßenswert, dass die Fachgesellschaften (DGE, DDG, DAG) das Low-fat-Dogma 2018 verlassen haben und mehr Flexibilität auf dem Teller erlauben oder sogar stimulieren.

**Die traditionell-mediterrane Diät** hat trotz der sehr frühen Erkenntnisse von Ancel Keys in den 1950er-Jahren zur niedrigen Mortalität in Mittelmeerländern mit hohem Verzehr von Olivenöl lange ein Schattendasein bewahrt. Low-fat wurde jahrzehntelang generalisiert und auch auf vorteilhafte Fette ausgedehnt. Salatöle und Nüsse werden selbst heute noch von vielen Patienten allein aufgrund des hohen Kaloriengehalts nur zögerlich verwendet. Dabei ist das Ergebnis von PREDIMED – auch nach der Korrektur der initial fehlerhaft publizierten Studie – nach wie vor eindrucksvoll: um 40 Prozent Risikoreduktion für die Entwicklung eines Diabetes durch Olivenöl (1 l pro Woche als Familienportion), reduzierte kardiovaskuläre Mortalität durch Olivenöl und Nüsse (30 g/Tag), geringere Gesamtmortalität unter Olivenöl [18]. Das dabei erreichte metabolische Muster mit verbessertem Lipidprofil, normalisiertem Blutdruck und niedrigerer Glykämie haben zahlreiche weitere Studien aus Spanien, Italien und Griechenland reproduziert [19, 20].

Fraglich bleibt aber die Übertragbarkeit des Ernährungsmusters auf Mitteleuropa. Was gut ist, muss nicht jedem gut schmecken. So lässt sich die schlechte Compliance und Wirksamkeit der mediterranen Diät in einer britischen Studie durchaus erklären. Eine regional-typische Abwandlung mit besserer Akzeptanz (*Rapsöl statt Olivenöl, mehr Kerne und Samen als Ersatz für den oft geschmähten Fisch, höherer Anteil an Vollkornbrot*), etwa im Sinne der „New Nordic Diet“, sollte auf jeden Fall mit neuen Studien für deutsche Verhältnisse validiert werden [21].

## Strittige Nahrungskomponenten

Die bis heute gültigen Ernährungsempfehlungen für Gesunde (DGE), aber auch Adipöse (DAG) und Diabetespatienten (DDG) verweisen allesamt auf spezifische Lebensmittelgruppen oder Nahrungskomponenten, denen zum Teil eine besondere Bedeutung für den Zuckerstoffwechsel zugesprochen wird:

**Es ist begrüßenswert, dass die Fachgesellschaften das Low-fat-Dogma 2018 verlassen haben und mehr Flexibilität auf dem Teller erlauben oder sogar stimulieren.**

**Salatöle und Nüsse werden selbst heute noch von vielen Patienten nur zögerlich verwendet.**

### *Ballaststoffe*

Epidemiologisch umfassend beschrieben sind unlösliche Ballaststoffe, die sich vorwiegend in Getreideprodukten finden. Typischerweise sind damit Vollkornprodukte gemeint. Ihre Aufnahme ist mit einem geringeren Diabetesrisiko assoziiert, während dies für andere Ballaststoffe nicht gilt [22, 23]. Ob dieser Befund sich auch interventionell bestätigt, hat die kürzlich publizierte OptiFIT-Studie untersucht [24]. Der moderate, teils nicht signifikante Effekt auf HbA<sub>1c</sub>, postprandiale Glykämie, Inflammation und Diabetesinzidenz scheint vor allem für Patienten mit erhöhter Nüchtern glukose und adipöse Personen zu gelten [25, 26]. Folgeprojekte sind wünschenswert.

Zu löslichen Ballaststoffen gibt es zahlreiche kleinere RCTs, die kurz- aber nicht langfristig einen glykämischen Benefit von Supplementen mit Beta-Glukanen oder auch mit Hafer in natürlicher Matrix zeigen [27, 28]. Inwieweit die Compliance bei Supplementen oder die Notwendigkeit einer getreidetypischen Nahrungsmatrix relevant ist, müssten neue, vor allem größere und langfristige Studien zeigen.

### *Fleisch*

Zum Schadenspotenzial von rotem, insbesondere verarbeitetem Fleisch war der Impetus der Ernährungsempfehlungen bislang sehr einhellig. Kohortenstudien zeigen ein erhöhtes Diabetesrisiko, Interventionsstudien mit Fleischreduktion eine Besserung der Stoffwechsellage. Die meisten RCTs haben dabei nicht rotes und weißes Fleisch kontrastiert, sondern mediterrane Diät und „Standardkost“ oder vegetarische mit omnivorer Lebensweise.

Doch der epidemiologische Ansatz erfuhr kürzlich deutliche Kritik. Diese betrifft die Genauigkeit retrospektiver Ernährungsdaten und die Adjustierung für Confounder eines „fleischreichen Lebensstils“.

**Die Meta-Analyse des Konsortiums NutriRECS** betonte 2019 den vermeintlichen Mangel der Studienqualität sehr eindrucksvoll und mit großem Medienecho. Aus ihren Publikationen gehen nur sehr geringe Effektschätzer für die zusammenfassende Analyse der Beobachtungsstudien hervor, insgesamt wird **durch Fleischreduktion ein geringes Potenzial** zur Reduktion von Morbidität und Mortalität durch kardiovaskuläre Erkrankungen, Krebs und Typ-2-Diabetes vermutet [29, 30, 31]. Hervorgehoben wurde durch die Autoren auch, dass die wenigsten Fleischesser ein besonderes Interesse daran haben, auf tierische Produkte zu verzichten [32]. Dieser intrinsische Faktor der Diätcompliance ist für Beratungsansätze von hoher Bedeutung.

Die Beurteilung der vorliegenden ernährungswissenschaftlichen Evidenz durch das NutriRECS-Konsortium offenbart jedoch die häufige,

**Die wenigsten Fleischesser haben ein besonderes Interesse daran, auf tierische Produkte zu verzichten. Dieser intrinsische Faktor der Diätcompliance ist für Beratungsansätze von hoher Bedeutung.**

jedoch fehlerhafte Annahme, dass medizinische und ernährungswissenschaftliche Forschung nach den gleichen Kriterien zu evaluieren seien. **So werden Beobachtungsstudien systematisch abgewertet** und randomisierte kontrollierte Studien (RCT) sehr hoch gewertet. Langfristige RCT mit Lebensmitteln, insbesondere mit Verblindung und Placebokontrolle, sind jedoch im Ernährungsbereich nicht durchführbar. Die Untersuchung der Entwicklung des Typ-2-Diabetes durch Fehlernährung bedarf in Risikokollektiven (z. B. Prädiabetes) Monate bis Jahre und für Krebserkrankungen Jahrzehnte. Einzelne Lebensmittel können in Kohortenstudien schwer losgelöst von zugrunde liegenden Ernährungsmustern betrachtet werden, kurz- und mittelfristige RCTs zu Fleischsorten wären jedoch möglich.

Die Empfehlung, auf (rotes) Fleisch zu verzichten, ist **derzeit aus ökologischer und tierethischer Sicht** noch deutlich besser begründet als durch die Stoffwechselforschung. Hier herrscht dringender Nachholbedarf, denn Fleisch als Kulturlebensmittel und wertvoller Lieferant von Eiweiß, Eisen und anderen Mineralien wird nicht nur nach dem Willen vieler Konsumenten mittelfristig auf den meisten Speiseplänen bleiben. Zusammenfassend bleiben jedoch die sehr konsistenten Ergebnisse der zahlreichen Kohortenstudien, insbesondere für hoch verarbeitete Produkte aus rotem Fleisch, ein wichtiger Bestandteil unserer Empfehlungen zur Diabetesprävention.

### *Kaffee*

Ein Potenzial zur nutritiven Diabetesprävention wird auch für Kaffee beschrieben, fast ausschließlich in Kohortenstudien [33, 34, 35]. Nichtsdestotrotz sind auch hier größere Interventionsstudien allein dafür notwendig, die potenziellen antidiabetischen Mechanismen von Kaffee und anderen metabolisch wirksamen pflanzlichen Lebensmitteln besser zu verstehen.

## **Gewichtsreduktion und ihre Grenzen**

Die Assoziation zwischen Adipositas- und Typ-2-Diabetesprävalenz ist unbestritten, beide verlaufen weltweit Hand in Hand ansteigend. Überernährung und Übergewicht zu vermeiden, ist daher ein logischer Bestandteil von Ernährungsempfehlungen. 25 Prozent der Deutschen sind aber bereits adipös, weitere 35 Prozent übergewichtig. In den meisten Fällen kommt die Adipositas-Prävention also zu spät oder ist unwirksam. **Kann dem Typ-2-Diabetes dann wenigstens vorgebeugt werden, indem man Gewicht reduziert?**

So simpel die Frage, so schwierig die Antwort. Gewichtsreduktion geschieht nie isoliert, sondern immer im Kontext von gesteigerter

**Fehlerhafte Annahme: Medizinische und ernährungswissenschaftliche Forschung sind nach den gleichen Kriterien zu evaluieren.**

**25 Prozent der Deutschen sind bereits adipös, weitere 35 Prozent übergewichtig.**

**Präventionspotenzial: Leitliniengerechte multimodale Gewichtsprogramme sollten in den Regelleistungskatalog der gesetzlichen Krankenversicherung!**

körperlicher Aktivität und/oder veränderten Ernährungsgewohnheiten. Welchen Beitrag die alleinige negative Kalorienbilanz leistet, ist schwer zu bemessen, da es zu Bewegungs- und Diät-RCTs kaum vergleichbare isokalorische Studien gibt.

Mit der DIRECT-Studie wurde kürzlich längst bekanntes Wissen reproduziert: Massive und rasche Gewichtsreduktion um mehr als 15 Prozent (z. B. mit einer Formuladiät) führt fast immer zur Diabetesremission. Allerdings schaffen mehr als die Hälfte der Probanden nicht mal 5 Prozent [36]. Fraglich ist auch die Langfristigkeit des Effekts; Gewichtserhalt nach Diät ist oftmals das größere Hindernis [38, 38].

Daten der TULIP-Studie deuten darauf hin, dass bestimmte, metabolisch charakterisierbare Personengruppen besonders von einer Lebensstilintervention profitieren und andere weniger [39]. Diese und andere wissenschaftliche Ergebnisse führen künftig möglicherweise zu stärker personalisierbaren Empfehlungen.

Solange aber leitliniengerechte multimodale Gewichtsreduktionsprogramme – idealerweise mit einer längeren Nachbetreuungsphase bei Bedarf – nicht in den Regelleistungskatalog der gesetzlichen Krankenversicherung übernommen werden, wird es nicht zu einer flächendeckenden Anwendung dieser Maßnahme und damit zu einer Nutzung dieses Präventionspotenzials kommen.

Bis dahin wird das Feld überwiegend den vielfältigen, unprofessionellen Abnehmprogrammen und teils extremen Diättipps von Fachleuten und Laien überlassen. Das Nebenwirkungspotenzial radikaler und nicht leitliniengerechter Fastenkuren – Nährstoffmangel, Sarkopenie, Obstipation, Orthorexie – verdient eine kritische Einordnung.

## **Gesellschaftliche Sofortmaßnahmen**

Zu vielen Lebensmitteln, Nährstoffen und Ernährungsmodifikationen haben wir auch heute noch eine unzureichende Datenlage für gut begründete Empfehlungen. **Die stärkere Förderung der Ernährungsforschung am Menschen** leitet sich daher als wichtige Notwendigkeit unmittelbar ab. Deutschland hat mit einer Fülle an Nahrungsmittelherstellern, wissenschaftlichen Förderprogrammen und Forschungsnetzwerken eine exzellente Infrastruktur für hochwertige randomisiert-kontrollierte Ernährungsstudien, und noch dazu angesichts der hohen Prävalenz von Adipositas und Typ-2-Diabetes sogar gute Bedingungen zur Rekrutierung von Probanden. Dieses Potenzial wird aktuell nicht angemessen ausgeschöpft.

Bevor diese Studien Daten liefern, sind weitere verhältnispräventive Maßnahmen bereits heute anwendbar.

**Die Entscheidung für den Nutri-Score als Lebensmittelampel auf Bundesebene war ein richtiger Schritt** für eine Verbesserung des Konsumentenbewusstseins. Ernährungsempfehlungen im Alltag müssen einfach, verständlich, eindeutig, valide und generell verfügbar sein. Ein solches Labeling auf Freiwilligkeitsbasis ist jedoch leider zu halbherzig, ein verbindliches System für alle erhältlichen Produkte wäre deutlich wirksamer. Ähnliches gilt für die nationale Reduktionsstrategie, die – sofern sie auf freiwilliger Basis umgesetzt wird – nicht den erwünschten Erfolg zeigen wird. Hier muss der Gesetzgeber eindeutige Höchstmengen für kritische Nährstoffe vorgeben, wie es bereits in zahlreichen Ländern erfolgreich umgesetzt wird.

Steuerliche Maßnahmen (z. B. für zuckerhaltige Getränke) und ein Verbot der Werbung für die häufig zucker- und fettreichen Kinderlebensmittel sind schnell wirksam und sollten das verhältnispräventive Umfeld ergänzen.

**Ernährungsberatung als individuelles Tool** hat in Deutschland eine zu geringe Bedeutung. Therapieprogrammen für manifeste Diabetiker steht nur ein einziges zugelassenes Diabetespräventionsprogramm (PREDIAS) gegenüber [40].

**Die unzureichende Gehaltssituation niedergelassener Ernährungsberater**, die eingeschränkte Kostenübernahme gerade präventiver Beratung und das fehlende Wissen von der Wirksamkeit diätetischer Maßnahmen stehen dem stärkeren Einsatz leider entgegen. Am Interesse der Ernährungswissenschaftler liegt es nicht, deren Studierendenzahl hat sich in Deutschland in den letzten 10 Jahren verdoppelt [41].

**Der Gesetzgeber muss eindeutige Höchstmengen für kritische Nährstoffe vorgeben, wie es bereits in zahlreichen Ländern erfolgreich umgesetzt wird.**

Die Literaturliste zu dem Artikel finden Sie auf:  
[www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht](http://www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht) oder hier:



*Prof. Dr. med. Diana Rubin  
Chefärztin, Leiterin Zentrum für Ernährungsmedizin  
Fachärztin für Innere Medizin, SP Gastroenterologie  
Zusatzbezeichnung Diabetologie  
Ernährungsmedizinerin (DGEM)*

*Vivantes Klinikum Spandau  
Neue Bergstraße 6, 13585 Berlin  
Vivantes Humboldt Klinikum  
Am Nordgraben 2, 13509 Berlin  
Tel. 030–130 13 1055  
[diana.rubin@vivantes.de](mailto:diana.rubin@vivantes.de)*

**Wichtige Aussagen und Fakten**

- ▶ 25 Prozent der Deutschen sind bereits adipös, weitere 35 Prozent übergewichtig.
- ▶ Es ist begrüßenswert, dass die Fachgesellschaften das Low-fat-Dogma 2018 verlassen haben und mehr Flexibilität auf dem Teller erlauben oder sogar stimulieren.
- ▶ Die Annahme ist fehlerhaft, dass medizinische und ernährungswissenschaftliche Forschung nach den gleichen Kriterien zu evaluieren seien. So werden Beobachtungsstudien systematisch abgewertet und randomisierte kontrollierte Studien (RCT) sehr hoch gewertet.
- ▶ Leitliniengerechte multimodale Gewichtsprogramme sollten in den Regelleistungskatalog der gesetzlichen Krankenversicherung!
- ▶ Der Gesetzgeber muss eindeutige Höchstmengen für kritische Nährstoffe vorgeben, wie es bereits in zahlreichen Ländern erfolgreich umgesetzt wird.



# Bewegung ist Therapie

Meinolf Behrens<sup>1</sup>, Peter Borchert<sup>1</sup>, Stephan Kress<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Arbeitsgemeinschaft Diabetes, Sport und Bewegung der DDG

Wer hätte noch vor einem Jahr geglaubt, dass wir durch eine Infektionskrankheit derart aus der Bahn geworfen werden? COVID-19, eine Pandemie, die die Welt in Atem hält, mit einer Omnipräsenz, die es nicht einfach macht, den Fokus (wieder) auf andere Erkrankungen zu richten, ohne die akute Bedrohungslage durch Corona zu relativieren. Dennoch zeigt ein nüchterner Blick auf die Fakten das erschreckende Ausmaß einer anderen Pandemie: Typ-2-Diabetes und der damit einhergehende Bewegungsmangel – alles nicht so laut, nicht so emotional, eher schleichend... und dennoch mitten unter uns.

## Pandemie trifft Pandemie

Das *Robert Koch-Institut (RKI)* meldet im täglichen Lagebericht für den 30. Juli dieses Jahres 207.698 laborbestätigte Infektionen mit COVID-19, davon 902 Neuerkrankungen zum Vortag. Die 7-Tage-Inzidenz liegt bei 4,8 pro 100.000 Einwohner. Wieder genesen sind 191.800 Menschen [1].

In Deutschland gibt es aktuell mehr als 7 Mio. von Diabetes betroffene Menschen, seit 1998 eine Steigerung um 38 Prozent. Pro Jahr kommen 500.000 Neuerkrankungen hinzu, was rechnerisch einer Neuerkrankungsrate von rund 1.500 Menschen pro Tag entspricht [2]. Genesungsrate „0“, denn Diabetes kann zwar gut behandelt, aber nach heutigem Stand der Medizin nicht geheilt werden.

Erschreckende Parallelen, ohne wirklich vergleichen zu können. Dennoch gilt: Pandemie trifft Pandemie, wenn auch mit ganz unterschiedlichen Vorzeichen.

## Emotion trifft Routine

Hier eine Erkrankung, emotionalisierend, die den gesamten wirtschaftlichen, öffentlichen und privaten Raum durchdringt – der Behandlung sind momentan engste Grenzen gesetzt, wir sind dem Virus ausgeliefert und hoffen auf einen baldigen Impfstoff. Dort eine Bedrohung, an die wir uns als unliebsame Nebenwirkung des Wohlstands gewöhnt

**Typ-2-Diabetes und der damit einhergehende Bewegungsmangel – alles nicht so laut, nicht so emotional, eher schleichend... dennoch mitten unter uns.**

**Das Besondere: Bewegung lohnt sich in nahezu jeder Lebens- und Erkrankungsphase.**

haben: Bewegungsmangel, mit einschneidenden Folgen für unseren Stoffwechsel, für die Organe, Füße, das Herz und auch die Psyche. Die Therapie des Diabetes signalisiert neben den vielfältigen Ansatzpunkten der medikamentösen Behandlung eine klare Botschaft: Regelmäßige Bewegung hilft, den Diabetes zu verhindern, das Auftreten zu verzögern, den Verlauf mitunter erheblich zu verlangsamen [3, 4, 5, 6]. Das Besondere: Bewegung lohnt sich in nahezu jeder Lebens- und Erkrankungsphase.

Diabetesspezifische Begleiterkrankungen scheinen allerdings oft dabei im Wege zu stehen. Dabei bietet gerade eine gezielte Bewegungs- und Sporttherapie für Menschen mit Diabetes und Komorbiditäten oft ungenutzte und vernachlässigte therapeutische Chancen.

### **Bewegte Herzen schlagen besser**

Unbestritten haben Menschen mit Diabetes mellitus ein hohes kardiovaskuläres Risiko. **Ein 50-jähriger Patient mit Diabetes mellitus verstirbt im Durchschnitt 6 Jahre früher als jemand ohne Diabetes** [7], ein 60-Jähriger mit Diabetes und Myokardinfarkt sogar 12 Jahre früher [8]. Patienten mit Diabetes mellitus haben ein etwa 2- bis 5-fach erhöhtes Risiko, eine Herzinsuffizienz zu entwickeln [9, 10]. Trotz erfreulicher pharmakologischer Entwicklungen sowie stetig optimierter operativer und interventioneller Therapieoptionen kommt der Verbesserung der kardiorespiratorischen Fitness durch gezielte Bewegungsmaßnahmen weiter eine ganz entscheidende Rolle in der Prävention und Progressionshemmung kardiovaskulärer Erkrankungen zu [11, 12]. In Abhängigkeit von der individuellen Fitness und möglichen Begleiterkrankungen verbessern sich unter einer gezielten Trainingssteuerung kardiovaskuläre Prognose und Lebensqualität, sowohl von Patienten mit koronarer Herzkrankheit wie auch von herzinsuffizienten Patienten [11, 12, 13]. Interessanterweise profitieren Anfänger oder Wiedereinsteiger von körperlicher Aktivität am meisten. Die größte Verbesserung des Herz-Kreislauf-Risikos findet sich bei einer Steigerung des Aktivitätslevels von „inaktiv“ auf „moderat“ [14, 15]. **Für einen Einstieg ist es also nie zu spät.**

**Anfänger oder Wiedereinsteiger profitieren am meisten von körperlicher Aktivität.**

### **Füße möchten bewegt werden**

Für Menschen mit Diabetes beträgt das Lebensrisiko, ein diabetisches Fußulkus zu entwickeln 19–34 Prozent. Als wesentliche Risikofaktoren im Rahmen eines komplexen multikausalen Geschehens werden Neuropathie (sensorisch, motorisch, autonom) und periphere arterielle

Verschlusskrankheit (PAVK) angenommen. Die wichtigste präventive Maßnahme ist die Druckentlastung der Füße durch das Tragen diabetisadaptierter Fußbettungen in geeignetem Schuhwerk [16]. Die angestrebte Druckentlastung der Füße darf allerdings nicht als Aufforderung zur körperlichen Inaktivität fehlinterpretiert werden: Denn gerade gezielte Bewegungsinterventionen im Rahmen eines multidisziplinären Behandlungskonzeptes können Fußkomplikationen bei Patienten mit Diabetes vorbeugen [17]. Neben einer Optimierung kardiovaskulärer Risikofaktoren und einer verbesserten peripheren Durchblutung [18] zeigen sich vor allem vielschichtige positive neuromuskuläre Effekte. **So bewirkt ein gezieltes Sensomotoriktraining u. a. eine optimierte Sturz- und Verletzungsprophylaxe**, verbesserte Gleichgewichtskontrolle und einen stabileren Gang [19]. Trotzdem bleibt eine berechtigte Sorge vor Fußläsionen. *The International Working Group on the Diabetic Foot* sieht zumindest für Personen mit Diabetes und geringem oder mittlerem Ulzerationsrisiko eine moderate Steigerung der täglichen Belastung des Fußes durch Laufen (z. B. 1.000 zusätzliche Schritte/Tag) als wahrscheinlich gefahrlos an [20]. Damit gerade auch Menschen mit diabetischem Fußsyndrom von der Bewegungstherapie besser profitieren können, müssen zukünftige Forschungsarbeiten mehr darauf ausgerichtet sein, individualisierte Bewegungskonzepte unter Berücksichtigung verschiedenster Therapiemodalitäten (Ausdauer-, Kraft- und Sensomotoriktraining) zu entwickeln.

### **Auch die Leber profitiert von Bewegung**

Die nichtalkoholische Fettlebererkrankung (NAFLD) ist eine der häufigsten Ursachen für chronische Lebererkrankungen und eine weltweite Herausforderung für das Gesundheitswesen. Bei Menschen mit Adipositas und/oder Typ-2-Diabetes findet sich sogar in bis zu 70 Prozent eine NAFLD [21]. Bewegungsmangel, zu viel Sitzen und insbesondere eine niedrige kardiorespiratorische Fitness erhöhen das Risiko für eine NAFLD (OR, 16,9; CI 12,9–22,3) sowie die Gesamtmortalität um 52 Prozent in einem Follow-up von knapp 10 Jahren [22, 23]. Kalorienarme Diäten und Steigerung der körperlichen Bewegung zur Erzielung eines Gewichtsverlustes von 7–10 Prozent sind etablierte Therapieansätze bei NAFLD [24].

Die Trainingskapazität scheint bei NAFLD im Vergleich zu Kontrollen erhalten zu sein, aber der  $VO_2$ -Spitzenwert ist bei diesen Patienten verringert, was auf eine beeinträchtigte aerobe Kapazität hinweist [25]. Bewegungstraining reduziert gleichermaßen den intrahepati-

**Diabetisches Fußgeschwür: Wichtigste präventive Maßnahme ist die Druckentlastung der Füße durch das Tragen diabetisadaptierter Fußbettungen in geeignetem Schuhwerk.**

**1.000 Schritte mehr am Tag: wahrscheinlich gefahrlos – auch wenn man ein Risiko für Fußverletzungen hat.**

schen Lipidgehalt bei Menschen mit nichtalkoholischer Fettleber als auch bei Kontrollpersonen [26, 27]. Es verbessert die Insulinsensitivität, supprimiert die Lipolyse und reduziert die plasmafreien Fettsäuren sowie die ektope Fettspeicherung [28]. Dieser positive Effekt ist sogar unabhängig von einer Gewichtsabnahme [29, 30].

**Sowohl Ausdauer- und Krafttraining** (4,8 Stoffwechselläquivalente/METs für 40 min/Sitzung und Krafttraining 3,5 METs für 45 min/Sitzung jeweils dreimal/Woche für 12 Wochen) verbesserten die Lebersteatose, wobei kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Trainingsgruppen festgestellt wurde [31].

**Ausdauer- und Krafttraining erreichen das Ergebnis durch unterschiedliche Ansätze:** Ausdauertraining bewirkt die Aktivierung der Lipolyse, die Hochregulierung von UCP1 und PPAR $\gamma$  sowie die Veränderung der Adipocytokine. Dagegen bewirkt Krafttraining eine Hypertrophie von Typ-II-Muskelfasern, eine Aktivierung von GLUT4, AMP-Kinase und integraler Membranproteine sowie eine Veränderung der Adipocytokine [32]. Bereits Bewegungsaktivitäten von > zweimal/pro Woche und länger als 30 min können die Lebersteatose reduzieren [32]. Auch *high-intensity interval aerobic training* wirkt effektiv und verbessert intrahepatischen Triglyzeridgehalt, VO $_2$ -Peak, vizerales Fett, HbA $_1c$ -Wert und Plasmaglukose [33]. Trotzdem scheint es eine Dosis-Wirkungs-Beziehung von Bewegung auf Leberfett, -inflammation und -fibrose zu geben. Dies ist der Grund mancher Leitlinien, neben Krafttraining den Ausdauerbewegungsumfang 3- bis 5-mal mit moderater Intensität von insgesamt 150–200 min/Woche zu empfehlen [34, 35].

**Schon ein Training mit submaximaler Intensität von 150 min pro Woche zeigt eine Verbesserung der Risikomarker für eine Demenztstehung.**

### **Bewegtes Gehirntraining**

Regelmäßige körperliche Aktivität kann Demenz vorbeugen oder eine Entwicklung von neurodegenerativen Erkrankungen zeitlich deutlich verzögern [36, 37]. Körperliches Training führt zur Erneuerung von Nervenzellen (Neuroplastizität und Neurogenese) [37]. Schon ein Training mit submaximaler Intensität von 150 min pro Woche zeigt eine Verbesserung der Risikomarker für eine Demenztstehung [38, 39]. Hayes et al. (2013) konnten in einer Studie mit Magnetresonanztomogramm(MRT)-Untersuchungen eine Neuroneogenese in Form einer Volumenzunahme des Hippocampus durch Ausdauertraining im Vergleich zu Stretching nachweisen [40]. Als Schlüsselmolekül für die sportinduzierte Neuroneogenese und Neuroplastizität wird die Stimulierung des Wachstumsfaktors *brain-derived neurotrophic factor (BDNF)* diskutiert [41]. Eine durch Sport induzierte Laktatbildung scheint als alternative Energiequelle Axone zu schützen [42].

Vom römischen Dichter Juvenal stammt die Weisheit: „Ein gesunder Geist lebt in einem gesunden Körper.“ Er beschreibt damit die Beeinflussung der psychischen Gesundheit durch Bewegung. Körperliche Aktivität hilft durch Ausschüttung vieler Botenstoffe, Stress abzubauen, und wirkt stimmungssteigernd. **Bewegung stärkt das Selbstwertgefühl** und beugt psychischen Erkrankungen wie Burn-out, Depressionen und Angststörungen vor. Außerdem verbessert es die Schlafqualität. So ist es nicht verwunderlich, dass die Bewegungstherapie, neben der Psycho- und der Psychopharmakotherapie, die dritte Säule der Behandlung psychischer Erkrankungen ist [43, 44, 45].

**Bewegungstherapie: eine der drei Säulen der Behandlung psychischer Erkrankungen.**

### Kreise schließen sich

Komplexe wissenschaftliche Erkenntnisse, ein wissenschaftlicher Diskurs, der viele Antworten liefert, aber oftmals auch neue Fragen aufwirft: Ob COVID-19- oder Diabetesforschung, Wissenschaft ist in Bewegung, und Erkenntnisse von heute dürfen und müssen auch morgen kritisch diskutiert werden. Aber gerade Corona zeigt uns, wie wichtig eigenverantwortliches Handeln ist, um die Ausbreitung der Erkrankung einzudämmen. Ganz in der Tradition des „Keep it short and simple“ wird mantragleich **die AHA-Formel** wiederholt:

**Atemschutz – Hygiene – Abstand.**

Auch die Bewegungsbotschaft bei Diabetes hat ihr Mantra, **die FIT-Formel** [52, 53]:

**Frequenz** – 5-mal die Woche,

**Intensity** – moderate Belastung,

**Time** – 150 Minuten pro Woche.

### Waldwege statt Partymeile

Corona hat viele Menschen und Familien dazu angestoßen, sich wieder auf einfache Dinge zu besinnen. Lieber zum Fahrrad greifen, als sich in Bus oder Straßenbahn zwängen, den Spaziergang im Wald entdecken, statt bei der nächsten Partymeile auf der Strecke zu bleiben, Stress abbauen und mehr Zeit für sich finden, statt im gewohnten Funktionieren versinken.

### Neue alte Einfachheit

So sind es auch nicht die aufwendigen, hochfrequenten und hochintensiven Bewegungsprogramme, die wir für viele Menschen mit Dia-

**Sich zurückzubesinnen auf einfache Bewegungsformen ist ein wichtiger Schlüssel für die so notwendige bewegungsbezogene Gesundheitskompetenz.**

betes und möglicherweise bereits bestehenden Begleiterkrankungen benötigen. Gehen, Walken, Laufen, Radfahren, Schwimmen, mit den Kindern toben – einfache Grundbewegungsformen in den Alltag integriert oder bewusst zusätzlich in den Tagesablauf eingeplant – setzen den so notwendigen Kontrapunkt einer viel zu bewegungsarmen Gesellschaft, und dies über alle Altersgruppen [54, 55]. Und nützliche Helfer wie Bewegungsapps, Schrittzähler und andere Wearables müssen nicht erst entwickelt und erprobt werden, sondern bieten bereits seit vielen Jahren mannigfaltige Möglichkeiten, den therapeutischen Prozess zu unterstützen. Sich zurückzubesinnen auf einfache Bewegungsformen ist ein wichtiger Schlüssel für die so notwendige bewegungsbezogene Gesundheitskompetenz [56].

### I had a Dream

Lassen Sie uns einmal kurz träumen. Stellen Sie sich vor, die FIT-Botschaft würde ähnlich wie die AHA-Formel täglich mehrmals über die verschiedenen Medienkanäle und Nachrichtensender mit viel Engagement und Fürsorge von politischer Seite, von den Kostenträgern wie den Gesundheitsämtern, den Schulen, den Arbeitgebern und dem öffentlichen Leben in unseren Alltag getragen werden ...

Was (bzw. wen) könnten wir alles bewegen?!

Abb. 1: Was, wenn auch die „FIT“ ständig und überall kommuniziert würde?



Die Literaturliste zu dem Artikel finden Sie auf:  
[www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht](http://www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht) oder hier:



*Dr. Meinolf Behrens*  
*Diabeteszentrum Minden*  
*Bismarckstraße 43*  
*32427 Minden*  
*E-Mail: mb@diabetes-minden.de*

*Dr. Peter Borchert*  
*Hochvogelstraße 24*  
*86163 Augsburg*  
*E-Mail: dr.peter.borchert@t-online.de*

*Dr. Stephan Kress*  
*Vinzentius-Krankenhaus*  
*Oberarzt der Medizinischen Klinik I*  
*Cornichonstraße 4*  
*76829 Landau*  
*E-Mail: s.kress@vinzentius.de*

#### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Bewegungsmangel und COVID-19-Pandemie zeigen erschreckende Parallelen – ohne dass man beides wirklich miteinander vergleichen kann.
- ▶ Eine gezielte Bewegungs- und Sporttherapie für Menschen mit Diabetes und Komorbiditäten bietet oft ungenutzte und vernachlässigte therapeutische Chancen.
- ▶ Anfänger oder Wiedereinsteiger profitieren am meisten von körperlicher Aktivität.
- ▶ Eigenverantwortliches Handeln und die Rückbesinnung auf Alltagsaktivitäten stellen eine wichtige Basis für ein „bewegteres“ Leben dar.

# Adipositas in Deutschland aus Sicht der Diabetologie

Jens Aberle<sup>1</sup>, Anne Lautenbach<sup>1</sup>

<sup>1</sup> III. Medizinische Klinik und Poliklinik, Sektion Endokrinologie und Diabetologie, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf und Universitäres Adipositas Centrum

*Abb. 1: Prinzip der mendelschen Randomisierung: Aufzeigen eines kausalen Zusammenhangs von Adipositas und Typ-2-Diabetes, Wainberg et al., 2019*

## Epidemiologie

Mithilfe der mendelschen Randomisierungsmethode wurde in einer aktuellen Arbeit der Zusammenhang von Body-Mass-Index (BMI) und dem Risiko einer Typ-2-Diabeteserkrankung untersucht [1]. Der primäre Endpunkt der Studie war die Odds Ratio für Diabetes pro 1 kg/m<sup>2</sup> BMI-Reduktion in einer Gesamtkohorte von >280.000 Briten im Alter zwischen 40 und 69 Jahren und unterschiedlichem genetischen Risikoprofil. Die Diabetesprävalenz zeigte einen deutlichen Anstieg bei den Variablen BMI, positive Familienanamnese für Diabetes und polygeneti-

**Diabetes odds ratio per kg/m<sup>2</sup> increase in BMI within various subsets of individuals, according to inverse-variance-weighted Mendelian randomization**

	Non-overweight (BMI < 25 kg/m <sup>2</sup> )	Overweight (25 ≤ BMI < 30 kg/m <sup>2</sup> )	Obese (BMI ≥ 30 kg/m <sup>2</sup> )
<b>Overall</b>	1.31 (1.11, 1.53)	1.36 (1.28, 1.45)	1.25 (1.20, 1.31)
<b>Family history of diabetes</b>			
No	1.37 (1.12, 1.68)	1.34 (1.24, 1.44)	1.24 (1.18, 1.32)
Yes	1.09 (0.87, 1.36)	1.34 (1.21, 1.49)	1.21 (1.13, 1.29)
<b>Polygenic risk score</b>			
Low	1.17 (0.82, 1.65)	1.29 (1.11, 1.48)	1.22 (1.12, 1.34)
Medium	1.59 (1.21, 2.10)	1.35 (1.19, 1.53)	1.28 (1.19, 1.38)
High	1.16 (0.93, 1.45)	1.40 (1.29, 1.53)	1.25 (1.18, 1.32)
<b>Diabetes medication</b>			
Insulin only	1.39 (0.98, 1.97)	1.32 (1.12, 1.55)	1.33 (1.22, 1.44)
Metformin only	1.44 (1.12, 1.85)	1.49 (1.37, 1.61)	1.30 (1.23, 1.38)

95% confidence intervals are indicated in parentheses



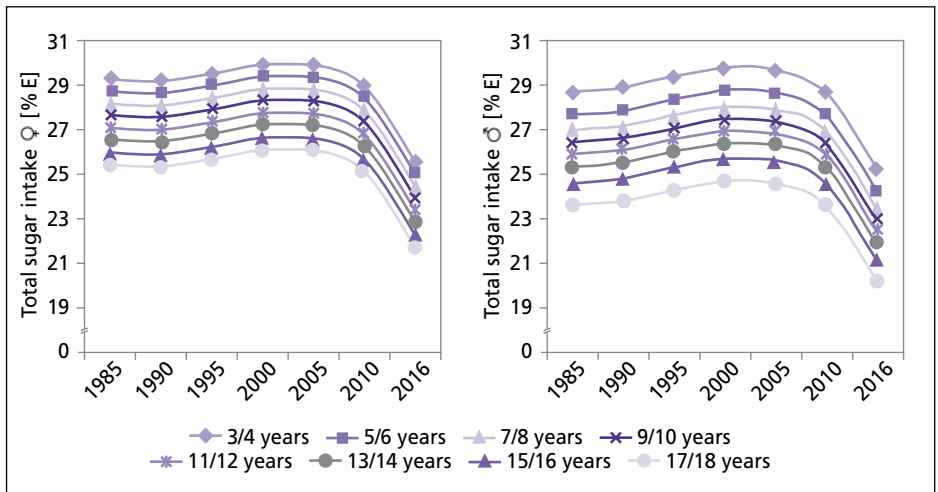
scher Risiko-Score. **Durch einen Gewichtsverlust ist eine relevante Reduktion des Diabetesrisikos, auch bei Personen mit geringem Risiko, möglich.** Diese Ergebnisse unterstützen den Stellenwert einer frühen Gewichtsreduktionsintervention bei bereits geringem Risiko, an einem Diabetes mellitus Typ 2 zu erkranken (Abb. 1).

Aktuellen Prognosen zufolge wird in den USA bis 2030 jeder 2. Erwachsene adipös sein [2]. Es ist davon auszugehen, dass auch in Deutschland die Zahl der Adipösen kontinuierlich zunehmen wird. Als besonders vulnerable Gruppen gelten hierbei Kinder und Jugendliche. Im Rahmen der IDEFICS-Studie (*Identification and prevention of Dietary- and lifestyle-induced health Effects In Children and infantS*) wurden in acht europäischen Ländern die Daten von mehr als 16.000 Kindern im Alter von 2–9 Jahren ausgewertet [3]. Ziel war es, den Einfluss von Ernährung und Lebensstil auf die Gesundheit der Kinder zu erforschen. **Verfolgt man die Entwicklung des metabolischen Status vom Kleinkind- bis ins Jugendalter, zeigt sich, dass metabolische Störungen im Kindesalter meist irreversibel sind** [4]. Maßnahmen zur Gewichtsreduktion sollten vor allem auf gesündere und weniger „adipogene“ Lebensbedingungen von Kindern und Jugendlichen abzielen [5].

Eine Datenanalyse zum Trend von Zuckerkonsum von Kindern in Deutschland zeigt zwar einen deutlich rückläufigen Trend [6] (Abb. 2),

**In Deutschland wird die Zahl der Adipösen kontinuierlich zunehmen. Besonders gefährdet sind Kinder und Jugendliche.**

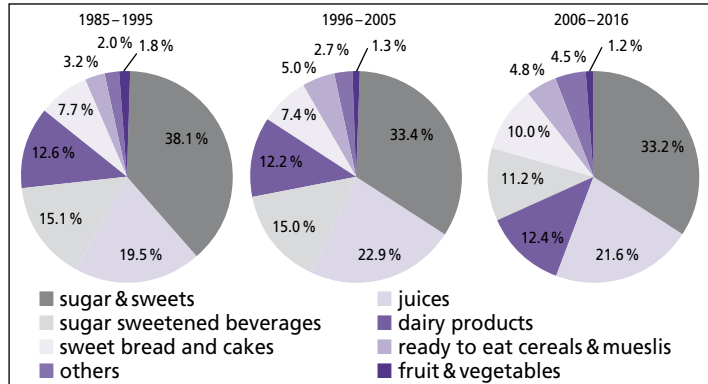
*Abb. 2: Entwicklung der Zuckeraufnahme als Prozent der täglich aufgenommenen Energie bei Mädchen (l.) und Jungen (r.) von 1985–2016, Perrar et al., 2020*



dennoch überschreitet die Menge der aufgenommenen freien Zucker die von der WHO empfohlenen Grenzwerte (max. 10 Prozent der tgl. Energieaufnahme) deutlich. **Während die Aufnahme von Zucker**

aus Fruchtsäften und zuckergesüßten Getränken stark abgenommen hat, ist der Konsum von Süßigkeiten unverändert hoch und stellt die Hauptquelle von freiem Zucker dar [7] (Abb. 3).

Abb. 3:  
Nahrungsmittelgruppen als Quellen des Zuckerkonsums, stratifiziert nach Zeitabschnitten, Perrar et al., 2020



Laut einer WHO-Untersuchung bewegen sich Kinder und Jugendliche in Deutschland zudem meist weniger als die von der WHO geforderten 60 Minuten/Tag. Als Hinderungsgründe für Aktivitäten im Freien werden eine zunehmend sitzende Beschäftigung im Zuge der Digitalisierung sowie ein fehlendes Gefühl der Sicherheit in manchen Regionen genannt [8].

### Nicht medikamentöse Therapie der Adipositas und des Typ-2-Diabetes

Ein wesentliches Element der Prävention und nicht medikamentösen Therapie von Adipositas und Diabetes mellitus Typ 2 (DMT2) stellt die Energierestriktion dar.

Bei Patienten mit metabolischem Syndrom kann intermittierendes Fasten zu einer deutlichen Gewichtsabnahme, Verbesserung des HbA<sub>1c</sub>-Wertes und der CGM-Werte führen [9]. Auch eine Mahlzeitenreduktion (drei Mahlzeiten statt 6 isokalorischer Mahlzeiten) kann eine signifikante Reduktion von Gewicht, Verbesserung der glykämischen Kontrolle und Reduktion des Insulinbedarfs bewirken [10] (Abb. 4).

Hierbei kann auch die Rolle der Chronobiologie berücksichtigt werden. Forschungen auf diesem Gebiet haben ergeben, dass die Tageszeit der Nahrungsaufnahme einen Einfluss auf die postprandiale Glukosereaktion auf eine Mahlzeit und somit einen wesentlichen Einfluss auf den Typ-2-Diabetes hat. Querschnittsstudien und experimentelle Studien haben gezeigt, dass es für die postprandiale Blutzuckerstoff-

**Die Chronobiologie zeigt: Die Tageszeit der Nahrungsaufnahme wirkt sich auf die Glukosereaktion nach der Mahlzeit aus.**

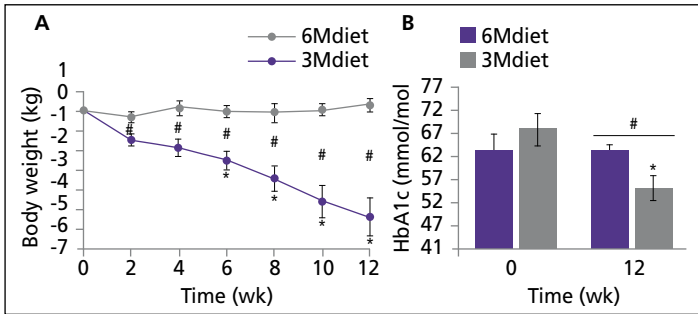


Abb. 4: Entwicklung von Körpergewicht (A) und HbA<sub>1c</sub> (B) unter einer Mahlzeitenreduktion (drei Mahlzeiten vs. sechs isokalorische Mahlzeiten), Jakobowicz et al., 2019

wechsellage von Vorteil ist, **Mahlzeiten früher am Tag als abends** einzunehmen. **Auch die Reihenfolge der Nahrungsaufnahme hat ein beträchtliches Potenzial zur Senkung des postprandialen Blutzuckerspiegels** (zuerst Ballaststoffe, dann Proteine, zuletzt Kohlenhydrate). Eine Optimierung des Ernährungsmusters bei Patienten mit Diabetes mellitus Typ 2 kann so, neben der Berücksichtigung des Nährwertes einer Mahlzeit, zu einer Verbesserung der glykämischen Kontrolle beitragen [10].

In den letzten Jahren gab es zahlreiche klinische Studien, in denen die Auswirkungen einer kohlenhydratarmen Ernährung auf die Gewichtsabnahme untersucht wurden. Kontrovers diskutiert wird, ob kohlenhydratarme Diäten über die Gewichtskontrolle hinaus Vorteile bei Patienten mit Typ-2-Diabetes bieten. Auch wenn ein „One size fits all“-Ansatz bei Patienten mit DMT2 nicht funktioniert, deuten die bisher vorliegenden Daten **auf einen potenziellen klinischen Nutzen einer kohlenhydratarmen Diät in der Behandlung eines Typ-2-Diabetes hin** [11]. Die *American Diabetes Association* (ADA) betont daher in ihren aktuellen Praxisempfehlungen die Notwendigkeit einer **Individualisierung der Ernährungstherapie auf der Grundlage der Stoffwechselziele und der persönlichen Präferenzen** eines Patienten. Für Personen mit Typ-2-Diabetes, die die glykämischen Zielwerte nicht erreichen oder für die die Reduzierung antidiabetischer Medikation Vorrang hat, kann eine Verminderung der Gesamtkohlenhydrataufnahme mit einem kohlenhydratarmen oder sehr kohlenhydratarmen Essverhalten eine praktikable Option darstellen [12].

Die Wirksamkeit einer Ernährungsintervention wurde anhand der 2018 veröffentlichten DiRECT-Studie (*Diabetes Remission Clinical Trial*) belegt. Untersucht wurde die Remission eines Typ-2-Diabetes während eines von der Primärversorgung geleiteten Gewichtsmanagements-Programms (bestehend aus einer 12- bis 20-wöchigen kalorienarmen Formula-Diät, konsekutiver Wiedereinführung der Nahrung und lang-

**Kontrovers diskutiert wird, ob kohlenhydratarme Diäten über die Gewichtskontrolle hinaus Vorteile bei Patienten mit Typ-2-Diabetes bieten.**

### Nach der Leitlinie gehören Ernährungs-umstellung, vermehrte körperliche Aktivität und Gewichtsreduktion zu den Grundlagen der Diabetes-therapie.

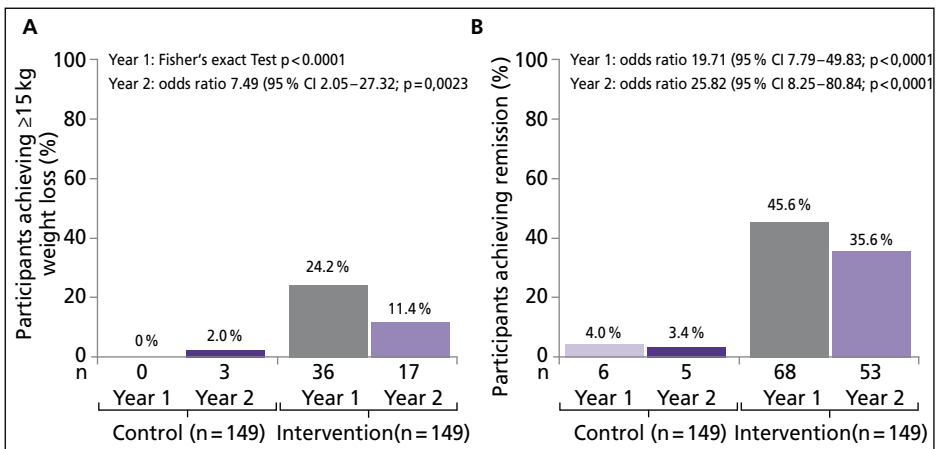
Abb. 5:  
Anzahl der Studienteilnehmer in Prozent mit einem Gewichtsverlust von mindestens 15 kg und Remission eines Typ-2-Diabetes 1 und 2 Jahre nach Ernährungsintervention im Vergleich zur Kontrollgruppe., Lean et al., 2018

fristiger Erhaltung der Gewichtsabnahme). Nach einem Jahr befanden sich 68 (46 Prozent) von 149 Interventionsteilnehmern in Remission und 36 (24 Prozent) erreichten mindestens 15 kg Gewichtsverlust. In der kürzlich publizierten Zwei-Jahres-Analyse wurde die Dauerhaftigkeit des Interventionseffektes untersucht. Eine Remission eines Diabetes mellitus Typ 2 lag auch 2 Jahre nach Beginn der Intervention bei mehr als einem Drittel (35 Prozent vs. 3,4 Prozent der Kontrollgruppe) der Patienten vor. **Die anhaltende Remission korrelierte mit dem Ausmaß der anhaltenden Gewichtsabnahme** [13].

Entsprechend der *Nationalen VersorgungsLeitlinie Typ-2-Diabetes: Therapie* sollte daher die nicht medikamentöse Therapie des metabolischen Syndroms, besonders durch Umstellung der Ernährung, vermehrte körperliche Aktivität und Reduktion des Körpergewichts, auch die Grundlage der Diabetes-therapie darstellen [14].

### Medikamentöse Therapie der Adipositas und Prävention des Diabetes

Das aktuell erfolgversprechendste Antidiabetikum in der Adipositas-therapie ist *Semaglutid*, ein lang wirksamer Agonist des humanen GLP-1-Rezeptors. Neben der subkutanen Applikationsform, die seit 2017 in der EU zur Therapie des Typ-2-Diabetes mellitus zugelassen und seit dem 15. Januar 2020 in Deutschland verfügbar ist, hat am 3. April 2020 das erste orale GLP-1-Analogon in einer Dosierung von 7 mg oder 14 mg die EU-Zulassung zur Behandlung von Erwachsenen mit unzureichend kontrolliertem Diabetes mellitus Typ 2 erhalten. Die aktuell laufende kardiovaskuläre Endpunktstudie SELECT (*Semaglutid*-



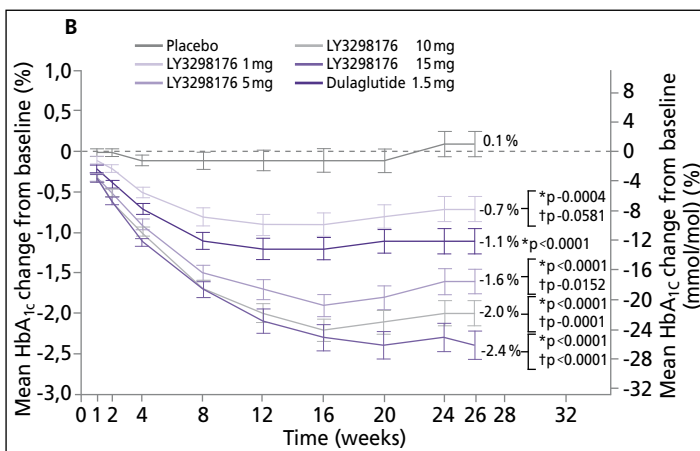
tide Effects on Cardiovascular Outcomes in People With Overweight or Obesity) untersucht die Wirksamkeit und Effektivität von Semaglutid bei Menschen mit nachgewiesener Herz-Kreislauf-Erkrankung und Adipositas oder Übergewicht (ohne Diabetes mellitus). Der Studienabschluss ist für 2023 geplant.

**Die Entwicklung von Polyagonisten könnte zukünftig ein weiterer wichtiger Meilenstein in der Adipositas-therapie sein.** Ko- und Triagonisten mit Aktivität an den Rezeptoren für das glukagonähnliche Peptid 1 (GLP-1), Glukagon sowie das glukoseabhängige insulinotrope Polypeptid (GIP) zeigten in präklinischen Studien relevante positive Effekte auf das Körpergewicht und den Glukosestoffwechsel [15].

Das Prinzip sogenannter unimolekularer Polyagonisten beruht auf einer unabhängigen Aktivierung von Signalwegen, die zu einem synergistischen metabolischen Effekt führen. Beispielsweise bewirkt GLP-1 zusammen mit der thermogenetischen und lipolytischen Eigenschaft von Glukagon eine Senkung des Körpergewichts, während die insulinotrope Wirkung von GLP-1 die potenziell diabetogene Wirkung von Glukagon neutralisiert. Durch den komplementären Wirkmechanismus sind bereits geringe Dosen der Polyagonisten ausreichend, sodass sich übliche unerwünschte Nebenwirkungen GLP-1-basierter Therapieansätze reduzieren lassen [16].

Das Konzept der Ko- und Triagonisten wurde mittlerweile von mehreren Pharmafirmen aufgegriffen. So unterstützen die bisher vorliegenden Ergebnisse mehrerer Studien zum dualen GIP/GLP-1-Inkretinagonisten Tirzepatide dessen Potenzial zur Senkung von HbA<sub>1c</sub> und Körpergewicht bei Menschen mit Typ-2-Diabetes [17–19]. In einer randomisierten, doppelblinden Phase-2-Studie zur Effektivität und Wirksamkeit von

**Verschiedene Polyagonisten zeigten in präklinischen Studien positive Effekte auf das Körpergewicht und den Glukosestoffwechsel.**



**Abb. 6:** Veränderung des Körpergewichts (kg) unter Behandlung mit Tirzepatide (LY3298176) einmal wöchentlich nach 26 Wochen, Frias et al., 2018

Tirzepatide wurden 318 Teilnehmer auf eine von sechs Behandlungsgruppen randomisiert. In den vier Interventionsarmen wurde der Kogonist einmal wöchentlich subkutan in einer Dosis von jeweils 1 mg, 5 mg, 10 mg oder 15 mg verabreicht und mit Placebo und subkutan verabreichtem Dulaglutid (1,5 mg, einmal wöchentlich) verglichen [19]. Über die Aktivierung beider Inkretinrezeptoren führte Tirzepatide nach 26 Wochen bei einem Ausgangs-BMI von 32 kg/m<sup>2</sup> zu einer dosisabhängigen Gewichtsreduktion von bis zu 11,3 kg und einer HbA<sub>1c</sub>-Reduktion um 2,4 Prozent verglichen mit 2,7 kg und 1,1 Prozent unter Dulaglutid 1,5 mg einmal wöchentlich (Abb. 6).

Erste Ergebnisse des Ende 2019 eingeleiteten Phase-3-Studienprogramms *Surmount* für Patienten mit Übergewicht und Adipositas (ohne DMT2) werden für 2022 erwartet.

**In Deutschland wurden 2018 24,2 adipositas-chirurgische Eingriffe pro 100.000 Erwachsene verzeichnet.**

### Adipositas-Chirurgie

Betrachtet man die Fallzahlentwicklung von 2006–2018 in Deutschland, erkennt man eine kontinuierliche Zunahme der adipositas-chirurgischen Eingriffe (16.748 Fälle im Jahr 2018). Allerdings gibt es große Disparitäten zwischen den Bundesländern. Im Jahr 2018 lassen sich so deutschlandweit nur 24,2 adipositas-chirurgische Fälle pro 100.000 Erwachsene verzeichnen, wovon ca. 53 Prozent Schlauchmagen-Operationen und 45 Prozent RYGB (Roux-en-Y-Magenbypass, kurz: Magenbypass) waren [20].

**Im Kontext der metabolischen Chirurgie gibt es jedoch mittlerweile ausreichend Evidenz dafür, dass der RYGB als Primäreingriff bei adipösen Patienten mit Diabetes mellitus zu bevorzugen ist.** Ein aktueller Vergleich der 5-Jahres-Ergebnisse von Schlauchmagen (SG) und RYGB wurde im Mai 2020 in JAMA veröffentlicht [21].

Forscher analysierten die Daten von 9.710 Erwachsenen mit Typ-2-Diabetes, die zwischen Januar 2005 und September 2015 in 34 Zentren in verschiedenen Teilen der Vereinigten Staaten einen Magenbypass (64 Prozent der Patienten) oder einen Schlauchmagen (36 Prozent der Patienten) erhielten.

Die meisten Patienten hatten einen BMI von  $\geq 40$  kg/m<sup>2</sup>, einen mittleren HbA<sub>1c</sub> von 7,2 Prozent, waren durchschnittlich 50 Jahre alt und 73 Prozent waren Frauen. Die Kohorte wurde über einen Median von 2,7 Jahren und bis zu 5 Jahre verfolgt.

Eine Diabetesremission, definiert als postoperativer HbA<sub>1c</sub> < 6,5 Prozent nach mindestens 6 Monaten ohne pharmakologische Therapie, trat bei 6.141 Patienten ein, hauptsächlich während der ersten 2 Jah-

re. Nach 5 Jahren war die Diabetesremission sowohl nach Magenbypassoperation als auch nach Schlauchmagenoperation hoch, jedoch nach Magenbypass um 10 Prozent wahrscheinlicher (Hazard Ratio [HR] 1,10). Während dieser Nachbeobachtung war ein Diabetesrezidiv – definiert als ein  $HbA_{1c} \geq 6,5$  Prozent und/oder Wiederaufnahme einer Typ-2-Diabetesmedikation nach Remission – nach Magenbypass um 25 Prozent unwahrscheinlicher (HR 0,75). 5 Jahre postoperativ war der  $HbA_{1c}$  nach Magenbypass 0,45 Prozentpunkte niedriger als nach Schlauchmagenoperation (Senkung um 0,8 Prozentpunkte gegenüber 0,35 Prozentpunkten). **Auch der Gewichtsverlust war nach einem Magenbypass stärker ausgeprägt** als nach einer Schlauchmagen-OP (24,1 Prozent gegenüber 16,1 Prozent), was einem Unterschied von etwa 10 kg entspricht.

Als weiteres, etwas vereinfachtes, Standardverfahren mit erhaltener guter antidiabetischer Wirksamkeit hat sich in der aktuellen S3-Leitlinie „Chirurgie der Adipositas und metabolischer Erkrankungen“ die Omega-Loop-Operation (sog. Minibypass/One-Anastomosis-Gastric-Bypass, OA-GB) durchgesetzt [22]. Im Unterschied zum Standardbypass wird ein längerer, schmaler Magenpouch gebildet und in einer einzigen Anastomose mit dem Dünndarm verbunden (Abb. 7). Bedingt durch die Anlage einer einzigen

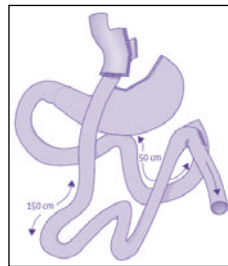


Abb. 7: One Anastomosis Bypass, Maud et al., 2019.

Nahtverbindung soll dieses Verfahren mit einer geringeren perioperativen Komplikationsrate als der klassische RYGB verbunden sein. Den Ergebnissen einer multizentrischen, randomisierten Studie an 9 bariatrischen Zentren in Frankreich zufolge war ein OAGB hinsichtlich Gewichtsverlust und metabolischer Ergebnisse nach 2 Jahren dem RYGB nicht unterlegen, jedoch war der OAGB mit signifikant höheren schweren unerwünschten Ereignissen (SAE) im Vergleich zum RYGB assoziiert (42 vs. 24) [23]. Dieser Unterschied war dabei auf eine höhere Anzahl ernährungsbedingter Komplikationen (Diarrhoe, Gallensteine, Reflux) nach OAGB zurückzuführen, bei einem Patienten war eine Umwandlung in einen RYGB bei Wernicke-Enzephalopathie erforderlich. Ursächlich hierfür könnte die in dieser Studie bei OAGB-Patienten gewählte Länge (200 cm) des biliopankreatischen Schenkels sein, der üblicherweise zwischen 150–200 cm variiert.

Ein weiterer wichtiger Aspekt dieser Studie ist die Tatsache, dass **60 Prozent der Diabetespatienten eine vollständige Remission nach OAGB** im Vergleich zu 38 Prozent nach RYGB erreichten. Die Teilremissionsraten lagen bei 10 Prozent bzw. 6 Prozent, wobei der Anteil

**Eine Studie an 9 französischen Zentren zeigt: Nach OAGB erreichten 60 Prozent der Diabetespatienten eine vollständige Remission, nach RYGB 38 Prozent.**

der Typ-2-Diabetes-Remissionen zwischen den Behandlungsgruppen nicht signifikant unterschiedlich war. Die Reduktion des HbA<sub>1c</sub> war 2 Jahre nach OAGB signifikant größer (-2,3 Prozent vs. -1,3 Prozent). Trotz niedrigerer Frühkomplikationsraten nach OAGB (3,4 Prozent vs. 6,8 Prozent), wie in der vorliegenden Studie gezeigt, gibt es allerdings viele Kritiker, die das Problem der etwas höheren Spätkomplikationsrate (v. a. Gallefluss) als relevant ansehen und auf die Erfahrung der Billroth-Operationen hinweisen. Die Frage wird sich letztlich nur durch langfristige Studien klären lassen.

Die Literaturliste zu dem Artikel finden Sie auf:  
[www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht](http://www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht) oder hier:



*Prof. Dr. med. Jens Aberle*  
*Bereich Endokrinologie und Diabetologie*  
*Universitäres Adipositas Centrum Hamburg*  
*Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf*  
*Martinstraße 52*  
*20246 Hamburg*  
*Tel.: 040-741054412*  
*E-Mail: aberle@uke.de*

### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Metabolische Störungen im Kindesalter sind meist irreversibel. Maßnahmen zur Gewichtsreduktion sollten vor allem auf weniger „adipogene“ Lebensbedingungen von Kindern und Jugendlichen abzielen.
- ▶ Eine individualisierte Ernährungstherapie, vermehrte körperliche Aktivität und Reduktion des Körpergewichts sollen die Grundlage der Diabetestherapie darstellen. Die Tageszeit und die Reihenfolge der Nahrungsaufnahme haben dabei ein beträchtliches Potenzial zur Senkung des (postprandialen) Blutzuckerspiegels.
- ▶ Die Entwicklung von Polyagonisten könnte zukünftig ein wichtiger Meilenstein in der Adipositastherapie sein.
- ▶ Bei sorgfältig selektionierten Patienten ist die Adipositas-Chirurgie eine kosteneffektive Behandlung, die Typ-2-Diabetes vorbeugt und behandelt sowie eine langfristige Kontrolle der Adipositas und eine langfristige Remission des Typ-2-Diabetes ermöglichen kann.



# Nichtalkoholische Fettlebererkrankung: Ursache oder Folge des Diabetes?

Norbert Stefan<sup>1,2,3</sup>

- <sup>1</sup> Heisenberg-Proessur für klinisch-experimentelle Diabetologie, Abteilung für Innere Medizin IV, Bereiche Endokrinologie, Diabetologie und Nephrologie, Universitätsklinikum Tübingen
- <sup>2</sup> Leiter der Abteilung Pathophysiologie des Prädiabetes des Instituts für Diabetesforschung und Metabolische Erkrankungen (IDM) des Helmholtz Zentrums München an der Universität Tübingen
- <sup>3</sup> Deutsches Zentrum für Diabetesforschung (DZD)

Mittlerweile liegt weltweit bei mehr als 25 Prozent der erwachsenen Bevölkerung eine nichtalkoholische Fettlebererkrankung (*nonalcoholic fatty liver diseases, NAFLD*) vor. Dabei treten deutliche regionale Unterschiede in der Häufigkeit der NAFLD auf, mit einer Prävalenz >30 Prozent im Mittleren Osten und in Südamerika sowie einer Prävalenz von 13 Prozent in Afrika [1, 2]. Etwa ein Drittel der Menschen mit NAFLD entwickeln im Laufe des Lebens eine nichtalkoholische *Steatohepatitis (NASH)*. Während nur ein geringer Anteil (~4 Prozent) der Menschen mit einer nichtalkoholischen Fettleber (NAFL) eine *Leberzirrhose* entwickeln, ist dieser Anteil bei Menschen mit einer NASH deutlich höher (~20 Prozent) [3]. Vor allem die *Fibrose*, welche bereits bei einer NAFL vorliegen kann, geht mit einer deutlich erhöhten Gesamt mortalität und vor allem mit einer stark erhöhten *leberspezifischen Mortalität* einher [1].

**Die NAFLD verläuft chronisch und ist meist Folge genetischer und verhaltensbedingter Ursachen.** Während die genetisch bedingte NAFLD (z. B. aufgrund von Polymorphismen im PNPLA3- und im TM6SF2-Gen) nicht mit einer Insulinresistenz und nicht mit einem erhöhten Risiko für die Entwicklung eines Typ-2-Diabetes einhergeht und sogar mit einem geringeren Risiko für Herz-Kreislauf-erkrankungen vergesellschaftet ist, assoziiert die verhaltensbedingte und durch eine Fettverteilungsstörung bedingte NAFLD sehr stark mit kardiometabolischen Erkrankungen [4]. Im Folgenden soll nun der Zusammenhang der stoffwechselassoziierten NAFLD mit dem Typ-2-Diabetes erörtert werden, insbesondere unter dem Aspekt Ursache und Folge.

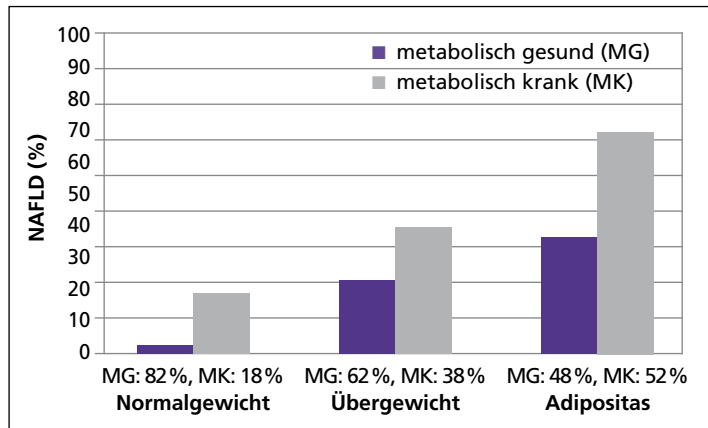
**25 Prozent der erwachsenen Bevölkerung weltweit haben eine nichtalkoholische Fettleber.**

**Übergewicht, Adipositas: Vor allem beim zusätzlichen Vorliegen einer Hyperglykämie ist die Prävalenz der Fettleber deutlich erhöht.**

## NAFLD bei Übergewicht, Prädiabetes und Typ-2-Diabetes

Bei Übergewicht und Adipositas wird sehr häufig auch eine NAFLD diagnostiziert [4]. Dieser Zusammenhang ist aber sehr variabel. Vor allem beim zusätzlichen Vorliegen einer Hyperglykämie ist die Prävalenz der Fettleber deutlich erhöht. Diesbezüglich findet man z. B. **in der Tübinger Diabetes Familienstudie** zur Pathogenese des Diabetes bei Übergewicht und Adipositas eine Prävalenz der NAFLD von 21 Prozent und 42 Prozent, wenn kein Prädiabetes vorliegt. Wurde aber ein Prädiabetes diagnostiziert, liegt die Prävalenz der NAFLD bei 46 Prozent und 70 Prozent [5]. Ähnliche Häufigkeiten sieht man ebenfalls, wenn nicht nur die Hyperglykämie, sondern eine globale Stoffwechselstörung (metabolisch krank), bestehend aus Hyperglykämie, Dyslipidämie und arterieller Hypertonie, zur Stratifikation von Menschen mit Übergewicht und Adipositas herangezogen wird (36 Prozent vs. 23 Prozent und 69 Prozent vs. 39 Prozent) (Abb. 1) [6]. Unter diesem Aspekt müsste auch bei Normalgewicht und dem Vorliegen einer isolierten oder globalen Stoffwechselstörung eine erhöhte Prävalenz der Fettleber nachweisbar sein. Und in der Tat findet man bei normalgewichtigen Menschen eine erhöhte Prävalenz der NAFLD, wenn ein Prädiabetes (11 Prozent vs. 3 Prozent) oder eine globale Stoffwechselstörung (19 Prozent vs. 3 Prozent) (Abb. 1) vorliegt [5, 6]. Besteht bereits ein Diabetes, dann findet man eine NAFLD bei 55,5 Prozent der Patienten und eine NASH bei 37,3 Prozent der Patienten [7].

*Abb. 1: Häufigkeit einer NAFLD bei metabolisch gesunden und metabolisch kranken Menschen in der Tübinger Diabetes Familienstudie, modifiziert nach Stefan N et al., Cell Metabolism 2017 [6]*



## NAFLD als Ursache und Folge des Diabetes

Bevor ich im Einzelnen auf die Frage eingehe, ob die NAFLD hauptsächlich eine Ursache oder eine Folge des Diabetes ist, und in wieweit

die NAFLD nicht hauptsächlich Folge einer erhöhten Fettmasse ist, möchte ich kurz zusammenfassen, inwieweit die stoffwechselassoziierte NAFLD zusammen mit dem Typ-2-Diabetes auftritt.

Diesbezüglich lernt man am besten, wenn man sich extreme Beispiele der Stoffwechselstörung ansieht. Viele Studien haben mittlerweile klar belegt, dass es Menschen mit Adipositas gibt, die weder durch eine Insulinresistenz und/oder eine Hyperglykämie gekennzeichnet sind, noch ein deutlich erhöhtes Risiko für kardiovaskuläre Ereignisse haben [8]. Meine Kollegen und ich fanden, dass diese Menschen sich vor allem durch einen sehr niedrigen Fettgehalt in der Leber auszeichnen [9]. Andererseits fanden wir, dass in sehr seltenen Fällen eine Lipodystrophie neu auftreten kann, welche durch einen schwer zu behandelnden Typ-2-Diabetes und eine stark ausgeprägte Form der NASH gekennzeichnet ist [10]. Die Ursache für diese beiden extremen Formen der Stoffwechselsituation liegt sehr wahrscheinlich in einer adäquaten oder gestörten Funktion des Unterhautfettgewebes, vor allem im gluteofemorale Bereich, Fett langfristig zu speichern [11].

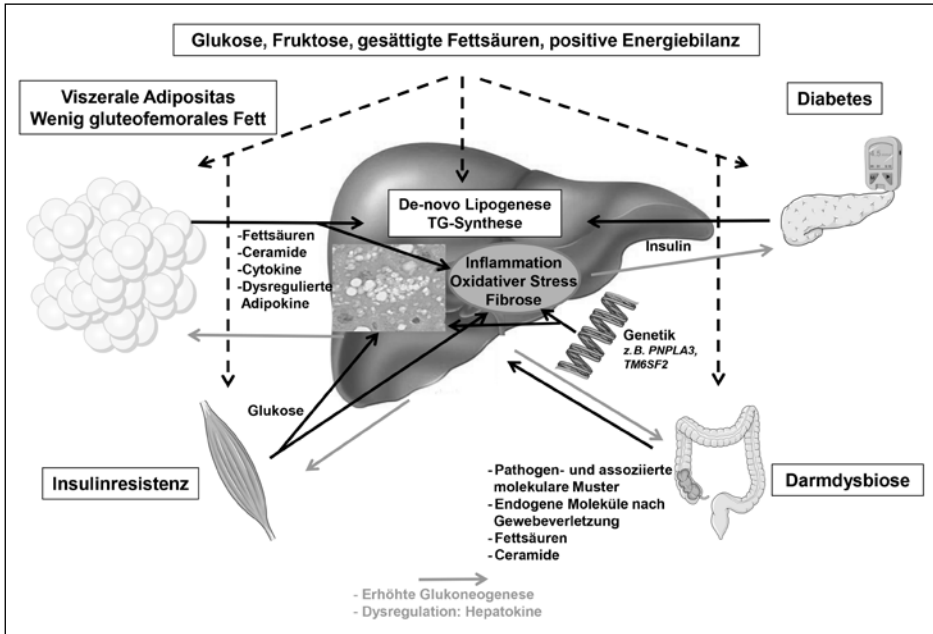
**Es gibt Menschen mit Adipositas, aber ohne Insulinresistenz und/oder ohne eine Hyperglykämie sowie ohne deutlich erhöhtes Risiko für kardiovaskuläre Ereignisse.**

### **NAFLD als Ursache des Diabetes**

Es ist gut belegt, dass eine vermehrte Fettansammlung in den Hepatozyten in den meisten Fällen (nicht aber bei einer Fettleber, die durch genetische Veränderungen in den wichtigen „Fettlebergenen“ PNPLA3 und TM6SF2 induziert wird) eine gestörte Insulinsignalübertragung zur Folge hat. Entsprechend ist die Glukoseproduktion der Leber erhöht, was einen Diabetes verschlimmern kann. Zusätzlich gibt die verfettete Leber in diesen Fällen auch vermehrt Hepatokine in das Blut ab (wie Fetuin-A, Follistatin, Selenoprotein P und andere Proteine), welche nach unseren Erkenntnissen und Ergebnissen vieler anderer Wissenschaftler die Insulinwirkung in der Leber und im Skelettmuskel hemmen und im Fettgewebe sowie in den Immunzellen eine subklinische Inflammation hervorrufen, welche wiederum die Insulinresistenz verstärkt. Weiterhin haben wir neue Erkenntnisse, dass Fetuin-A die insulinproduzierenden Betazellen schädigt [4] (Abb. 2).

### **NAFLD als Folge des Diabetes**

Neben der vermehrten Speicherung von Lipiden, welche aus dem Fettgewebe die Leber erreichen, spielt die Neubildung von Fett aus Glukose und Fruktose eine wichtige Rolle. Über das Enzym ChREBP induzieren Glukose und Fruktose in der Leber ihre eigene Verstoffwechslung zu Fettsäuren. Daher geht beim Diabetes auch alleinig eine Normalisierung



**Abb. 2:**  
 Ursachen der  
 NAFLD und deren  
 Folgen für den  
 Typ-2-Diabetes,  
 modifiziert nach  
 Stefan N et al.,  
 Lancet Diabetes  
 & Endocrinology  
 2019 [4]

hoher Blutzuckerwerte, unabhängig von der Reduktion der Gesamtfettmasse, mit einer starken Reduktion des erhöhten Fettgehalts in der Leber einher. Weiterhin induziert Glukose in der Leber den oxidativen Stress und die Fibrogenese. Somit ist eine gute Blutzuckereinstellung beim Diabetes auch eine wichtige Grundlage, um einer NASH vorzubeugen oder sie erfolgreich therapieren zu können. Weiterhin ist bekannt, dass die Hyperinsulinämie, die sehr häufig beim Typ-2-Diabetes vorliegt, die Neubildung von Fett aus Glukose über die Aktivierung von SREBP-1c induziert. Somit ist gut belegt, dass beim Vorliegen eines Diabetes die Hyperglykämie und die Hyperinsulinämie eine NAFLD induzieren und ihren Verlauf verschlimmern können [4] (Abb. 2).

## Fazit

Da die NAFLD sehr häufig beim Typ-2-Diabetes auftritt und auch zu dessen Pathogenese beiträgt, ist sie ein wichtiger Bestandteil in der Prädiktion, Prävention und Therapie des Typ-2-Diabetes geworden. Andererseits muss eine gute und Pathogenese-orientierte Therapie des Diabetes sichergestellt werden, um die NAFLD erfolgreich behandeln zu können. Erst danach ist es sinnvoll, spezifische pharmakologische Therapien einzusetzen, um die fortgeschrittenen Formen der NAFLD,

die NASH und die Fibrose, beim Vorliegen einer NAFLD und eines Diabetes zu therapieren. Diesbezüglich steht die Diabetologie nun im Fokus, um die beiden wichtigen und sich stark beeinflussenden Erkrankungen Typ-2-Diabetes und NAFLD erfolgreich zu behandeln und ihr Auftreten zu verhindern.

Die Literaturliste zu dem Artikel finden Sie auf:  
[www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht](http://www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht) oder hier:



**Die Diabetologie steht nun im Fokus, um die beiden wichtigen und sich stark beeinflussenden Erkrankungen Typ-2-Diabetes und NAFLD erfolgreich zu behandeln.**

*Prof. Dr. med. Norbert Stefan*  
*Universitätsklinik Tübingen*  
*Innere Medizin IV*  
*Otfried-Müller-Str. 10*  
*72076 Tübingen*  
*Tel.: +49 70 71–298 03 90*  
*Fax: +49 70 71–29 59 74*  
*E-Mail: [norbert.stefan@med.uni-tuebingen.de](mailto:norbert.stefan@med.uni-tuebingen.de)*

#### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Die nichtalkoholische Fettlebererkrankung (nonalcoholic fatty liver disease, NAFLD) tritt weltweit bei etwa 25 Prozent der erwachsenen Bevölkerung auf.
- ▶ Vor allem beim gemeinsamen Vorliegen von Adipositas und Hyperglykämie, sowohl gekennzeichnet durch einen Prädiabetes als auch durch einen Typ-2-Diabetes, findet man bei mehr als 70 Prozent der Patienten eine NAFLD.
- ▶ Die höchste Prävalenz einer nichtalkoholischen Steatohepatitis (NASH) findet man mit 40 Prozent ebenfalls beim Typ-2-Diabetes.
- ▶ In den meisten Fällen ist eine NAFLD sowohl eine Folge als auch eine Ursache des Diabetes mellitus.

# Immunologie des Typ-1-Diabetes

Martin G. Scherm<sup>1,2</sup>, Carolin Daniel<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup> Institute of Diabetes Research, Group Immune Tolerance in Type 1 Diabetes, Helmholtz Diabetes Center at Helmholtz Zentrum München

<sup>2</sup> Deutsches Zentrum für Diabetesforschung (DZD), München

<sup>3</sup> Division of Clinical Pharmacology, Department of Medicine IV, Ludwig-Maximilians-Universität München

## Unzureichende Toleranzmechanismen führen zu Autoimmunerkrankungen wie Typ-1-Diabetes.

Das menschliche Immunsystem verfügt über vielfältige Mechanismen und hoch spezialisierte Zelltypen, mit deren Hilfe kontinuierlich eindringende Pathogene erkannt und effizient eliminiert werden. Hierbei muss gezielt zwischen fremden, potenziell schädlichen Eindringlingen auf der einen Seite und körpereigenen Strukturen auf der anderen Seite unterschieden werden. Um diese lebenswichtige Unterscheidung zu ermöglichen und damit die sogenannte Immuntoleranz aufrechtzuerhalten, werden bereits bei ihrer Entstehung im Thymus Immunzellen eliminiert, die körpereigene Strukturen erkennen.

Wenn diese als autoreaktiv bezeichneten Lymphozyten der negativen Selektion im Thymus entgehen und sie in die Peripherie ge-

langen, kommt ein zweiter Kontrollmechanismus zum Tragen: *Regulatorische T-Zellen* (Tregs), welche durch die Expression des Proteins Foxp3 (*forkhead box protein 3*) gekennzeichnet sind, können andere Immunzellen gezielt hemmen und sind somit von entscheidender Bedeu-

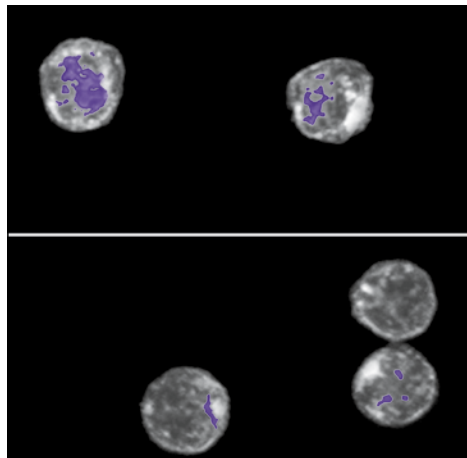


Abb. 1:  
Verminderte Tet2-Expression (violett) in T-Zellen von Individuen mit kürzlich diagnostiziertem Typ-1-Diabetes [5]

tung, um Immunangriffe auf körpereigene Strukturen zu verhindern und so die Immunhomöostase zu gewährleisten.

Im gesunden Körper herrscht somit ein Gleichgewicht zwischen Immunität und Toleranz, dessen Aufrechterhaltung eine komplexe, an die sich ständig verändernden Bedingungen angepasste Regulation des Immunsystems erforderlich macht. **Wenn die Toleranzmechanismen des Immunsystems nicht oder nur unzureichend funktionieren,** kann dies zu Autoimmunität, also der Zerstörung von körpereigenen Strukturen durch autoreaktive Immunzellen, führen.

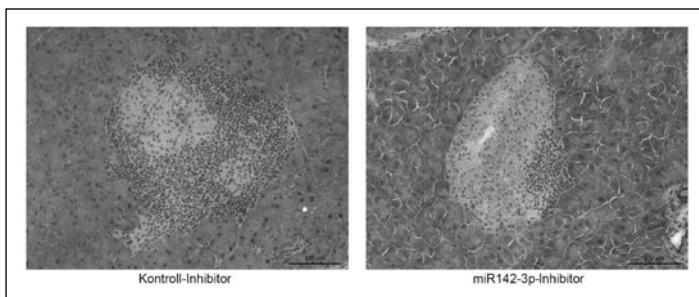
## Typ-1-Diabetes

Typ-1-Diabetes ist die häufigste Autoimmunerkrankung im Kindes- und Jugendalter. Aufgrund dieser hohen Prävalenz schon in jungen Jahren und einer weltweit steigenden Inzidenz stellt die Krankheit eine erhebliche Herausforderung für das Gesundheitssystem dar. Bei Typ-1-Diabetes handelt es sich um eine organspezifische Autoimmunerkrankung, was bedeutet, dass ein einzelnes Organ im Zuge einer überschießenden Immunreaktion attackiert wird. Autoreaktive Immunzellen nehmen bestimmte Strukturen (Antigene) in den insulinproduzierenden Betazellen im Pankreas als körperfremd wahr und zerstören diese nach und nach. Dieser graduelle Verlust der Betazellen führt zu einer ungenügenden Blutzuckerkontrolle. Um lebensbedrohliche Komplikationen infolge eines erhöhten Blutzuckerspiegels (Hyperglykämie) zu verhindern, ist eine lebenslange Insulin-Ersatztherapie erforderlich. Selbst bei lückenloser Insulinversorgung können jedoch sekundäre Komplikationen und Spätfolgen wie Nierenversagen und Herzerkrankungen auftreten.

**Beim Typ-1-Diabetes zerstören Immunzellen die insulinproduzierenden Betazellen im Pankreas.**

## Tregs und Typ-1-Diabetes-Pathogenese

Während autoreaktive T-Zellen bei der Zerstörung der Betazellen im Pankreas eine wichtige Rolle spielen, sind ihre regulatorischen Ge-



*Abb. 2: miR142-3p-Inhibition reduziert Immunzell-Infiltration des Pankreas in einem Mausmodell des Typ-1-Diabetes [5].*

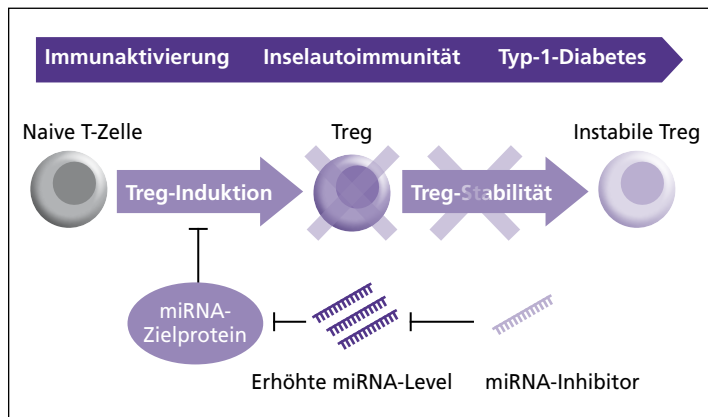
### Eingeschränkte Induktion, Stabilität und Funktion von Tregs trägt zur Autoimmunaktivierung bei.

genspieler in ihrer Funktion eingeschränkt. Dies führt dazu, dass die Treg-vermittelten Toleranzmechanismen, welche in einem gesunden Menschen Autoimmunität verhindern, nicht hinreichend greifen. Diese Beeinträchtigungen betreffen die Induktion, die Stabilität und die Funktion von Tregs und sie treten bereits im Stadium der Inselautoimmunität, einer präsymptomatischen Phase vor dem Auftreten von klinischen Symptomen, auf. Hierbei ist die Progressionszeit von der Inselautoimmunität zum klinischen Typ-1-Diabetes sehr heterogen, **was auf multiple, vielgestaltige Beeinträchtigungen der Immuntoleranz hindeutet** [1]. Die molekularen Grundlagen, die zur eingeschränkten Induktion, Stabilität und Funktion von Tregs beitragen und somit zur Aktivierung von autoreaktiven T-Zellen und Inselautoimmunität führen, sind nach wie vor unzureichend erforscht.

### Verminderte Treg-Induktion

Aus diesem Grund beschäftigten sich mehrere kürzlich durchgeführte Studien mit den Mechanismen, die in der frühen Phase der Inselautoimmunität zur gestörten Treg-Homöostase und somit zu überschießenden Immunreaktionen und zur Entstehung von Typ-1-Diabetes beitragen. Umfangreiche Analysen der T-Zell-Populationen von Kindern in unterschiedlichen Phasen der Inselautoimmunität zeigten, dass hohe Frequenzen von insulinspezifischen Tregs und eine verringerte Anzahl von *insulinspezifischen folliculären T-Helfer(Tfh)-Vorläuferzellen* bei Kindern mit einem langsamen Fortschreiten der Inselautoimmunität verbunden sind [2]. Darüber hinaus zeigten naive T-Zellen von Kindern mit Inselautoimmunität ein reduziertes Treg-Induktionspotenzial *in vitro*, sowohl auf insulinspezifischer als auch auf polyklonaler Ebene [3].

Abb. 3:  
Verminderte Treg-Induktion und -Stabilität während der Inselautoimmunität und miRNA-Inhibierung als mögliche Interventionsstrategie





In humanisierten Mausmodellen ohne Autoimmunaktivierung führte die Applikation von stark *agonistischen humanen Insulin-Mimetopen* in vivo zu einer effizienten Induktion von humanen insulinspezifischen Tregs [4]. Im Gegensatz dazu weisen erste Daten aus humanisierten Mäusen mit Inselautoimmunität auf reduzierte Treg-Frequenzen und eine erhöhte Infiltration humaner T-Zellen im Pankreas hin. Zusätzlich zu der beeinträchtigten Treg-Induktion deuten aktuelle Studien auf eine reduzierte Treg-Stabilität hin, die zur gestörten Immuntoleranz während der fortschreitenden Inselautoimmunität beiträgt.

### Beeinträchtigte Treg-Stabilität

Epigenetische Modifikationen, wie veränderte DNA-Methylierungsmuster von regulatorischen Genelementen, stellen kritische Faktoren für die Pathogenese zahlreicher Autoimmunerkrankungen dar. Unter anderem fungieren sie als wichtige Regulatoren der Funktion von Tregs und beeinflussen direkt deren Stabilität. Die Expression des *Foxp3*-Gens, welches für die Entwicklung und Funktion von Tregs von entscheidender Bedeutung ist, wird durch DNA-Methylierung gesteuert, welche die Zugänglichkeit der DNA für Transkriptionsfaktoren verändert. Hierbei ist vor allem die sogenannte „*conserved noncoding sequence 2*“ (CNS2) von *Foxp3* von Bedeutung, deren Demethylierung eine dauerhafte *Foxp3*-Expression und damit die Stabilität von Tregs gewährleistet.

Unter Verwendung von Blutproben von Kindern mit Inselautoimmunität oder Typ-1-Diabetes und eines Mausmodells für Typ-1-Diabetes („non-obese diabetic mouse“, kurz NOD-Maus) konnten wir zeigen, dass diese wichtige epigenetische Signatur der *Foxp3* CNS2 während der Autoimmunität nur unzureichend ausgeprägt ist und folglich die effiziente Induktion von Tregs und deren Stabilität beeinträchtigt sind [5]. Dies ist auch schon in Tregs von NOD-Mäusen mit einem sehr frühen Beginn der Inselautoimmunität (< 30 Tage) der Fall, was auf eine mögliche ursächliche Rolle der Treg-Instabilität für Autoimmunaktivierung und -progression hindeutet. Trotz dieser neuen Erkenntnisse sind die exakten molekularen Mechanismen, die der beeinträchtigten Treg-Induktion und Stabilität zugrunde liegen, noch nicht hinreichend verstanden, weshalb wir in umfassenden Studien die Rolle von *micro-RNAs* (miRNAs) als potenzielle Regulatoren von gestörter Immuntoleranz untersucht haben.

### miRNAs und Immunregulation

Es wird zunehmend deutlich, dass miRNAs entscheidend zur Funktion und Homöostase des Immunsystems beitragen. Durch die Feinregulierung der

**Veränderte DNA-Methylierungsmuster des *Foxp3*-Gens führen zu verminderter Treg-Stabilität.**

Expression wichtiger Gene beeinflussen sie direkt die Entwicklung und Funktion von verschiedenen Immunzelltypen, einschließlich Tregs [6, 7]. miRNAs sind die am häufigsten vorkommenden Vertreter der Klasse der sogenannten *kleinen nicht-codierenden RNAs* (englisch „small non-coding RNA“, kurz sncRNA). Sie sind ~22 Nukleotide lang, einzelsträngig und steuern die Expression von zahlreichen spezifischen Zielgenen durch komplementäre Bindung der entsprechenden Bindesequenz der jeweiligen mRNA. In der Folge werden Proteine der AGO-Familie rekrutiert, was zum Abbau der mRNA führt oder deren Translation in Proteine blockiert.

### miRNAs und Treg-Homöostase

#### Erhöhte miRNA-Spiegel in T-Zellen tragen zur gestörten Immuntoleranz und Aktivierung der Autoimmunität bei.

Um einen möglichen Beitrag von miRNAs zur gestörten Immuntoleranz im Verlauf von Typ-1-Diabetes zu untersuchen, erhoben wir umfassende miRNA-Expressionsprofile in *CD4+ T-Zellen* von Kindern mit und ohne Inselautoimmunität unter Verwendung unterschiedlicher Methoden wie miRNA-Sequenzierung und *HITS-CLIP* (high-throughput sequencing of RNA isolated by crosslinking immunoprecipitation). Auf diesen Erkenntnissen aufbauend, konnte in drei Studien **ein direkter Zusammenhang zwischen der Hochregulation einzelner miRNAs (miR181a, miR92a, miR142-3p) in T-Zellen und der beeinträchtigten Treg-Induktion** während des Einsetzens der Inselautoimmunität nachgewiesen werden.

Die erste Studie zeigte, dass die Dysregulation von miR181a und nachgeschalteter Signalwege zu einer verstärkten Expression des Proteins *NFAT5* (Nuclear factor of activated T cells 5) führt, was wiederum entscheidend zur Beeinträchtigung der Treg-Induktion während der Inselautoimmunität beiträgt [3]. Die zweite Studie lieferte klare Hinweise darauf, dass hohe Spiegel von miR92a während der Phase der Inselautoimmunität zur Induktion von Tfh-Vorläuferzellen sowie einer beeinträchtigten Treg-Induktion beitragen, zwei Mechanismen, die sowohl am Auftreten als auch am Fortschreiten der Inselautoimmunität beteiligt sind [2].

Zudem wurden auch die Rolle von miR142-3p und ihrer spezifischen Ziel-mRNAs sowie nachfolgende Signalwege genauer untersucht [5]. miR142-3p wird während des Einsetzens der Inselautoimmunität verstärkt exprimiert, was zu einer verminderten Expression des Proteins *Tet2* (ten-eleven translocation methylcytosine dioxygenase 2) führt. Unter Verwendung verschiedener molekularer und zellulärer Ansätze, einschließlich miRNA-Modulation und Funktionsverlustmodellen, wurde die mRNA von *Tet2* als direktes Ziel von miR142-3p bestätigt. Das Protein *Tet2* ist insbesondere im Zusammenhang mit verminderter Treg-Stabilität von großem Interesse, da es, im Zusammenspiel

mit anderen Proteinen, die DNA-Demethylierung von regulatorischen Genregionen wie der Foxp3 CNS2 bewirkt. Somit ist es von entscheidender Bedeutung für die langanhaltende Expression von Foxp3 und die Stabilität von Tregs. Die verminderte Expression des epigenetischen Modulators Tet2 während der Inselautoimmunität war direkt mit einer unzureichenden DNA-Demethylierung der Foxp3 CNS2 in humanen und murinen Tregs verbunden. Dies korrelierte auch mit einer reduzierten Frequenz von Tregs im Pankreas von Mäusen mit Inselautoimmunität.

### **miRNA-Modellierung als mögliche Interventionsstrategie**

Auf diesen Erkenntnissen aufbauend wurde in Pilotstudien eine mögliche Anwendbarkeit für zukünftige Interventionsstrategien getestet, die darauf abzielen, das Fortschreiten von Inselautoimmunität und Auftreten von Typ-1-Diabetes zu verhindern. Hierfür wurden spezifische miRNA-Inhibitoren verwendet, um zu untersuchen, ob die gezielte Blockade von miRNAs die Induktion von Tregs verbessern und die Immunaktivierung bei bestehender Inselautoimmunität reduzieren kann. miRNA-Inhibitoren sind kurze, synthetische DNA-Stränge die gezielt an die jeweilige miRNA binden und so ihre Funktion blockieren. In Übereinstimmung mit unseren Erkenntnissen resultierte die Inhibierung von miR142-3p in einer Normalisierung der Tet2-Abundanz und verbesserter Treg-Induktion in vitro sowie in reduzierter Autoimmunität in Typ-1-Diabetes-Mausmodellen in vivo. Des Weiteren wurde mithilfe von humanisierten Mausmodellen die Relevanz der bisherigen Befunde und damit eine mögliche Anwendbarkeit für etablierten humanen Typ-1-Diabetes gezeigt.

### **Fazit**

Die oben beschriebenen Studien verdeutlichen die besondere Relevanz der immunologischen Komponente des Typ-1-Diabetes für dessen Entstehung sowie für die Entwicklung von zukünftigen Behandlungs- und Präventionsstrategien. Gerade auch die Plastizität der Immuntoleranzstörungen, welche zur Heterogenität der präklinischen Phase der Inselautoimmunität beitragen, sowie die daran beteiligten Immunzellpopulationen und die dort wirkenden molekularen Mechanismen sind noch unzureichend erforscht, und Erkenntnisse in diesem Forschungsgebiet können entscheidend zu unserem Verständnis von Autoimmunität und Typ-1-Diabetes beitragen.

miRNAs werden mehr und mehr als wichtige Regulatoren des Immunsystems verstanden, die auch zur Entstehung von Autoimmunität beitragen und deren spezifische Modulation einen vielversprechenden

**Die Hemmung von miRNAs ist eine mögliche Strategie zur Wiederherstellung der Immunhomöostase.**

Ansatzpunkt für zukünftige Interventionsstrategien zur Verbesserung der Treg-Homöostase und der Immuntoleranz darstellen. Trotz dieser wichtigen Erkenntnisse stehen noch wichtige Schritte zur Weiterentwicklung an, um eine miRNA-basierte Stärkung von Tregs und damit eine Reduktion der Inselautoimmunität zu ermöglichen. Im Vordergrund stehen hier insbesondere innovative Strategien, um die selektive und gezielte Abgabe von miRNA-Inhibitoren an die gewünschte Zellpopulation im jeweiligen Zielorgan zu verbessern, um sowohl das Wirkungs- als auch das Sicherheitsprofil solcher Anwendungen zu gewährleisten. Zusammenfassend trägt die Erforschung der immunologischen Komponente des Typ-1-Diabetes entscheidend zu unserem Verständnis der Krankheit bei. Insbesondere auch die Identifizierung der zugrunde liegenden Signalwege, die an der Aktivierung und am Fortschreiten der Inselautoimmunität mitwirken, sind von entscheidender Bedeutung für die Entwicklung zukünftiger Interventionsstrategien, um die Entstehung von Typ-1-Diabetes zu verlangsamen oder sogar ganz zu verhindern.

Die Literaturliste zu dem Artikel finden Sie auf:  
[www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht](http://www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht) oder hier:



*Prof. Dr. Carolin Daniel*  
*Heidemannstraße 1*  
*80939 München*  
*Tel.: 089–3187-2188*  
*E-Mail: carolin.daniel@helmholtz-muenchen.de*

### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Im gesunden Immunsystem sind Tregs wichtige Regulatoren der Immuntoleranz und tragen zur Aufrechterhaltung der Immunhomöostase bei.
- ▶ Der Entstehung von Inselautoimmunität und dem Fortschreiten zu klinischem Typ-1-Diabetes liegen vielfältige Immuntoleranzdefekte zugrunde.
- ▶ In der präsymptomatischen Inselautoimmunität-Phase sind Treg-Induktion, -Stabilität und -Funktion vermindert.
- ▶ Veränderte miRNA-Expression und unzureichende DNA-Demethylierung von regulatorischen Genregionen beeinträchtigen Tregs und tragen so zur Inselautoimmunität bei.
- ▶ Die gezielte Beeinflussung von miRNAs mithilfe von spezifischen Inhibitoren führt zu verbesserter Treg-Induktion, -Stabilität und Immuntoleranz.
- ▶ Im Vordergrund der Forschung an miRNAs stehen insbesondere innovative Strategien, um die selektive und gezielte Abgabe von miRNA-Inhibitoren an die gewünschte Zellpopulation im jeweiligen Zielorgan zu verbessern, um sowohl das Wirkungs- als auch das Sicherheitsprofil solcher Anwendungen zu gewährleisten.

# Betazell-Ersatztherapie für Patienten mit Diabetes – aktueller Stand 2020 und Perspektiven

Barbara Ludwig<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universitätsklinikum Carl Gustav Carus, Medizinische Klinik und Poliklinik III und Zentrum für Regenerative Therapien Dresden, Technische Universität Dresden, und Paul Langerhans Institut Dresden des Helmholtz Zentrums München am Universitätsklinikum Carl Gustav Carus der Technischen Universität Dresden, Medizinische Fakultät, DZD – Deutsches Zentrum für Diabetesforschung

Die Behandlungsmöglichkeiten des Diabetes mellitus haben sich in den letzten Jahren erheblich erweitert. Im nächsten Jahrzehnt könnte eine kombinierte und konzertierte Anwendung von pharmakologischen, biotechnologischen und zellbasierten Behandlungsstrategien die Therapie revolutionieren. Entscheidend dafür ist die Interaktion von an den Grundlagen orientierten und klinisch tätigen Wissenschaftlern auf den Gebieten der Diabetologie, Zellbiologie, Immunologie, und Transplantationsmedizin, aber auch von Materialwissenschaftlern und Biotechnologen. Das gemeinsame Ziel sollte die Etablierung von individualisierten und sicheren Therapieformen für eine breite Patientenpopulation sein. Die Therapieziele orientieren sich an Lebensqualität und Lebensverlängerung ohne relevante Spätkomplikationen.

Die Pankreas- und Inseltransplantation als klinisch verfügbare Optionen zur Betazell-Ersatztherapie stellen bei richtiger Indikationsstellung eine Therapie mit hohem Potenzial für die Glykämiekontrolle, Stabilisierung von Spätschäden und Lebensqualität dar. **Die für eine Transplantation notwendigen gespendeten menschlichen Organe decken den Bedarf jedoch bei Weitem nicht.** Neben der Generierung von Betazellen aus Stammzellen stellt die Xenotransplantation von Schweineinseln eine vielversprechende Option der Betazell-Ersatztherapie dar. Abstoßungsreaktionen können in diesem Fall durch genetische Modifikationen der Spenderschweine oder innovative Konzepte der Mikro- oder Makroverkapselung gelöst werden.

**Eine kombinierte und konzertierte Anwendung von pharmakologischen, biotechnologischen und zellbasierten Behandlungsstrategien könnte die Therapie revolutionieren.**

## Patienten mit Diabetes brauchen individuelle Therapieansätze

**Die enorme Heterogenität bei Typ-1-Diabetes erfordert individuelle Therapieansätze und kluge Konzepte des Behandlungsmanagements.**

Weltweit leiden derzeit 463 Millionen Menschen an Diabetes mellitus, und die *Internationale Diabetes-Föderation* (IDF) prognostiziert bis zum Jahr 2045 eine Zunahme der Prävalenz um 51 Prozent auf 700 Millionen Menschen mit Diabetes ([www.diabetesatlas.org](http://www.diabetesatlas.org)). Etwa 10 Prozent dieser Patienten leiden an Diabetes mellitus Typ 1 (T1DM), einer Autoimmunerkrankung, die durch Zerstörung der insulinproduzierenden Betazellen der Bauchspeicheldrüse zu einem Insulinmangel führt. Die dauerhafte Gabe von Insulin ist bei dieser Patientengruppe lebensnotwendig.

Die schiere Zahl an Patienten mit Diabetes mellitus macht deutlich, dass ein erheblicher Druck besteht, breit verfügbare, sichere und bezahlbare Therapien zu entwickeln und bereitzustellen. Die enorme Heterogenität der Erkrankung erfordert dabei individuelle Therapieansätze und kluge Konzepte des Behandlungsmanagements. **Die Betazell-Ersatztherapie stellt die ultimative Therapie-Option für Patienten mit einem Insulinmangeldiabetes dar.**

## Aktuelle klinische Therapiekonzepte

Für die Mehrzahl der Patienten mit einem Insulinmangeldiabetes (Diabetes mellitus Typ 1, Spätstadium des Diabetes mellitus Typ 2, Diabetes mellitus Typ 4) ist die exogene Insulintherapie eine optimale, sichere und effektive Behandlungsform. Das Konzept der multiplen täglichen Insulininjektion (MDI-Therapie) und das der kontinuierlichen subkutanen Insulininfusion über eine Insulinpumpe (CSII) sind in aller Regel probate Behandlungsformen, um eine gute Stoffwechselkontrolle und eine Minimierung von Spätfolgen zu erreichen [1]. Die enormen Entwicklungen der letzten Jahre im Bereich der Diabetestechnologie (Flash-Glukose-Messgeräte, Insulinpumpen, sensorgestützte Insulinpumpensysteme) haben Einzug in die Routinebehandlung gehalten, zeigen insbesondere bei Patienten mit ausgeprägter metabolischer Instabilität einen signifikanten Vorteil und helfen vor allem, schwere Unterzuckerungen zu vermeiden und die Lebensqualität entscheidend zu verbessern.

Mit dem Begriff „Betazell-Ersatztherapie“ werden Therapiekonzepte angesprochen, die durch zellbasierte oder (bio-)technologische Ansätze oder eine Kombination aus beiden neben der Insulinsekretion auch die regulatorischen Fähigkeiten der nativen Betazellen zu ersetzen oder imitieren versuchen.

## Transplantation als ultimative Betazell-Ersatztherapie

Nach wie vor sind die Pankreas- und die Inseltransplantation die einzig klinisch verfügbaren Methoden zur Betazell-Ersatztherapie. Beide Therapieformen führen bei Patienten mit Diabetes mellitus Typ 1 zu einer effektiven Vermeidung von Hypoglykämien, können eine normale Stoffwechselkontrolle wiederherstellen und diabetesassoziierte Komplikationen zumindest stabilisieren [2–6]. Allerdings erfordern beide Transplantationsformen eine dauerhafte systemische Immunsuppression, um Abstoßungsreaktionen des Körpers gegen die „fremden“ Zellen zu verhindern. Insofern muss vor einer Transplantation immer eine sorgsame Nutzen-Risiko-Abwägung erfolgen.

Die Pankreastransplantation wird meist simultan mit einer Nierentransplantation bei Patienten mit (prä-)terminaler Niereninsuffizienz durchgeführt und stellt für diese Patientengruppe den Goldstandard in der Therapie dar [7]. Die entscheidenden Kontraindikationen sind maligne Erkrankungen, chronische Infektionen, unzureichende Adhärenz und schwere kardiovaskuläre Vorerkrankungen. Außerdem sollten Patienten im Alter > 50 Jahre einer besonders kritischen Evaluation unterzogen werden [8]. Die simultane Pankreas-Nieren-Transplantation zeigt ein 5-Jahres-Pankreasorganüberleben von 83 Prozent und ist den Ergebnissen einer alleinigen Pankreas- oder Pankreas-nach-Nieren-Transplantation (55 Prozent und 70 Prozent) überlegen [9]. Grundsätzlich können Patienten mit Diabetes mellitus nach einer simultanen **Pankreas-Nieren-Transplantation einen suffizienten Schutz vor schweren Hypoglykämien und eine normale Stoffwechselkontrolle über mehr als zehn Jahre erwarten** [7, 9, 10].

Die **Pankreastransplantation alleine** wird meist bei relativ jungen (<50 Jahre) und schlanken (BMI <30 kg/m<sup>2</sup>) Patienten ohne kardiovaskuläre Vorerkrankungen durchgeführt. Diese Selektion von Pankreastransplantatempfängern führt zu einer Reduktion der operativen Sterblichkeit (<1 Prozent) und einer Verminderung des frühen Organverlusts aus technischen Gründen (<10 Prozent) [11, 12]. Die Hauptindikationen für die alleinige Pankreastransplantation sind häufige, akute und schwere metabolische Komplikationen (Hypoglykämien, Hyperglykämien, Ketoazidose), schwerste klinische und emotionale Probleme mit exogener Insulintherapie oder ein Versagen der konventionellen Therapiemethoden einschließlich technologischer Hilfsmittel [13].

Die **Inseltransplantation alleine** als minimalinvasives Verfahren ist indiziert bei Patienten mit exzessiver metabolischer Labilität und häufigen schweren Hypoglykämien, meist in Kombination mit einer Hypoglykämie-Wahrnehmungsstörung. Eine Inseltransplantation kann aufgrund

**Die Pankreas-transplantation stellt für Patienten mit (prä-)terminaler Niereninsuffizienz den Goldstandard in der Therapie dar.**

**Unabhängig von der Art der Transplantation erreicht die Mehrzahl der Patienten eine zuverlässige Prävention von problematischen Hypoglykämien mit annähernd normaler Stoffwechselkontrolle.**

der geringen verfahrensassozierten Komplikationen auch bei Patienten mit kardiovaskulären Vorerkrankungen und älteren Patienten mit Diabetes mellitus durchgeführt werden, die für eine Pankreastransplantation nicht infrage kommen [2, 14, 15]. Eine sorgfältige Indikationsstellung und signifikante Verbesserung der Inselisoliationsprotokolle und der medikamentösen supportiven Therapie haben zu entscheidenden Verbesserungen der Ergebnisse der Inseltransplantation geführt [2]. Insulinunabhängigkeit kann in der Hälfte der Fälle über 5 Jahre erreicht werden [2]. Das primäre Therapieziel der Inseltransplantation ist aber eine gute und stabile Glykämiekontrolle ( $\text{HbA}_{1c} < 7$  Prozent) und die Vermeidung schwerer Hypoglykämien [16, 17]. Eine weitere wichtige Zielstellung ist die Vermeidung bzw. Stabilisierung diabetesassoziierter Spätfolgen und die Verbesserung der Lebensqualität.

Die **simultane Nieren-Insel-Transplantation** ist eine sinnvolle Alternative zur kombinierten Pankreas-Nieren-Transplantation, insbesondere für Patienten mit kritischen Komorbiditäten. In Deutschland ist diese Therapie-Option allerdings seit 2010 aufgrund gesetzlicher Regelungen nicht mehr durchführbar. Eine **Insel-nach-Nieren-Transplantation** kommt für Patienten mit T1DM und terminaler Niereninsuffizienz infrage, die entweder eine alleinige Nierentransplantation (Leichenspende oder Lebendspende) erhalten oder das Pankreas nach kombinierter Pankreas-Nieren-Transplantation verloren haben.

Zusammenfassend kann unabhängig von der Art der Transplantation (Pankreas- oder Inseltransplantation) bei der Mehrheit der Patienten eine zuverlässige Prävention von problematischen Hypoglykämien mit annähernd normaler Stoffwechselkontrolle erreicht werden. Tatsächlich stellen die Pankreas- und Inseltransplantation zum momentanen Zeitpunkt die einzigen Therapieformen dar, die eine anhaltende Wiederherstellung der Hypoglykämie-Wahrnehmung und einer Glukoseregulation/-gegenregulation gewährleisten können [18]. Eine sorgfältige Indikationsstellung, rationale Nutzen-Risiko-Abwägung und eine klare Beschreibung der eigenen Therapieziele und -erwartungen sind wichtige Voraussetzungen für einen erfolgreichen Einsatz.

## **Zukunftsperspektiven der Transplantation**

Trotz der enormen Fortschritte, gerade im Bereich der Inseltransplantation, in den letzten Jahren gibt es eine Reihe von Faktoren, die einer Ausweitung der Indikation und einer breiteren Anwendung dieser Therapie-Option nach wie vor entgegenstehen. Der persistierende Spenderorganmangel sowie die Notwendigkeit der Immunsuppression stellen dabei große Hürden dar.



Insofern sind die Erschließung alternativer Zellquellen sowie die immunologische Kontrolle entscheidende Meilensteine für eine breitere Verfügbarkeit von Betazell-Ersatztherapien für Patienten mit Insulinmangeldiabetes. **Sehr vielversprechend und von enormem Potenzial ist dabei die Generierung von insulinproduzierenden Zellen durch Differenzierung aus embryonalen oder induzierbaren pluripotenten Stammzellen** [19, 20]. Im Tiermodell können damit bereits eindrucksvolle Ergebnisse erzielt werden, jedoch besteht noch erheblicher Forschungsbedarf in Bezug auf die Effektivität der Insulinsekretionsleistung und Regulation. Auch Sicherheitsaspekte sind noch nicht vollständig adressiert. Beispielsweise zeigen die bislang erfolgreich aus humanen embryonalen Stammzellen generierten „Betazellen“ eine gewisse Persistenz von sogenannten undifferenzierten Zellen, die eine Tumorentwicklung bedingen können. Weiterhin stellen diese neu generierten Betazellen einen potenziellen Angriffspunkt für die beim T1DM zugrunde liegenden Autoimmunreaktionen dar.

Eine weitere Alternative stellen Inselzellen tierischen Ursprungs, sogenannte xenogene Betazellen, dar (Übersichten [21, 22]). Zahlreiche Studien konnten die Wirksamkeit von porzinen (Schweine-)Pankreasinseln zur Behandlung des Diabetes belegen, die physiologische Regulation ist der des Menschen ähnlich, und Schweineinsulin hat eine lange Tradition in der Anwendung im Menschen.

Eine entscheidende Zukunftsperspektive der Xenotransplantation ergibt sich aber aus den enormen Möglichkeiten der genetischen Modifikation von Spenderschweinen. Hierdurch wird es möglich, maßgeschneiderte Spendertiere speziell für diverse Transplantationstherapien zu entwickeln. **Eine wichtige Hürde für die klinische Insel-Xenotransplantation ist die T-Zell-vermittelte Abstoßung.** Diese kann durch eine systemische Blockade der Kostimulation von T-Zellen überwunden werden. Die Aktivierung von T-Zellen erfolgt durch die Wechselwirkung des T-Zell-Rezeptors mit einem antigenbeladenen MHC (Major Histocompatibility Complex)-Molekül einer antigenpräsentierenden Zelle (APC) sowie durch ein zweites Signal (= Kostimulation), das durch die Interaktion von kostimulatorischen Molekülen auf der Oberfläche von T-Zellen und APCs induziert wird. Ein solches Paar von kostimulatorischen Molekülen ist CD28 auf T-Zellen und CD80/CD86 auf APCs. Deren Interaktion kann durch lösliche Moleküle, wie CTLA4-Ig oder seine Variante LEA29Y, die CD80/CD86 mit höherer Affinität bindet, blockiert werden, wodurch die Aktivierung von T-Zellen verhindert wird.

**Für eine breitere Verfügbarkeit von Betazell-Ersatztherapien sind die Erschließung alternativer Zellquellen und die immunologische Kontrolle entscheidende Meilensteine.**

**Die Wirksamkeit von Transplantaten von speziell für die Inseltransplantation generierten Spendertieren konnte bereits in mehreren Tiermodellen gezeigt werden.**

Diese kostimulationsblockierenden Moleküle wurden bislang meist systemisch verabreicht. Die genetische Modifikation der Spenderschweine ermöglicht jedoch auch deren lokale Herstellung im Transplantat. Dies bietet die Chance, das Xenotransplantat vor der T-Zell-vermittelten Abstoßung zu schützen, ohne eine systemische Blockade der T-Zell-Aktivierung zu verursachen. Es ist gelungen, transgene Schweine zu generieren, die LEA29Y spezifisch in den Betazellen des Pankreas bilden [23]. Die Wirksamkeit von Transplantaten solcher speziell für die Inseltransplantation generierter Spendertiere konnte bereits in mehreren Tiermodellen gezeigt werden [24] und weitere präklinische Testungen auf Wirksamkeit und Sicherheit im Hinblick auf eine klinische Anwendung werden derzeit durchgeführt.

Eindrucksvolle Entwicklungen gibt es weiterhin im Bereich der immunologischen Abschirmung von alternativen Zellquellen mithilfe von Verkapselungstechnologien. **Diese Strategie ist für stammzellbasierte Zelltherapie sowie Xenotransplantation gleichermaßen von hohem Interesse.** Das grundlegende Prinzip von Systemen zur Verkapselung ist die Schaffung einer selektiven Barriere durch Einsatz spezieller Membranen, wodurch die immunologische Abschirmung des Transplantats vom Empfängerorganismus geschaffen und die Diffusion von Sauerstoff, Nährstoffen und Insulin gewährleistet wird. Ein eigenes Konzept zur Insel-Makroverkapselung befindet sich derzeit in der Beantragungphase für eine erste klinische Pilotstudie zur Insel-Xenotransplantation. Ziel hierbei ist es, die Sicherheit und Wirksamkeit eines verkapselten xenogenen Inseltransplantats durch eine suffiziente Barrierefunktion gegenüber dem Immunsystem und die Erhaltung der Glukoseresponsivität ohne die Notwendigkeit von Immunsuppressiva im Menschen zu testen [25].

### **Das Spektrum der Diabetestherapie wird sich erweitern**

100 Jahre nach Entdeckung des Insulins wird sich das Spektrum der Diabetestherapie in den nächsten Jahren erweitern. Nicht mehr das Überleben, sondern das Leben mit der Erkrankung bei verbesserter Lebenserwartung mit hoher Lebensqualität und ohne Spätkomplikationen müssen das Ziel neuartiger und individualisierter Therapieansätze darstellen. **Die Betazell-Ersatztherapie wird keine Therapieoption für alle Patienten sein können,** aber ein wichtiger Baustein im Behandlungsspektrum dieser heterogenen Erkrankung und für individuelle Patienten eine funktionelle Heilung ermöglichen.

Die Literaturliste zu dem Artikel finden Sie auf:  
[www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht](http://www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht) oder hier:



*Prof. Dr.med. Barbara Ludwig*  
*Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden*  
*an der Technischen Universität Dresden*  
*Medizinische Klinik und Poliklinik III*  
*Fetscherstraße 74*  
*01307 Dresden*  
*E-Mail: [Barbara.ludwig@uniklinikum-dresden.de](mailto:Barbara.ludwig@uniklinikum-dresden.de)*

### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Die Behandlungsmöglichkeiten des Diabetes mellitus haben sich in den letzten Jahren erheblich erweitert. Im nächsten Jahrzehnt könnte eine kombinierte und konzertierte Anwendung von pharmakologischen, biotechnologischen und zellbasierten Behandlungsstrategien die Therapie revolutionieren.
- ▶ Mit dem Begriff „Betazell-Ersatztherapie“ werden Therapiekonzepte angesprochen, die durch zellbasierte oder (bio-)technologische Ansätze oder eine Kombination aus beiden neben der Insulinsekretion auch die regulatorischen Fähigkeiten der nativen Betazellen zu ersetzen oder zu imitieren versuchen.
- ▶ Pankreas- und Inseltransplantation sind die einzig klinisch verfügbaren Methoden zur Betazell-Ersatztherapie. Zusammenfassend kann unabhängig von der Art der Transplantation (Pankreas- oder Inseltransplantation) in der Mehrheit der Patienten eine zuverlässige Prävention von problematischen Hypoglykämien mit annähernd normaler Stoffwechselkontrolle erreicht werden.
- ▶ Die Erschließung alternativer Zellquellen sowie die immunologische Kontrolle sind entscheidende Meilensteine für eine breitere Verfügbarkeit von Betazell-Ersatztherapien für Patienten mit Insulinmangeldiabetes. Vielversprechende Ansätze sind die Generierung von insulinproduzierenden Zellen durch Differenzierung aus embryonalen oder induzierbaren pluripotenten Stammzellen, außerdem die Verwendung von Inselzellen tierischen Ursprungs (xenogene Betazellen) und die immunologische Abschirmung von alternativen Zellquellen mithilfe von Verkapselungstechnologien.

# Diabetes und Augenerkrankungen

Hans-Peter Hammes<sup>1</sup>, Klaus D. Lemmen<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 5. Med. Klinik, Sektion Endokrinologie, Universitätsmedizin Mannheim, Universität Heidelberg

<sup>2</sup> Augenarzt-Praxis Lemmen & Vahdat, Blumenstr. 28, 40212 Düsseldorf

**20–40 Prozent der Menschen mit Typ-2-Diabetes entgehen einem leitliniengerechten Screening.**

Die S3-Leitlinie zur diabetischen Retinopathie und Makulopathie stellt eine wissenschaftliche, solide Basis für die Versorgung von Menschen mit Diabetes dar. In Erweiterung zu den lange etablierten Vorgehensweisen hat sie empfohlen, dass

- ▶ regelmäßige Augenuntersuchungen erfolgen sollen, da frühe Stadien zumeist symptomlos verlaufen,
- ▶ Strukturveränderungen, z. B. Gefäßneubildungen, häufig vor einer Sehverschlechterung auftreten und
- ▶ eine frühzeitige ophthalmologische Therapie bessere Visusergebnisse bringen kann.

Ein Großteil der Menschen mit Diabetes, vor allem mit Typ-2-Diabetes, wird in der hausärztlichen Praxis betreut. Ca. 20–40 Prozent der Betreuten entgehen aber aus verschiedensten Gründen einem leitliniengerechten Screening.

## Frühformen vermindern die Sehkraft nicht

Es gibt klinisch einige Zeichen, die ein/e Patient\*in mit Retinopathie wahrnimmt (*Tab. 1*), jedoch sind diese Zeichen fast immer Ausdruck eines fortgeschrittenen Stadiums der Retinopathie. Bei früher Retinopathie sind kaum jemals klinische Symptome wahrzunehmen, daher die Notwendigkeit zu Screening-Untersuchungen.

**Weltweit ist die diabetische Retinopathie** hinter den drei häufigsten Augenerkrankungen (*Glaukom, Katarakt und altersabhängige Makuladegeneration*) immer noch sehr präsent. Die Prävalenz beträgt ca. 35 Prozent, 7 Prozent für die proliferative diabetische Retinopathie, 6,8 Prozent für ein diabetisches Makulaödem und 10,2 Prozent für eine visusbedrohende Retinopathie.

In Deutschland schwanken die Angaben zur Prävalenz der Retinopathie in Abhängigkeit davon, ob die Daten im Bereich der Primärver-

Warnzeichen einer höhergradigen Retinopathie
▶ Plötzlich auftretende Veränderung des Sehvermögens
▶ Eine Verschlechterung des Sehvermögens, die durch Brillengläser nicht korrigiert werden kann
▶ Leseschwierigkeiten bis zum Verlust der Lesefähigkeit
▶ Störung des Farbsinns
▶ Eine allgemeine Sehverschlechterung, verschwommenes Sehen
▶ Verzerrtes Sehen
▶ „Rußregen“ vor dem Auge

Tab. 1:  
Warnzeichen  
einer höhergradigen Retinopathie

sorgung oder in Zentren erhoben wurden. In der **Gutenbergstudie** – mit einer Stichprobe von Menschen mit Diabetes ( $n = 1.124$ ) aus einer repräsentativen Bevölkerungsstichprobe ( $n = 15.010$ ) – fand sich eine Prävalenz der Retinopathie von ca. 22 Prozent; die **DPV-Studie** mit einem Umfang von ca. 64.700 Patient\*innen mit Typ-2-Diabetes hatte eine Prävalenz der Retinopathie von 20 Prozent bei einer durchschnittlichen Diabetesdauer von 9 Jahren und einem mittleren  $HbA_{1c}$ -Wert von 6,1 Prozent. Ca. 9 Prozent zeigten fortgeschrittene Stadien einer Retinopathie, nur 0,8 Prozent eine Makulopathie.

Aus Untersuchungen großer Krankenkassen geht inzwischen hervor, dass nach Neufeststellung eines Typ-2-Diabetes nur ein Drittel aller Menschen augenärztlich untersucht wird, und dass nach etwa 2 Jahren Diabetesdauer nur 50 Prozent untersucht sind. Dies steht nicht nur im Widerspruch zur Leitlinie, sondern auch zu den Daten der Gutenberg-Gesundheitsstudie, in der bei den durch Screening entdeckten Menschen mit Typ-2-Diabetes mehr als jeder 5. bereits Netzhautveränderungen aufwies. Ein vergleichbarer Hinweis ergab sich auch aus der *DR-Barometer-Studie*, bei der ca. 40 Prozent aller Menschen mit Diabetes nicht leitliniengerecht untersucht werden. **Als wesentliche Barrieren** wurden fehlende Information und Schulung sowie lange Wartezeiten auf Termin und Untersuchung festgestellt.

**Aus Untersuchungen großer Krankenkassen geht hervor, dass nach Neufeststellung eines Typ-2-Diabetes nur ein Drittel aller Menschen augenärztlich untersucht wird.**

### Ein angemessenes Screening vermeidet Über- und Unterversorgung der Betroffenen

Angemessene Screening-Intervalle sind in der S3-Leitlinienerstellung unter Berücksichtigung von Aspekten der Über- und Unterversorgung der betroffenen Menschen formuliert worden:

Menschen ohne Veränderungen im Sinne einer Retinopathie und ohne allgemeine Risiken wie erhöhtes  $HbA_{1c}$  oder Hypertonie kann empfohlen werden, die Screening-Intervalle auf 2 Jahre zu verlängern. Andernfalls wird ein einjähriges Intervall empfohlen. Auch wenn un-

**Durch Flexibilisierung des DMP sollte dafür Sorge getragen werden, dass Empfehlungen auch umgesetzt werden können.**

vollständige Daten zum allgemeinen Risikoprofil übermittelt werden, schlägt die Leitlinie ein einjähriges Intervall vor. Problematisch ist nur, dass das DMP ein einjähriges Intervall vorsieht. **Daher sollte durch Flexibilisierung des DMP** Sorge getragen werden, dass die Empfehlung auch umgesetzt werden kann.

Basis der Kommunikation an dieser wichtigen Schnittstelle sind zwei Befundbögen (Abb. 1 – Hausärztlich/diabetologischer Befundbogen; Abb. 2 – Augenärztlicher Befundbogen).

Die Überweiser verantworten die Risikostratifizierung auf internistisch-diabetologischem Gebiet, weisen die ophthalmologischen Partner\*innen auf wichtige Risikokonstellationen hin und fassen das Ergebnis der Einschätzung zu einem eher niedrigen bzw. einem eher erhöhten Risiko zusammen.

*Abb. 1:  
Dokumentations-  
bogen für den  
Augenarzt*

Krankenkasse bzw. Kostenträger	
Name, Vorname des Versicherten	
geb. am	
Kassen-Nr.	Versicherten-Nr.      Status
Betriebsstätten-Nr.	Arzt-Nr.      Datum

**Hausärztliche/diabetologische Mitteilung an den Augenarzt**

Das Risiko für eine Netzhautkomplikation bei Diabetes setzt sich zusammen aus

- dem allgemeinen Risiko, das vom Hausarzt/Diabetologen eingeschätzt wird und
- dem ophthalmologischen Risiko, das vom Augenarzt eingeschätzt wird.

In dieser Mitteilung gibt der Hausarzt/Diabetologe seine Einschätzung des allgemeinen Risikos wieder. Das Gesamtrisiko kann erst nach der Untersuchung beim Augenarzt eingeschätzt werden.

Diabetes-Typ:	<input type="checkbox"/> Typ-1 Diabetes <input type="checkbox"/> Typ-2 Diabetes
Diabetes bekannt seit:	.....Jahren      (Grenzwert*: > 10 Jahre)
HbA1c:	.....%      (Grenzwert*: > 7,5 %)
Repräsentativer Blutdruckwert:	.....mmHg      (Grenzwert*: > 140/85 mmHg)
Bestehende Gefäßkomplikation, insbesondere Niere:	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Integrierende Einschätzung* des allgemeinen Risikos auf Basis oben aufgeführter Risikofaktoren und des Gesamtbildes des Patienten	<input type="checkbox"/> eher geringes Risiko <input type="checkbox"/> eher erhöhtes Risiko

\* Bei den angegebenen Werten handelt es sich um Grenzwerte für ein erhöhtes Risiko. Da einzelne geringgradige Grenzwertüberschreitungen keine große Risikoerhöhung zur Folge haben, muss es immer zu einer integrativen Beurteilung aller Risikofaktoren zusammen kommen.

Weitere hausärztliche/diabetologische Diagnosen/Bemerkungen:

Für die Netzhautuntersuchung ist eine medikamentöse Pupillenerweiterung erforderlich, sodass danach zwei bis vier Stunden kein Fahrzeug geführt werden kann.

Krankenkasse bzw. Kostenträger		
Name, Vorname des Versicherten		
		geb. am
Kassen-Nr.	Versicherten-Nr.	Status
Betriebsstätten-Nr.	Arzt-Nr.	Datum

### Augenfachärztliche Mitteilung

Der Augenhintergrund soll bei erweiterter Pupille untersucht werden.

	rechtes Auge	linkes Auge
<b>Vorderabschnitte:</b> Rubeosis iridis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Retinopathiestadium:</b>		
Keine diabetische Retinopathie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Milde oder mäßige diabetische Retinopathie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schwere nichtproliferative diabetische Retinopathie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Proliferative diabetische Retinopathie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Klinisch signifikantes diabetisches Makulaödem	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Befund im Vergleich zur Voruntersuchung:</b>		
gleich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
besser	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
schlechter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vorbefund nicht bekannt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Procedere:</b>		
OCT	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fluoreszeinangiographie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Panretinale Laserkoagulation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fokale Laserkoagulation am hinteren Augenpol	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Intravitreale Medikamenteneingabe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vitrektomie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Beste korrigierter Fernvisus:</b>	_____	_____
<b>Weitere augenärztliche Diagnosen/Bemerkungen:</b>		

Abb. 2:  
Dokumentationsbogen für diabetische Retinopathie und Makulopathie

Wichtige allgemeine Risikofaktoren einer diabetischen Retinopathie sind:

- ▶ Diabetesdauer
- ▶ Ausmaß der Hyperglykämie ( $HbA_{1c}$ )
- ▶ Vorliegen/Grad der arteriellen Hypertonie
- ▶ Nephropathie
- ▶ Hormonelle Umstellung (Schwangerschaft, Pubertät)
- ▶ Rauchen (bei Typ-1-Diabetes)
- ▶ Männliches Geschlecht (bei Typ-1-Diabetes)

**Wichtig: Man sollte die allgemeinen Risikofaktoren für eine diabetische Retinopathie kennen!**

Auch kürzlich eingetretene Veränderungen spielen eine wichtige Rolle: schnelle Blutzuckersenkung, geplante oder eingetretene Schwangerschaft, Behandlung mit Sitagliptin, Behandlung mit GLP-1-Rezep-

**Eine gleichzeitige Nephropathie kann den Verlauf der Retinopathie sehr ungünstig beeinflussen.**

toragonisten, bariatrische Operation. Im Gegenzug informieren die ophthalmologischen Kolleg\*innen über neu aufgetretene Veränderungen, rasche Progredienz, Therapiebedarf und zukünftig empfohlene Kontrollintervalle.

Bei der individuellen Risikostratifizierung gewinnt die Erinnerung daran Bedeutung, dass der Diabetes eine Systemerkrankung ist – mit speziellem Komplikationsspektrum und entsprechender Dynamik. Dazu zählt, dass eine gleichzeitige Nephropathie den Verlauf der Retinopathie sehr ungünstig beeinflussen kann. Die gegenseitige Beeinflussung beruht auf der Annahme, dass die Risikofaktoren Blutzucker und Hypertonus Auge und Niere gleichsinnig schädigen. **Derzeit ist nicht abschließend geklärt**, ob die Hyperglykämie selbst, reaktive Metabolite, veränderte Scherkräfte (*die hypertoniebedingt auf die Gefäße wirken*) oder sekundäre Effekte von Wachstumsfaktoren oder inflammatorische Mediatoren getrennt oder gemeinsam die Folgeerkrankungen induzieren bzw. unterhalten.

Eine Retinopathie im frühen Verlauf der Diabeteserkrankung hat dabei besondere prognostische Bedeutung: Es besteht ein mehr als auf das Doppelte erhöhtes kardiovaskuläres Risiko.

**Wichtig ist für die diabetologisch Tätigen**, diese Patient\*innen im Sinne einer individualisierten Medizin zu identifizieren, um sie gerechtfertigterweise sinnvoll intensiviert polypragmatisch zu behandeln.

**Vorsicht aber, wenn auch die Niere betroffen ist!**

Wenn eine Nephropathie sich neu entwickelt, ist eine sorgfältige Überwachung der Retinopathie in kürzeren Abständen als die jährlichen Kontrollintervalle erforderlich, weil es hier auch zu einer Progredienz kommen kann. Vor allem wenn sich eine renale Anämie zugesellt oder die/der Patient\*in eine therapierefraktäre Hypertonie entwickelt, ist die Funduskontrolle wichtig. Vor Einleitung einer Nierenersatztherapie ist wegen der Antikoagulation eine ophthalmologische Kontrolle auch außerhalb der üblichen Intervalle angeraten. Im Regelfall wird aber eine diabetische Retinopathie VOR einer Nephropathie festgestellt.

**Vor allem bei Patient\*innen mit einer Diabetesdauer von > 10 Jahren**, bei denen sich eine Proteinurie oder eine Funktionsverschlechterung entwickelt hat, sollte besonders sorgfältig nach einer Retinopathie gefahndet werden, da sich sonst der Verdacht auf eine diabetesunabhängige Nierenerkrankung stellt, die die Indikation für eine Nierenbiopsie darstellt. Daher ist in solchen Fällen die ophthalmologisch-diabetologisch-nephrologische Kommunikation sehr bedeutsam.



## Diagnostik der Retinopathie

Wenn eine Überweisung zur Augenuntersuchung erfolgt, soll die/der Betroffene darauf hingewiesen werden, dass für einige Stunden das Führen eines Fahrzeuges nicht erfolgen darf, weil der Visus durch die erforderliche Pupillenerweiterung beeinträchtigt sein kann.

### Untersucht werden müssen:

- ▶ Sehschärfe
- ▶ Vorderer Augenabschnitt
- ▶ Augenhintergrund mit binokular-biomikroskopischer Funduskopie (bei erweiterter Pupille)
- ▶ Augendruck bei schwerer nicht proliferativer oder proliferativer Retinopathie, bei Iris-Neovaskularisationen

*Tab. 2:  
Die Stadieneinteilung, der ophthalmologische Befund und die ophthalmologische Therapie der diabetischen Retinopathie*

Stadium	Ophthalmologischer Befund	Ophthalmologische Therapie
<b>1.1 Nicht proliferative diabetische Retinopathie</b>		
Milde Form	Mikroaneurysmen	Keine Laserkoagulation
Mäßige Form	Zusätzlich einzelne intraretinale Blutungen, perlschnurartige Venen (venöse Kaliberschwankungen)	Keine Laserkoagulation
Schwere Form	„4-2-1-Regel“ >20 einzelne Mikroaneurysmen, intraretinale Blutungen in 4 Quadranten oder perlschnurartige Venen in 2 Quadranten oder intraretinale mikrovaskuläre Anomalien (IRMA) in 1 Quadranten	Laserkoagulation nur bei Risikopatienten
<b>1.2 Proliferative diabetische Retinopathie</b>		
	Papillenproliferation, Papillenfeme, Proliferation	Laserkoagulation
	Glaskörperblutung, Netzhautablösung	Laserkoagulation, wenn möglich; sonst eventuell Vitrektomie
<b>2. Diabetische Makulopathie</b>		
2.1 Diabetisches Makulaödem	Punkt-/fleckförmige Zone(n) von Ödem, intraretinalen Blutungen oder harten Exsudaten am hinteren Pol	Keine Laserkoagulation
	Visusbedrohend, wenn makulanah = klinisch signifikant	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Ohne Beteiligung der Fovea</li> <li>▶ Mit Beteiligung der Fovea</li> </ul>	Gezielte Laserkoagulation Intravitreale operative Medikamenteneingabe, optional gezielte Laserkoagulation
2.2 Ischämische Makulopathie	Diagnose durch Fluorescein-Angiografie: Verschluss des perifovealen Kapillarnetzes	Keine Therapie möglich

- ▶ optische Kohärenztomografie (OCT) optional zur Differenzialdiagnose einer Makulopathie oder obligat bei Vorliegen einer therapiebedürftigen diabetischen Makulopathie
  - ▶ Fluorescein-Angiografie bei bestimmten Konstellationen einer fortgeschrittenen diabetischen Retinopathie oder Makulopathie
- Die Stadieneinteilung, der ophthalmologische Befund und die ophthalmologische Therapie der diabetischen Retinopathie sind in Tab. 2 auf der vorherigen Seite dargestellt.

### Stellenwert der künstlichen Intelligenz beim Retinopathie-Screening?

**Im Fall der KI-Auswertung eines Fundusbildes wurde gezeigt, dass man Alter, Geschlecht, Nikotingebrauch, BMI und HbA<sub>1c</sub> mit großer Genauigkeit ablesen kann.**

Trotz klarer Vorstellungen zum Retinopathie-Screening (angemessene Intervalle, Vermeidung von Über- und Unterversorgung, gute interdisziplinäre Kommunikationsmittel) stellt die praktische Umsetzung immer wieder Barrieren auf, für die inzwischen Lösungen durch Einsatz der künstlichen Intelligenz (KI) vorgeschlagen werden. KI kann immer dann eingesetzt werden, wenn die Strategien und Technologien es Maschinen erlauben, Aufgaben zu lösen, die als intelligent angesehen werden. Dazu gehörten u. a. Sprachverständnis, Bildverstehen, Problemlösen und Lernen. Im Fall der KI-Auswertung eines Fundusbildes wurde gezeigt, dass man Alter, Geschlecht, Nikotingebrauch, BMI und HbA<sub>1c</sub> mit großer Genauigkeit ablesen kann.

Derzeit verfügbare Systeme umfassen u. a. EyeArt™ (Eyenuk Inc., Woodland Hills, CA, USA), IDx-DR™ (IDx, Coralville, IA, USA, und Retinalyze™ Retinalyze SystemA/S, Hellerup, Denmark). **Allen Systemen gemeinsam ist**, dass die Treffsicherheit in der Erkennung überprüfungswürdiger Retinopathiestadien der **einer Augenärztin/eines Augenarztes ebenbürtig** ist, sodass unter anderem bei fehlender Verfügbarkeit von ophthalmologischer Expertise im Umfeld spezialisierter Diabetes-einrichtungen der Einsatz solcher Systeme vorbehaltlich der Klärung datenschutzrechtlicher Fragen eine Option darstellt. Inwieweit diese Systeme auch bei der Früherkennung einer Retinopathie einer Augenärztin/einem Augenarzt gleichwertig sind, hat eine Studie aus England an 30.000 Patienten untersucht. Während behandlungsbedürftige Retinopathiestadien mit dem EyeArt™ mit hoher Sensitivität erkannt werden, hat das System eindeutig Schwächen bei der Erkennung der milden Frühform, die als Biomarker für einen rascheren Verlauf ein höheres Risiko für eine visusbedrohende Retinopathie und eine höhere kardiovaskuläre Mortalität darstellt. Insofern relativiert sich derzeit noch das Einsatzspektrum, besonders auch unter Berücksichtigung der Besonderheiten der nationalen Versorgungs- und Finanzierungsgegebenheiten.

## Verhinderung der diabetischen Retinopathie – aber wie?

**Die chronische Hyperglykämie ist wichtigster Faktor** der Retinopathie, also ist die möglichst normnahe Blutzuckereinstellung der bestverfügbare Schutz. Jedoch ist dieser Schutz nicht 100-prozentig, er wurde in der Vergangenheit in seiner Wertigkeit überschätzt. Beim Typ 1 wie beim Typ 2 sind klare Hinweise gegeben worden, dass die normnahe Blutzuckereinstellung in einem fortgeschrittenen Stadium der Retinopathie die weitere Progression nicht mehr verhindern kann. Auch in der Frühphase der Retinopathie beträgt die Gesamteffizienz der Therapie vermutlich nicht mehr als ca. 11 Prozent.

Grundsätzlich soll ein HbA<sub>1c</sub>-Wert von ca. 7 Prozent angestrebt werden. Vorsicht ist aber geboten, diese Zielsetzung zu übertreiben, z. B. durch ein Absenken des HbA<sub>1c</sub> auf wesentlich tiefere Werte: Damit steigt nicht nur das Hypoglykämierisiko, das vor allem bei Menschen mit Typ-2-Diabetes und bestehenden Schäden an den großen Blutgefäßen ungünstig ist.

**Die normnahe Blutzuckereinstellung kann in einem fortgeschrittenen Stadium der Retinopathie die weitere Progression nicht mehr verhindern.**

## Neue Therapiekonzepte verlangen sorgfältige Kontrollen

Neuere Studien haben aufgrund ihrer ausgeprägten Wirkung auf die Blutzuckerregulation mit HbA<sub>1c</sub>-Reduktion deutlich über 1 Prozent innerhalb von Wochen eine Problematik aktualisiert, die zumindest in dieser Form bei Menschen mit Typ-2-Diabetes nicht im Fokus stand: das Phänomen des „*euglycemic reentry*“ oder „*early worsening*“, das aus der DCCT-Studie bei Typ-1-Diabetes bekannt ist und vor allem bei langer Diabetesdauer (> 10 Jahre), vorbestehender Retinopathie und schlechter Blutzuckerregulation (HbA<sub>1c</sub> > 10 Prozent) vermehrt festgestellt wurde. Sowohl durch bariatrische Operation als auch durch hocheffektive blutzuckersenkende Therapien wie Semaglutid kommt es **bei einem kleinen Anteil von Menschen mit Typ-2-Diabetes zur Verschlechterung einer vorbestehenden Retinopathie.**

Bemerkenswert ist nun aber die sich abzeichnende Diskrepanz zwischen den therapeutischen Effekten auf Auge und Niere (*und Herz*): Bislang war eine Blutzuckersenkung günstig für beide Zielgebiete der diabetischen Komplikationen. Während Liraglutid, Semaglutid und Empagliflozin günstige Effekte auf kardiovaskuläre und renale Endpunkte zeigten, war der Effekt auf die Retina entweder neutral (Liraglutid, Empagliflozin) oder schädlich (Semaglutid). Interessant ist weiter, dass auch Sitagliptin, für das kein starker blutzuckersenkender Effekt in TECOS beschrieben wurde, eine 30-prozentige Verschlechterung der Retinopathie zeigte. Im Gegensatz zum Typ-1-Diabetes, bei

**Bei Typ-1-Diabetes wurde klar nachgewiesen, dass eine „schonende“ Senkung des HbA<sub>1c</sub> (z. B. 1 Prozent pro Monat) keinen Sinn macht.**

dem sich die Verschlechterung der Retina nach einiger Zeit „erholt“, persistiert der schädigende Effekt bei Typ-2-Diabetes.

Bei Typ-1-Diabetes wurde klar nachgewiesen, dass eine „schonende“ Senkung des HbA<sub>1c</sub> (z. B. 1 Prozent pro Monat) keinen Sinn macht (obwohl es immer noch praktiziert wird – „lost in translation“!). Für Menschen mit Typ-2-Diabetes ist ebenso zu erwarten, dass eine „schonende“ Blutzuckersenkung weder durchführbar noch effizient ist. Allerdings fehlen entsprechende Daten zu einer Empfehlung.

### **Auf den Blutdruck achten!**

In Fällen rasch progredienter Retinopathie sind weitere andere Behandlungsaspekte sehr bedeutsam, vor allem die Blutdruckeinstellung. **Hier unterscheiden sich Menschen mit Typ-1- von jenen mit Typ-2-Diabetes:** Rascheres Fortschreiten und Entwicklung visusbedrohender Stadien sind vor allem bei Menschen mit Typ-1-Diabetes gegeben, wenn gleichzeitig eine diabetische Nierenerkrankung besteht. Menschen mit Typ-1-Diabetes entwickeln in ca. 30 Prozent eine Retinopathie und eine Nephropathie. Hier gewinnt die Bedeutung der Blutdruckeinstellung für die Begrenzung des Nierenschadens und auch des Netzhautschadens eine vorrangige Stellung. Die Augenärztin/der Augenarzt sollte informiert werden, ob gleichzeitig eine Nephropathie vorliegt! Daher wurde der Dokumentationsbogen für die diabetische Retinopathie und Makulopathie vor Längerem entsprechend modifiziert.

**Typ 2: Das einzig bisher etablierte Prinzip zur Verhinderung bzw. Progressionsverzögerung einer diabetischen Retinopathie ist die Gabe eines ACE-Hemmers.**

**Beim Typ-2-Diabetes** ist die Berücksichtigung von Blutdruck und Nierenschädigung bereits bei erster Erkennung der Retinopathie vonnöten: Das Blutdruckziel liegt bei 140/80 mmHg. Das einzig bisher etablierte Prinzip zur Verhinderung bzw. Progressionsverzögerung einer diabetischen Retinopathie ist die Gabe eines ACE-Hemmers.

Bei der Vielzahl von Medikamenten, die Menschen mit Typ-2-Diabetes bereits einnehmen (s. u.), und bei der eher moderaten Effektstärke bei fortbestehenden Unklarheiten zum Wirkmechanismus entfällt eine generelle Empfehlung auch in der neuen Leitlinie.

Menschen mit Typ-2-Diabetes und gleichzeitiger Nephropathie profitieren von einer intensivierten Kombinationsbehandlung von Blutzucker, Blutdruck, Lipiden (*Statine!*) und Plättchenaggregationshemmung zusätzlich zur Lebensstilintervention eindeutig und nachhaltig. Diese Therapie ist angelehnt an die Sekundärintervention nach Herzinfarkt. Zahlreiche weitere Therapiekonzepte wurden in verschiedenen, zumeist kurzen Studien untersucht und als unwirksam befunden. Dazu gehören Calciumdosis, Aspirin in niedriger bis mittlerer Dosierung, Antioxidantien, Vitaminpräparate und Mineralien.

Die Informations- und Beratungsangebote durch Ärzt\*innen, Diabetesberater\*innen, Betroffenenverbände und Gesundheitsorganisationen sind umfassend und lassen keine relevante Frage unbeantwortet. Dieses Beratungsangebot kann auch verhindern, dass unnütze, kostenträchtige und möglicherweise schädliche Diagnostik- und Therapiekonzepte die Menschen unnötig belasten.

### **Diabetische Makulopathie: Behandlung visusbedrohender Formen**

Bei einem visusbedrohenden, klinisch signifikanten Makulaödem ist eine Behandlung ab einer Visusminderung auf 0,8 zu erwägen:

Liegt keine Fovea-Beteiligung vor, kann eine fokale Laserkoagulation empfohlen werden. Der Effekt tritt nach 2–3 Monaten ein im Sinne einer Reduktion des Risikos eines Sehverlustes. Je besser daher der Ausgangsvisus, umso besser ist das erzielbare Ergebnis.

Bei klinisch signifikantem Makulaödem mit Fovea-Beteiligung sollte primär eine Therapie mit intravitrealen VEGF-Inhibitoren empfohlen werden, wenn der Makulabefund einen Effekt auf die Sehfähigkeit erwarten lässt.

Der Effekt der beiden zugelassenen VEGF-Inhibitoren (Aflibercept und Ranibizumab) oder des nicht zugelassenen Bevacizumab (Anwendung „Off-label“, d. h. nur nach individueller Beratung mit ausführlicher Darstellung der Risiken) ist bei der Verhinderung von Visusverlusten durch ein diabetisches Makulaödem gleich, wenn der initiale Visusverlust gering ist. Bei schlechterem Ausgangsvisus (ca. 0,5) sind Aflibercept und Ranibizumab dem Bevacizumab in Studien mit einem Nachbeobachtungszeitraum von 2 Jahren überlegen. Die entsprechende Anwendung von Bevacizumab im Off-label-Modus ist zulässig, da die Kosten, verglichen mit denen der anderen Medikamente, niedriger sind. Nach Expertenkonsens kann bei unzureichendem oder fehlendem Ansprechen der Therapie mit VEGF-Inhibitoren eine intravitreale Therapie mit Steroiden empfohlen werden. Alternativ zur intravitrealen Medikamentengabe kann individuell wegen des geringeren Aufwands und der geringeren Nebenwirkungen bei allerdings auch geringerem Effekt eine Lasertherapie empfohlen werden.

### **Proliferative diabetische Retinopathie: Therapie visusbedrohender Stadien**

Bei proliferativer diabetischer Retinopathie (PDR) ist der Goldstandard die panretinale Laserkoagulation. Das Verfahren ist etabliert, an der

**Die Informations- und Beratungsangebote durch Ärzt\*innen, Diabetesberater\*innen, Betroffenenverbände und Gesundheitsorganisationen lassen keine relevante Frage unbeantwortet.**

**Studien zeigen, dass sich die proliferative diabetische Retinopathie im Vergleich mit der panretinalen Laserkoagulation auch durch intra-vitreale Gabe von VEGF-Antikörpern eindämmen lässt.**

Wirksamkeit gibt es keine Zweifel. Die ophthalmologischen Nebenwirkungen (Nachtblindheit, vermindertes peripheres Gesichtsfeld etc.) sind zu berücksichtigen.

**Inzwischen zeigen Studien** („Protocol S“/DRCR.net (Ranibizumab), „Clarity“ (Aflibercept)), dass sich die proliferative diabetische Retinopathie im Vergleich mit der panretinalen Laserkoagulation auch durch intravitreale Gabe von VEGF-Antikörpern eindämmen lässt. Diese Therapie hat unzweifelhaft Vorteile: a. die periphere Netzhaut und damit Gesichtsfeld sowie Dämmerungs- und Dunkelsehen bleiben erhalten, b. das Risiko der Verschlechterung eines vorbestehenden oder sich neu entwickelnden Makulaödems wird vermindert.

**Die Wirksamkeit von Ranibizumab** konnte hierbei über bisher 5 Jahre hinweg nachgewiesen werden. Die im Ranibizumab-Arm erreichte Visusverbesserung nach 2 Jahren glich sich bis zum 5. Jahr aber immer mehr an. Nach insgesamt 5 Jahren hatten Patient\*innen beider Gruppen einen um 3,0 bzw. 3,1 Buchstaben besseren Visus als bei Studienbeginn, da die Laserkoagulation erst spät ihren positiven Effekt entfaltet. Die verringerte Frequenz neu auftretender Makulaödeme wurde über die gesamten 5 Jahre hinweg gehalten. Mit Beginn des dritten Studienjahres setzten auch im Ranibizumab-Arm Gesichtsfeldeinschränkungen ein. Sie waren aber immer noch signifikant geringer ausgeprägt als im Laser-Arm.

Da die für Neovaskularisationen ursächliche Ischämie der Retina sich ohne Lasertherapie nicht zurückbildet, kommt es zu PDR-Rezidiven, die über den gesamten bisher maximalen Nachbeobachtungszeitraum von 5 Jahren *kontinuierlich* Kontrolluntersuchungen und ab Monat 12 im Mittel drei erneute Injektionen pro Jahr erfordern. Wieweit auch darüber eine kontinuierliche Injektionstherapie erforderlich ist, bedarf weiterer Studien mit entsprechend längerem Nachbeobachtungszeitraum

### **Längeren Beobachtungszeitraum abwarten**

Zur kombinierten Therapie von intravitrealer Anti-VEGF-Therapie und Laserkoagulation zeigten erste Ergebnisse (PRIDE-Studie, Ranibizumab), dass sich über ein Jahr bei den Patient\*innen mit intravitrealer Therapie eine signifikant bessere Reduktion der Neovaskularisationsfläche und ein signifikant besserer Visus (+5,5 Buchstaben) ergab. Allerdings ließ sich ein positiver additiver Effekt der Kombinationstherapie statistisch nicht nachweisen. Es bleibt, die Ergebnisse entsprechender Studien mit längerem Beobachtungszeitraum abzu-

warten, die den erst längerfristig einsetzenden Effekt der Lasertherapie berücksichtigen.

Gemäß Stellungnahme der deutschen Fachgesellschaften zur Therapie der proliferativen diabetischen Retinopathie (LIT) kann **im Fall eines begleitenden DMÖ** mit fovealer Beteiligung die Indikation zu einer intravitrealen Anti-VEGF-Therapie bestehen.

Bei einer **alleinigen PDR** wird diese als Alternative zur Lasertherapie vor allem bei Patient\*innen mit hoher Therapietreue empfohlen, da die Behandlung (im Unterschied zur Lasertherapie) eine konsequente Nachkontrolle und dauerhafte Wiederbehandlung erfordert, sodass dafür nur voraussichtlich ausreichend adhärente Patient\*innen infrage kommen, die bezüglich Aufwand und Dauer von Therapie und Nachkontrollen ausreichend informiert sind.

Bei Komplikationen der proliferativen diabetischen Retinopathie wie resorbierender Blutung in den hinteren Augenabschnitt oder drohender Netzhautablösung und fortgeschrittener diabetischer Augenkrankung mit neovaskulärem Glaukom ist die Pars-plana-Vitrektomie mit Endolaserkoagulation, eventuell unterstützt durch intravitreale VEGF-Inhibitoren, die etablierte Therapie.

## Das Fazit

Augenkomplikationen bei Menschen mit Diabetes sind nach wie vor nicht selten und betreffen die gesamte Retina und auch die Makula. Die möglichst normnahe Blutzucker- und Blutdruckeinstellung steht diabetologisch im Vordergrund. Es besteht ein geringes Risiko einer vorübergehenden Verschlechterung einer bestehenden Retinopathie, weswegen abweichend von den leitliniengerechten Screening-Intervallen Patient\*innen mit schlechter Einstellung ( $\text{HbA}_{1c} > 10$  Prozent) und längerer Diabetesdauer ( $> 10$  Jahre) vor Therapie-Intensivierung außerplanmäßig augenärztlich untersucht werden sollten. Ansonsten soll das Gefährdungspotenzial einer intensivierten Therapie gegen den Nutzen bei fortgeschrittenen Retinopathiestadien individualisiert betrachtet werden.

**Die Symptomlosigkeit der Erkrankung verpflichtet** zu Screening-Untersuchungen, deren Intervalle bei Menschen mit unkompliziertem Verlauf und geringerem Risiko verlängert werden können.

Goldstandard für fortgeschrittene Stadien der proliferativen Retinopathie ist die panretinale Laserkoagulation. Für das visusbedrohende Makulaödem ist die primäre intravitreale Injektionstherapie mit VEGF-Inhibitoren inzwischen etabliert.

Die Literaturliste zu dem Artikel finden Sie auf:  
[www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht](http://www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht) oder hier:



*Für die Autoren:*  
*Prof. Dr. Hans-Peter Hammes*  
*Leiter der Sektion Endokrinologie*  
*Universitätsmedizin Mannheim*  
*Universität Heidelberg*  
*Theodor-Kutzer-Ufer 1–3*  
*68167 Mannheim*  
*E-Mail: [hp.hammes@umm.de](mailto:hp.hammes@umm.de)*

#### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Die Versorgung von Menschen mit diabetischer Retinopathie bedarf besonderer Aufmerksamkeit und ist immer noch verbesserungswürdig.
- ▶ Bereits eine sehr frühe Retinopathie hat prognostische Bedeutung: Durch nachlässige Diagnostik in den ersten Erkrankungsjahren werden damit wichtige Marker für ein erhöhtes kardiovaskuläres Risiko bei Menschen mit Diabetes übersehen.
- ▶ Maßnahmen zur Vermeidung von Über- und Unterversorgung sind in den Leitlinien klar definiert: das individuelle Risiko erheben und klar kommunizieren – Screening-Intervalle sinnvoll wählen!
- ▶ Neue Therapieformen des Diabetes haben potenziell Auswirkungen auf die Netzhaut – eine angemessene Zusatzdiagnostik ist hilfreich.



# Diabetes und Niere 2020

Ludwig Merker<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Facharzt für Innere Medizin – Diabetologie, MVZ DaVita Dormagen GmbH

Die moderne Medizin sowie unsere exzellenten Lebensbedingungen machen es möglich, dass die Menschen immer älter werden. Mit dem Alter nehmen Funktionen im menschlichen Organismus ab, so unter anderem die Elastizität der Linse im menschlichen Auge, eine der Ursachen für die Alterssichtigkeit. Aber auch von anderen Sinnesorganen, z. B. dem Gehör, ist uns dieses bekannt. Auch die inneren Organe sind mit steigendem Lebensalter unter Umständen nicht mehr in der Lage, ihre Funktion zu 100 Prozent zu erfüllen. Wobei die Definition der Maßzahl, an der man die Normalität festlegen möchte, wissenschaftlich wie ethisch nicht unumstritten ist. Dies gilt auch für die Nierenfunktion: Ein ganz klassischer, altersbedingter Verlust an Nierenkörperchen (*Nephronen*), die die Entgiftungsleistung der Nieren vollbringen, beginnt bereits relativ früh. Während wir nach Schätzung der Experten mit etwa 1 Mio. Nephronen geboren werden, verbleiben hiervon schätzungsweise 300.000 mehr oder weniger funktionsfähige Nierenkörperchen im Alter. Der Rest ist untergegangen – entweder alterungsbedingt oder durch Krankheiten hervorgerufen.

**Dieser eingeschränkten Nierenfunktion** muss man Rechnung tragen: bei der Interpretation von Laborwerten und bei allen medizinischen Maßnahmen wie Röntgenuntersuchung mit intravenösen Kontrastmitteln, insbesondere auch bei der Gabe von Medikamenten. Auch nimmt die Zahl der Menschen mit Diabetes im höheren Lebensalter ebenfalls zu, nach einer Schätzung der Allgemeinen Ortskrankenkasse sind über 25 Prozent in der Altersgruppe der Menschen über 70 Jahren von Diabetes betroffen. Insofern vergrößert sich rein statistisch auch die Schnittmenge zwischen von Diabetes mellitus betroffenen und den Menschen mit eingeschränkter Nierenfunktion. Daher ist es sinnvoll, die Betroffenen zu kennen, um sie optimal betreuen zu können.

## Erkennen des Nierenschadens

Um einen Nierenschaden bei Menschen mit Diabetes erkennen zu können, bedarf es einer standardisierten und regelmäßig durchzuführenden Diagnostik, die insgesamt wenig aufwendig ist. Die aktuellen

**Wir werden mit etwa 1 Mio. Nierenkörperchen geboren; im Alter verbleiben hiervon geschätzt 300.000 mehr oder weniger funktionsfähige „Nephronen“.**

*Disease-Management-Programme Diabetes* empfehlen für Menschen mit Typ-2-Diabetes mellitus einmal jährlich die Bestimmung der Nierenfunktion durch Abschätzung der *glomerulären Filtrationsrate (eGFR)* sowie die gezielte Suche nach kleinen Spuren von Eiweiß im Urin (*Mikroalbuminurie*). Für die Abschätzung der Nierenfunktion bedarf es einer Blutprobe, zur Untersuchung des Urins sollte möglichst frisch gelassener Urin verwendet werden. Die Kenntnis beider Parameter erlaubt eine gezielte Zuordnung des Individuums in bestimmte Risikogruppen. Neben dem aus den Ergebnissen abschätzbaren Risiko für eine Verschlechterung der Nierenfunktion lassen sich auch Hinweise auf das kardiovaskuläre Risiko ableiten. Daraus können sich weiterhin auch gezielte Maßnahmen ergeben, wie Änderungen des Lebensstils oder Einsatz bestimmter Medikamente. Zu beachten ist, dass es immer beide Parameter benötigt, um eine gezielte Aussage treffen zu können: das Ausmaß der Eiweißausscheidung im Urin sowie die Abschätzung der Nierenfunktionsleistung.

**Jeder 3. Patient, der einer Nierenersatztherapie bedarf, hat als Ursache für das chronische Nierenversagen einen Diabetes mellitus. Die Mehrheit der Betroffenen sind Menschen mit Typ-2-Diabetes.**

### **Dialyse: häufig ist Diabetes mellitus die Ursache**

Jeder 3. Patient, der einer Nierenersatztherapie bedarf, hat als Ursache für das chronische Nierenversagen einen Diabetes mellitus. Die Mehrheit der Betroffenen sind Menschen mit Typ-2-Diabetes, nach wie vor kommen trotz der guten therapeutischen Maßnahmen zur Behandlung auch Menschen mit Typ-1-Diabetes mellitus an die Dialyse. Die Gesamtheit kann in Deutschland mit etwa 30.000–40.000 Betroffenen grob geschätzt werden.

**Nicht jeder Mensch mit Diabetes mellitus muss automatisch ein Nierenversagen erleiden;** sicherlich spielt die gute Kontrolle des Zuckerstoffwechsels eine entscheidende Rolle: Insbesondere für von Typ-1-Diabetes Betroffene ist dies bewiesen (DCCT-Studie), aber auch Menschen mit Typ-2-Diabetes sollten einen möglichst dauerhaft gut kontrollierten Diabetes haben. Weitere Faktoren können ein Nierenversagen begünstigen: Neben einem gewissen genetischen Hintergrund ist vor allem der hohe Blutdruck (ein Hauptrisiko für Menschen mit Diabetes) der Grund, ein chronisches Nierenversagen zu entwickeln. Daneben sind Fettstoffwechselstörungen, allgemeine Arteriosklerose, aber auch das Übergewicht prognostisch ungünstige Faktoren. Hier gilt es, diese frühzeitig zu entdecken und vor allen Dingen konsequent und zielwertorientiert zu behandeln. So sollte der Blutdruck nicht über 130/80 mmHg liegen, das LDL-Cholesterin, insbesondere bei Vorliegen von kardiovaskulären Erkrankungen, optimal kontrolliert sein, Übergewicht sollte reduziert werden. Insbesondere die Therapie

**Begünstigen Nierenversagen: hoher Blutdruck, Arteriosklerose, Fettstoffwechselstörung, Übergewicht.**

des hohen Blutdrucks wie auch des zu hohen LDL-Cholesterins sollten leitlinien- und zielwertorientiert erfolgen.

## Individuelles Risiko erkennen

Aus groß angelegten Registerstudien wissen wir zudem, dass eine zunehmende Eiweißausscheidung mit dem Urin sowie eine zunehmende Einschränkung der Nierenfunktion voneinander unabhängige Risikofaktoren für kardiovaskuläre Erkrankungen und dadurch verursachte Todesfälle sind. Daher kommt der Früherkennung eine entscheidende Bedeutung zu, aber, wie im letzten Kapitel bereits ausgeführt, auch der konsequenten Behandlung der Risikofaktoren – um einer weiteren Funktionsverschlechterung der Niere und/oder Erhöhung der Eiweißausscheidung im Urin zu begegnen.

Neben einer hausärztlichen Betreuung ist daher auch eine rechtzeitige Einschaltung von Spezialisten wie Diabetologen und Nephrologen wichtig. Bei einem dauerhaft unzureichend kontrollierten Diabetes, bei dem der vereinbarte Zielwert für den HbA<sub>1c</sub> in mehr als zwei Quartalen überschritten wird, sollte der Diabetologe hinzugezogen werden.

**Bei anhaltender Eiweißausscheidung** im Sinne einer Makroalbuminurie oder sogar größeren Proteinurie sowie einer anhaltenden Einschränkung der Nierenfunktion auf einen eGFR-Wert unter 45 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> Körperoberfläche sind entsprechende Zuweisungen zum Nephrologen angezeigt. Bei jeder hochgradig eingeschränkten Nierenfunktion bedarf es der dauerhaften Mitbetreuung des Patienten durch einen Nephrologen. Aber auch unzureichend kontrollierte Risikofaktoren, wie ein schlecht eingestellter Blutdruck sowie ein zu hohes LDL-Cholesterin, können eine Überweisung zum Spezialisten erforderlich machen. Die enge Kooperation der Beteiligten sowie die zielwertorientierte Therapie können die Nierenschäden mit den daraus resultierenden Konsequenzen günstig beeinflussen.

## Lebensstil und Nierenschaden

Nicht nur die medikamentösen Therapien bestimmen den Verlauf der Nierenfunktionseinschränkung bei Diabetes mellitus, auch Maßnahmen der Lebensstilführung tragen maßgeblich dazu bei. Auf die Sinnfälligkeit einer Gewichtsreduktion haben wir bereits hingewiesen. So gibt es aus mehreren klinischen Verlaufsstudien Hinweise dafür, dass Menschen mit hohem Übergewicht die Nierenfunktion insgesamt schneller verlieren können, vermutlich müssen die Nieren angesichts der größeren Körpermasse stärker arbeiten. Nicht nur deswegen ist

**Neben einer hausärztlichen Betreuung ist auch eine rechtzeitige Einschaltung von Spezialisten wie Diabetologen und Nephrologen wichtig.**

**Es gibt aus mehreren Studien Hinweise dafür, dass Menschen mit hohem Übergewicht die Nierenfunktion schneller verlieren können.**

**Bei Menschen mit hohem Blutdruck ist eine kochsalzkontrollierte Ernährung sinnvoll.**

die Betreuung des Betroffenen auch durch eine **Ernährungsberatung** sinnvoll. Während die geeignete Auswahl von Essen und Trinken bei Menschen mit Diabetes bereits einen festen Stellenwert hat, ist diese Beratung meistens auf Kohlenhydrate fokussiert. Prognostisch relevant für einen Nierenschaden ist zudem die Normalisierung der Eiweißzufuhr auf eine Menge von 0,8g/kg Körpergewicht (berechnet auf das Normalgewicht des Betroffenen). Eine darüber hinausgehende Reduktion der täglichen Eiweißaufnahme konnte jedoch einen positiven Effekt auf die Verhinderung einer Nierenfunktionsverschlechterung nicht zweifelsfrei beweisen. Insofern ist die **Normalisierung der Eiweißzufuhr absolut ausreichend**.

Bei Menschen mit hohem Blutdruck ist zudem eine kochsalzkontrollierte Ernährung sinnvoll, die im Regelfall in Deutschland **eine Reduktion der Salzzufuhr** bedeutet. Dies gilt umso mehr, da die meisten von Diabetes Betroffenen eine salzempfindliche Blutdruckregulation haben und dementsprechend von einer Reduktion der Salzzufuhr profitieren. Daneben kann zu viel Salz im Essen und Trinken die Wirkung zahlreicher Medikamente gegen zu hohen Blutdruck abschwächen. Dieser Prozess der Reduktion der Salzaufnahme in Essen und Trinken ist schwierig durchzuführen, da hier langjährige Gewohnheiten verändert werden müssen. Darüber hinaus gelingt eine solche Maßnahme deutlich besser, wenn der Partner des Betroffenen dies unterstützt. Die Maßnahme, die die höchste Effektivität in Bezug auf die Einsparung von Salz im Essen darstellt, ist der konsequente Verzicht auf Fertigmahlzeiten. Die Maßnahme, die die höchste Effektivität auf die Einsparung von Salz im Trinken darstellt, ist die gezielte Auswahl salzreicher Mineralwasser, sofern diese regelmäßig getrunken werden.

### **Rauchen schädigt!**

Menschen mit Diabetes sollten keinesfalls rauchen: Eine eingeschränkte Nierenfunktion verstärkt die schädlichen Effekte, die vom Tabakkonsum ausgehen, um ein Vielfaches. Dies gilt nicht nur für die Schäden am Herz- und Kreislaufsystem, sondern auch für bösartige Folgeerkrankungen durch regelmäßiges Rauchen.

### **Begleiterkrankungen konsequent behandeln**

Die bereits oben erwähnten Begleiterkrankungen, wie zu hohes LDL-Cholesterin und zu hoher Blutdruck, bedürfen ebenfalls der zielwertorientierten Behandlung. Je nach individuellem Ausmaß der Begleiterkrankungen des Betroffenen sollte das LDL-Cholesterin unter

100 mg% bzw. 70 mg% liegen, der entsprechende Zielbereich bedarf neben einer konsequenten Behandlung des erhöhten LDL-Cholesterins auch der regelmäßigen Überprüfung.

Hinsichtlich der Wichtigkeit rangiert **die optimale Blutdruckkontrolle an oberster Stelle**. Blutdruckwerte über 140/90 mmHg bedürfen einer konsequenten und zielwertorientierten Behandlung. Der Zielwert für den systolischen Blutdruck liegt bei 130 mmHg, der diastolische Blutdruck sollte 80 mmHg nicht überschreiten. Dies wird in der Regel nur durch die Kombination von blutdrucksenkenden Medikamenten möglich sein. Dabei sollten vor allem Medikamente, die das *Renin-Angiotensin-Aldosteron-System (RAAS)* beeinflussen, bevorzugt werden. Dies sind die ACE-Hemmer und die AT1-Blocker.

**Selbstverständlich bedarf es auch eines guten Blutzucker-managements**, um einer Schädigung der Niere vorzubeugen. Der für die Stoffwechselkontrolle maßgebliche HbA<sub>1c</sub>-Wert bedarf der genauen Festlegung, wobei nicht nur das Alter des Betroffenen eine Rolle spielt, sondern auch die Dauer der Diabeteserkrankung. Daneben spielen die Begleiterkrankungen eine wichtige Rolle. Einigkeit besteht dahingehend, dass Unterzuckerungen konsequent zu vermeiden sind. Insofern wird der Zielbereich für den HbA<sub>1c</sub>-Wert zwischen 7 und 8 Prozent individuell festzulegen sein. Hinsichtlich der Auswahl der geeigneten Medikation empfehlen die *Deutsche Diabetes Gesellschaft* und auch die Fachgesellschaften aus Europa und den USA die Auswahl bestimmter Medikamentengruppen. Insbesondere beim Vorliegen kardiovaskulärer Begleiterkrankungen bzw. auch einer eingeschränkten Nierenfunktion sollten heute SGLT-2-Inhibitoren und/oder GLP-1-Rezeptorantagonisten mit nachgewiesenem kardiovaskulärem Zusatznutzen bevorzugt eingesetzt werden.

**Unterzuckerungen sind konsequent zu vermeiden. Der Zielbereich für den HbA<sub>1c</sub>-Wert ist individuell festzulegen zwischen 7 und 8 Prozent.**

### **Was tun bei eingeschränkter Nierenfunktion?**

Bei einer eingeschränkten Nierenfunktion ist es wichtig, die weitere Betreuung des Patienten in Absprache mit dem betreuenden Nephrologen zu organisieren. Im Regelfall ist der Diabetologe weiterhin für die möglichst optimale Kontrolle des Glukosestoffwechsels zuständig. Da die Betroffenen unter Umständen mit zunehmender Einschränkung der Nierenfunktion ein erhöhtes Risiko für Unterzuckerungen haben, bedarf es hier einer gesteigerten Aufmerksamkeit. Zahlreiche Diabetesmedikamente müssen in der Dosierung an die Einschränkung der Nierenfunktion angepasst werden. Insofern sind hier weiterhin regelmäßige Stoffwechselkontrollen der Lang-

zeitparameter in der Praxis sowie ein konsequentes Blutzucker-Monitoring des Patienten sinnvoll. Dies kann neben konventioneller Blutzuckermessung in zunehmendem Maß auch durch den Einsatz kontinuierlicher Glukosemesssysteme erfolgen. Die Vermeidung von Unterzuckerungen und starken Stoffwechselschwankungen kann durch letztere Systeme möglicherweise besser gelingen, wobei die Möglichkeiten zur Verordnung im Rahmen der gesetzlichen Krankenkassen geregelt sind.

Es ist erwähnenswert, dass die Therapie durch die Veränderungen im Glukosestoffwechsel bei eingeschränkter Nierenfunktion regelmäßig angepasst werden muss. So ist es durchaus möglich, dass der Insulinbedarf sich massiv ändert oder auch zugunsten bestimmter orale Antidiabetika beendet werden kann.

**Wichtig ist, dass niereninsuffiziente Diabetiker nicht durch widersprüchliche oder unrealistische Ernährungshinweise überfordert werden.**

Bei hochgradig eingeschränkter Nierenfunktion ändert sich nicht selten auch das Ernährungsverhalten der Betroffenen, dem muss in zweierlei Hinsicht Rechnung getragen werden: Zum einen ist die Anpassung der Therapie an diese Gewohnheiten zwingend erforderlich, zum anderen bedarf es der Therapieanpassung an mögliche Ernährungsempfehlungen seitens der betreuenden Nephrologen. Wichtig ist in dem Zusammenhang, dass die niereninsuffizienten Diabetiker nicht durch widersprüchliche oder unrealistische Ernährungshinweise überfordert werden.

### **Nierenversagen bei Diabetes**

Sollte ein Nierenersatztherapie-Verfahren dann doch nötig werden, weil die Nierenfunktion weitgehend erloschen ist, bedeutet dies für die Betroffenen einen erheblichen Einschnitt in ihrem Alltag. Die Anzahl der Menschen mit Diabetes, die mit Nierenersatztherapie-Verfahren behandelt werden, liegt bei etwa 40 Prozent aller Dialysepatienten. Die Auswahl des Nierenersatzverfahrens erfolgt im Regelfall durch den betreuenden Nephrologen in Absprache mit dem Patienten unter Berücksichtigung seiner individuellen Möglichkeiten. Die Entscheidung hat allerdings auch Auswirkung auf den Glukosestoffwechsel. Hierbei ist insbesondere zu beachten, dass bei der traditionellen Blutwäsche, der *Hämodialyse*, die Flüssigkeit, die das Dialysegerät herstellt, auch Glukose (also Zucker) enthält. Auch die Flüssigkeitsbeutel, die bei der Bauchfelldialyse das Wasser enthalten, mit dem über das Bauchfell der Körper entgiftet wird, enthalten nicht unerhebliche Mengen von Glukose.

**Bei der traditionellen Blutwäsche enthält die Flüssigkeit, die das Dialysegerät herstellt, auch Glukose (also Zucker).**

All dies bedarf der Berücksichtigung bei einer entsprechend individuellen Diabetesbehandlung. Diese erfolgt meistens mit Insulin, da

fast alle Medikamente, die ansonsten zur Diabetesbehandlung eingesetzt werden, bei Nierenversagen nicht mehr verwendet werden dürfen. Insofern ist die Behandlung von Menschen mit Diabetes und Nierenversagen eine interdisziplinäre Herausforderung. An einigen Behandlungszentren in Deutschland befinden sich Nephrologen und Diabetologen sozusagen unter einem Dach, was die Betreuung der Betroffenen erheblich erleichtern kann.

Nicht zu vergessen bei der Auswahl der Nierenersatzverfahren ist die Transplantation, das heißt der Ersatz der kaum noch arbeitenden Nieren durch ein entsprechendes Spenderorgan. Bei Menschen mit Typ-1-Diabetes kann man dies auch als kombinierte Transplantation von Bauchspeicheldrüse und Nieren durchführen, Menschen mit Typ-2-Diabetes kommen in der Regel nur für eine Nierentransplantation infrage. Kompliziert wird die Situation durch den allgemeinen Mangel an Spenderorganen und die zahlreichen, unter Umständen den Erfolg der Transplantation infrage stellenden Begleiterkrankungen der Betroffenen.

**Kompliziert wird die Situation durch den Mangel an Spenderorganen und die Begleiterkrankungen der Betroffenen.**

## Schlusswort

Zusammengefasst ist der Nierenschaden für Menschen mit Diabetes eine ernst zu nehmende Komplikation, die unter Umständen nach Jahren und Jahrzehnten zu einem Nierenversagen mit den dargestellten Behandlungsmöglichkeiten führt. Die Stoffwechselführung und die Behandlung der Begleiterkrankungen sind komplex und verlangen von den Betroffenen ein aktives Diabetesselbstmanagement, aber auch von den betreuenden Personen Engagement, Fachwissen und die Bereitschaft zur interdisziplinären Kooperation. Da der Verlauf schicksalhaft sein kann, ist es wichtig, darauf hinzuweisen, dass die Betroffenen an dem Verlauf keine Schuld trifft. Dies ist umso wichtiger, da sich viele Betroffene mit Gefühlen von Schuld und Versagen in diesem Zusammenhang auseinandersetzen.

*Dr.med. Ludwig Merker  
Facharzt für Innere Medizin  
Diabetologie, Ernährungsmedizin  
MVZ DaVita Dormagen GmbH  
Elsa-Brändström-Straße 17  
41540 Dormagen  
Tel.: 021 33–530830  
Fax: 021 33–5308338  
E-Mail: ludwig.merker@davita.com*

**Wichtige Aussagen und Fakten**

- ▶ Nach Schätzung werden wir mit etwa 1 Mio. Nephronen geboren; hiervon verbleiben geschätzt 300.000 mehr oder weniger funktionsfähige Nierenkörperchen im Alter.
- ▶ Jeder 3. Patient, der einer Nierenersatztherapie bedarf, hat als Ursache für das chronische Nierenversagen einen Diabetes mellitus, mehrheitlich Typ-2-Diabetes.
- ▶ Es gibt aus mehreren Studien Hinweise dafür, dass Menschen mit hohem Übergewicht die Nierenfunktion schneller verlieren können.



# Diabetes und Nervenerkrankungen

Dan Ziegler<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institut für Klinische Diabetologie, Deutsches Diabetes-Zentrum, Leibniz-Zentrum an der Heinrich-Heine-Universität; Klinik für Endokrinologie und Diabetologie, Universitätsklinikum Düsseldorf

Die diabetischen Nervenerkrankungen, auch *diabetische Neuropathien* genannt, können neben den Veränderungen an den Blutgefäßen, der Netzhaut des Auges und der Nieren als dritte wichtige Folgeerkrankung im Rahmen eines Diabetes mellitus entstehen. Diese Nervenerkrankungen entwickeln sich im Durchschnitt bei mehr als jedem dritten Menschen mit Diabetes und verursachen vielfältige, zum Teil sehr unangenehme und schwerwiegende Beschwerden. Ihre Entstehung wird durch eine jahrelang bestehende, unzureichende Diabeteseinstellung entscheidend begünstigt. Die Nervenschädigung beginnt jedoch nicht erst dann, wenn man die ersten Beschwerden verspürt, sondern sozusagen **unbemerkt** bereits in einer frühen Phase des Diabetes, in der sie aber durch spezielle Nervenuntersuchungen durch den Arzt erfasst werden kann. Durch **eine gute Diabeteseinstellung** wird der Entwicklung der diabetischen Neuropathien vorgebeugt. Gleichzeitig ist die gute Diabeteseinstellung die erste Maßnahme bei der Behandlung der diabetischen Nervenstörungen. Die diabetischen Neuropathien führen zu einer Vielfalt unterschiedlicher Störungen, die im Prinzip alle Organsysteme des menschlichen Körpers betreffen können. Allgemein lassen sich zwei Hauptformen unterscheiden:

1. **Erkrankungen des willkürlichen Nervensystems** (*periphere Neuropathie*)
2. **Erkrankungen des vegetativen Nervensystems** (*autonome Neuropathie*)

Unter den vielfältigen klinischen Manifestationen der diabetischen Neuropathien ist die *distal-symmetrische sensomotorische Polyneuropathie (DSPN)* die zahlenmäßig häufigste und klinisch bedeutsamste. Etwa jeder dritte Mensch mit Diabetes ist von der DSPN betroffen, die unter Ausbildung von einerseits **teils quälenden neuropathischen Schmerzen** und andererseits **schmerzlosen Fußläsionen** mit erheblicher Einschränkung der Lebensqualität einhergeht. Die Häufigkeit der

**Diabetische Nerven-erkrankungen entwickeln sich im Schnitt bei jedem dritten Menschen mit Diabetes.**

**Die diabetischen Neuro-pathien führen zu vielen unterschiedlichen Störungen, die im Prinzip alle Organsysteme des Körpers betreffen können.**

**Behandelnde Ärzte waren nur bei einem Drittel bzw. zwei Dritteln der Patienten in der Lage, eine milde bis mäßige bzw. schwere DSPN korrekt zu diagnostizieren.**

schmerzhaften DSPN liegt je nach Definition bei 13–26 Prozent. Wie aktuelle Studien zeigen, wird die DSPN in ihrer Bedeutung leider **nach wie vor unterschätzt**. So waren behandelnde Ärzte nur bei einem Drittel bzw. zwei Dritteln ihrer Patienten in der Lage, eine milde bis mäßige bzw. schwere DSPN korrekt zu diagnostizieren. Drei Viertel der Betroffenen wissen gar nicht, dass bei ihnen eine Neuropathie vorliegt, und nur zwei Drittel der Patienten mit schmerzhafter DSPN erhielten eine Schmerztherapie.

### **Aufklärungsinitiative „Diabetes! Hören Sie auf Ihre Füße?“**

**Die Initiative „Diabetes! Hören Sie auf Ihre Füße?“ wurde ins Leben gerufen, weil das Neuropathie-Screening nicht hinreichend in Anspruch genommen wird.**

Da das Screening auf das Vorliegen einer Neuropathie in der allgemeinmedizinischen Praxis nach wie vor nicht hinreichend in Anspruch genommen wird, wurde die landesweite Aufklärungsinitiative **„Diabetes! Hören Sie auf Ihre Füße?“** ([www.hoerensieaufihrefuesse.de](http://www.hoerensieaufihrefuesse.de)) ins Leben gerufen, die u. a. durch die Deutsche Diabetes Stiftung unterstützt wird. Ihr Ziel ist es, die Häufigkeit und die relevanten Risikofaktoren bei diagnostizierter und nicht diagnostizierter schmerzhafter und schmerzloser sensomotorischer Polyneuropathie (DSPN) zu ermitteln. Von 1.850 Teilnehmern an der Initiative in den Jahren 2013–2016 gaben 781 an, keinen Diabetes (ND) zu haben, 126 hatten einen Typ-1-Diabetes und 943 wiesen einen Typ-2-Diabetes auf. Das Vorliegen einer DSPN wurde anamnestisch und durch Messung der Druck- (10 g Monofilament), Temperatur- (Tip-Therm) und Vibrationswahrnehmungsschwelle (VPT, Stimmgabel) an den Füßen ermittelt und eingestuft als möglich, wahrscheinlich oder schwerwiegend, *wenn einer von drei, zwei von drei oder drei von drei Tests pathologisch ausfielen*. Die **schmerzhaft**e DSPN wurde definiert als das Vorhandensein von DSPN mit Schmerzen und/oder Brennen in den Füßen im Ruhezustand. Die **schmerzlos**e DSPN wurde definiert als das Vorhandensein von DSPN mit Parästhesien, Taubheitsgefühl oder Fehlen von Symptomen. Fußpuls- und HbA<sub>1c</sub>-Messungen bzw. Symptom-Fragebögen wurden bei einem Teil der Teilnehmer durchgeführt bzw. erhoben.

Eine DSPN wurde bei 48 Prozent der ND, bei 44 Prozent der Untersuchten mit Typ-1-Diabetes und bei 55 Prozent derjenigen mit Typ-2-Diabetes festgestellt. Die Anteile der Teilnehmer mit schmerzhafter DSPN an denen mit DSPN lagen bei 62 Prozent. Unter den Teilnehmern mit schmerzhafter DSPN wurde diese anamnestisch nicht diagnostiziert bei 70 Prozent der ND-Gruppe, 47 Prozent der Teilnehmer mit Typ-1-Diabetes und 57 Prozent derjenigen mit Typ-2-Diabetes. Diese Anteile lagen bei Teilnehmern mit schmerzloser DSPN um rund 20 Prozent höher.

**Im Jahr 2018/2019 wurden die damaligen Teilnehmer der Untersuchung erneut befragt**, um Erkenntnisse über den weiteren Verlauf der Erkrankung zu erhalten. In der aktuellen Nachbefragung (n=222) gaben 49 Prozent bzw. 68 Prozent der Befragten ohne Diabetes (n=85) bzw. mit Typ-2-Diabetes (n=122) an, sie hätten seinerzeit aufgrund des Testergebnisses am Stand der Aufklärungsinitiative einen Arzt aufgesucht. Bei 75 Prozent der Befragten mit DSPN wurde die Diagnose durch den Arzt bestätigt. Von den Teilnehmern, die initial Schmerzen oder Brennen hatten, berichteten 47 Prozent, diese Beschwerden seien im Verlauf stärker geworden, während sie bei 30 Prozent unverändert blieben, ohne Unterschiede zwischen den drei Gruppen.

Als aktuelle Pharmakotherapie der neuropathischen Symptome wurden von den Befragten mit Typ-2-Diabetes bzw. ohne Diabetes u. a. Analgetika der WHO-Stufe 1 (abgesehen von ASS) (17,4 Prozent bzw. 17,1 Prozent), Pregabalin/Gabapentin (20 Prozent bzw. 12 Prozent), Vitamin B-Komplex (13 Prozent bzw. 22 Prozent), Benfotiamin (13 Prozent bzw. 2 Prozent), Opioide (7 Prozent bzw. 12 Prozent), Antidepressiva (4 Prozent bzw. 5 Prozent) und Alpha-Liponsäure (4 Prozent bzw. 2 Prozent) genannt.

Während 79 Prozent der Befragten mit Typ-2-Diabetes angaben, die Behandlung werde ärztlich begleitet, waren es bei denen ohne Diabetes nur 37 Prozent. Von den Befragten, die aktuell neuropathische Symptome hatten, erhielten 76 Prozent bzw. 70 Prozent derjenigen mit Typ-2-Diabetes bzw. ohne Diabetes keine Pharmakotherapie zu deren Linderung.

**Die Daten dieser Aufklärungsinitiative ergaben**, dass fast die Hälfte der Teilnehmer mit und ohne Diabetes eine DSPN zeigt, die jeweils in zwei Dritteln der Fälle schmerzhaft bzw. zuvor nicht diagnostiziert worden war. Die Nachbefragung zeigt, dass 47 Prozent der Befragten über zunehmende Symptome wie Brennen/Schmerzen berichteten und 73 Prozent trotz vorhandener neuropathischer Symptome keine entsprechende Pharmakotherapie erhielten, sodass von einer mangelnden Versorgung, Adhärenz oder Wirksamkeit hinsichtlich der Therapie der Neuropathie auszugehen ist. Folglich sollten effektive Maßnahmen zur Behebung dieser Defizite implementiert werden.

### **KORA-Studie: Unterversorgung bei schmerzhafter Neuropathie**

In der KORA-F4-Studie wurde gezielt die Versorgungslage mit Schmerzmitteln und Neuropathiepräparaten in der älteren Allgemeinbevölkerung bei Personen mit schmerzhafter DSPN im Alter von 61–82 Jahren untersucht. Unter 1.076 Teilnehmern hatten 172 (16 Prozent) Schmerzen

**Aufklärungs-Initiative – Nachbefragung zeigte bei denjenigen, die aufgrund der Testergebnisse einen Arzt aufgesucht hatten: Bei 75 Prozent der Befragten mit DSPN wurde die Diagnose durch den Arzt bestätigt.**

**Besorgniserregend: In der älteren Allgemeinbevölkerung erhält nur ein kleiner Teil der Menschen mit schmerzhafter DSPN eine medikamentöse Therapie für die Schmerzen oder DSPN.**

**NSAR waren die am häufigsten verwendete Klasse von Analgetika, obwohl sie explizit nicht von Leitlinien zur Behandlung neuropathischer Schmerzen empfohlen werden.**

**Die Ergebnisse der modernen Schmerzfor- schung legen nahe, neu- ropathische Schmerzen mit wirksamen Schmerzmitteln rasch und wir- kungsvoll zu behandeln.**

in den Beinen, während eine DSPN bei 150 (14 Prozent) Teilnehmern nachgewiesen wurde. Lediglich 38 Prozent der Teilnehmer mit DSPN mit einem durchschnittlichen Schmerzniveau von  $\geq 4$  Punkten auf der Schmerzskala (Messbereich: 0–10 Punkte) während der vergangenen 4 Wochen erhielten Schmerzmittel, v. a. nicht steroidale Antirheumatika (NSAR: 20 Prozent) und Opioiden (12 Prozent). Nur 6 Prozent der Teilnehmer mit DSPN erhielten eine Pharmakotherapie für ihre Neuropathie. **Diese besorgniserregenden Daten** zeigen, dass in der älteren Allgemeinbevölkerung nur ein kleiner Teil der Menschen mit schmerzhafter DSPN eine medikamentöse Therapie für die Schmerzen oder DSPN erhält. NSAR waren die am häufigsten verwendete Klasse von Analgetika, obwohl sie explizit nicht von Leitlinien zur Behandlung von neuropathischen Schmerzen empfohlen werden. **Daher sind wirksame Maßnahmen zu ergreifen**, um eine Unter- bzw. Fehlversorgung in der Pharmakotherapie bei Patienten mit neuropathischen Schmerzen und DSPN zu vermeiden.

### **Vielfältige Beschwerden**

Die Beschwerden treten bei der DSPN in der Regel *symmetrisch* auf, d. h. beidseitig und bevorzugt in den am weitesten vom Körperstamm entfernten Nervenabschnitten: **Zehen, Füße, Finger**. Sie äußern sich als brennende, reißende, einschließende oder stechende Schmerzen vor allem in den Füßen, die in Ruhe und nachts verstärkt empfunden werden. Weiterhin treten Missempfindungen und Kribbeln auf wie *Ameisenlaufen*, Taubheitsgefühl – und manchmal Muskelschwäche und Gangunsicherheit. Diese Symptome können zu einer erheblichen **Einschränkung der Lebensqualität** führen und mit weiteren Begleitsymptomen wie Schlafstörungen oder Depressionen einhergehen. Die Ergebnisse der modernen Schmerzfor- schung legen nahe, neuropathische Schmerzen mit wirksamen Schmerzmitteln rasch und wirkungsvoll zu behandeln, damit sich die Schmerzerfahrung nicht zu lange im *Schmerzgedächtnis* festsetzt. Allerdings hat ca. die Hälfte der Betroffenen keine oder nur diskrete Beschwerden.

Infolge abgeschwächter oder fehlender Gefühlsempfindung für Druck, Berührung, Schmerz und Temperatur im Bereich der Füße kann es zu **Druckstellen** kommen – mit Ausbildung eines Geschwürs (*Ulkus*), übermäßiger Hornhautbildung – und zu unbemerkten Verletzungen oder Verbrennungen. Verstärkt trockene Haut und herabgesetzte oder fehlende Schweißbildung führen zu kleinen Rissen, die als Eintrittspforten für Haut-/Knocheninfektionen anzusehen sind. **Diabetische Fußgeschwüre** können vor allem bei zu später oder unsachgemäßer Behandlung so weit

Manifestationen und Beschwerdebilder der vegetativen (autonomen) diabetischen Nervenerkrankung	
Organ bzw. Organsystem	Typisches Beschwerdebild
<b>Herz-Kreislauf-System</b>	Ständig erhöhter Herzschlag in Ruhe, Blutdruckabfall und Schwindel beim Aufstehen
<b>Speiseröhre, Magen</b>	Schluckstörungen, Übelkeit, Erbrechen, Völlegefühl, Unterzuckerung nach Mahlzeiten
<b>Dünndarm</b>	Durchfälle, vorwiegend nachts
<b>Dickdarm</b>	Verstopfung, Blähungen, Völlegefühl
<b>Harnwege und Geschlechtsorgane</b>	Verlust des Blasenempfindens mit spätem Einsetzen des Harndrangs, Blasenüberfüllung, schwacher Urinstrahl, Potenzstörungen, Sexualstörungen der Frau
<b>Hormonhaushalt</b>	Verminderte oder fehlende Wahrnehmung der Unterzuckerung durch fehlende Gegenregulation
<b>Pupille</b>	Gestörte Pupillenreflexe
<b>Schweißdrüsen</b>	Trockene, rissige Haut im Fuß-/Unterschenkelbereich, vermehrtes Schwitzen während der Mahlzeiten
<b>Fuß</b>	Neuropathisches Geschwür (Ulkus), Schwellung, Fehlstellungen und Schwund der Knochen

fortschreiten, dass eine Amputation notwendig wird. Besonders wichtig bei Polyneuropathie also: die richtige Fußpflege!

Seltener kommt es zu **Ausfällen einzelner Nerven**, die zu Schmerzen und Muskelschwäche führen können bis hin zur Lähmung einzelner Muskeln/Muskelgruppen im Bein-, Schulter-, Bauch-, Rücken-, Brustbereich. Auch Hirnnerven können betroffen sein, wie vor allem der die Augenmuskeln versorgende Nerv, dessen Schädigung Doppelbilder sowie Fehlstellungen der Lider und des Augapfels zur Folge haben kann.

Die **autonome Neuropathie** kann nahezu jedes Organ befallen und zeichnet ein buntes Bild von Symptomen wie Blutdruckabfall mit Schwindel beim Aufstehen, Übelkeit, Erbrechen oder Völlegefühl, Durchfall, Verstopfung, Störungen der Sexualfunktion und trockene/rissige Haut im Fußbereich; glücklicherweise treten die meisten der Beschwerden in ausgeprägter Form relativ selten und meist erst nach langer Diabetesdauer auf. Eine Übersicht der wichtigsten Beschwerden an den verschiedenen Organen zeigt die Tabelle oben.

Viele der genannten Symptome können auch bei anderen Erkrankungen der betroffenen Organe auftreten, welche der Arzt ausschließen muss. Die Veränderungen am autonomen Nervensystem entwickeln sich langsam und schleichend. Durch den Einsatz **neuer Untersuchungsmethoden** ist es heute jedoch möglich, Funktionsstörungen noch vor der Ausbildung von Beschwerden zu erfassen. Dies ist vor allem für die **autonomen Nervenstörungen am Herz-**

*Tab. 1:  
Wie man anhand von Beschwerden eine (autonome) Neuropathie erkennen kann.*

**Patienten mit einer autonomen Nervenstörung am Herz-Kreislauf-System tragen ein erhöhtes Risiko für einen stillen Herzinfarkt.**

**Kreislauf-System** wichtig, da Patienten mit solchen nachgewiesenen Veränderungen z. B. ein erhöhtes Risiko tragen, während der Narkose stärkere Blutdruckabfälle zu erleiden und einen *stummen* (beschwerdefreien) Herzinfarkt durchzumachen. Die interdisziplinäre Zusammenarbeit ist insbesondere in unklaren oder schweren Fällen unverzichtbar. Leider ist auch die Lebenserwartung der Patienten mit erheblichen Beschwerden im Rahmen der autonomen Nervenkrankung etwa um das Fünffache herabgesetzt. Umso wichtiger ist die Früherkennung dieser Störungen, um rechtzeitig das weitere Fortschreiten zu verhindern.

**Nichtbeeinflussbare Kennziffern** sind Alter und Körpergröße; daneben sind es vor allem die Diabeseinstellung, Übergewicht, Bluthochdruck, Fettstoffwechselstörungen, Bewegungsmangel, Rauchen und übermäßiger Alkoholkonsum, die zur Erhöhung des Risikos für das Auftreten der diabetischen Neuropathie beitragen; die Faktoren sind durch eine entsprechende **Änderung des Lebensstils** günstig zu beeinflussen – eine wichtige Basismaßnahme zur Prävention der diabetischen Neuropathie!

**Bereits der Prädiabetes ist ein Risikofaktor für eine Polyneuropathie – dies legt u. a. die KORA-Studie nahe.**

### **Risikofaktor Prädiabetes?**

Das Diabetesrisiko erhöht sich deutlich, wenn bereits ein Vorstadium des Typ-2-Diabetes (*Prädiabetes*) vorliegt mit *gestörter Glukosetoleranz* (mit übermäßigem Blutzuckeranstieg nach Mahlzeiten) und/oder gestörter Nüchtern glukose.

**Aktuelle Daten aus der KORA-Studie in Augsburg zeigen**, dass in der älteren Bevölkerung zwischen 61 und 82 Jahren eine Polyneuropathie bei 24 Prozent der Personen mit gleichzeitig vorliegender gestörter Glukosetoleranz und Nüchtern glukose festzustellen ist, ähnlich häufig wie bei Menschen mit bekanntem Diabetes. Dieser Befund und weitere Studien legen nahe, dass bereits der Prädiabetes einen Risikofaktor für die Ausbildung einer Polyneuropathie darstellt. Daher sollte bei Vorliegen einer Neuropathie ohne Hinweise für einen Diabetes ein *oraler Glukosetoleranztest (oGTT)* durchgeführt werden, um einen Prädiabetes als mögliche Ursache auszuschließen oder zu bestätigen.

Das Risiko für die Ausbildung eines Typ-2-Diabetes bei Menschen mit Prädiabetes wird durch Lebensstiländerung mit Gewichtsabnahme nach Ernährungsumstellung und Steigerung der körperlichen Aktivität deutlich reduziert. Erste Daten zeigen, dass diese Lebensstiländerung einen günstigen Einfluss auf die vegetative Funktion am Herzen ausübt und möglicherweise auch zur Nervenreparatur im Fußbereich beiträgt.

## Untersuchungsmethoden

Neben der neurologischen Untersuchung und Erfassung der einzelnen Beschwerden hat der Arzt die Möglichkeit, die verschiedenen Veränderungen am Nervensystem mithilfe zuverlässiger Methoden nachzuweisen. Die willkürlichen, schnell leitenden, **dick bemerkten Nerven** werden untersucht durch Messung der Vibrationsempfindung, z. B. mit einer Stimmgabel, und durch Bestimmung der Nervenleitgeschwindigkeit, d. h. der elektrischen Leitfähigkeit der Nervenfasern. Mindestens einmal im Jahr sollte der Arzt neben den Muskeleigenreflexen auch die Hautempfindung durch den Stimmgabeltest oder den Nylonfaden prüfen. Die Funktion der **kleinen, markarmen und marklosen Nerven** wird geprüft durch Messung der Schwellen für die Kälte- und Wärmeempfindung, die bei der diabetischen Nervenerkrankung im Bereich der Beine ebenfalls erhöht sind. Als Hinweis für eine *periphere Neuropathie* ist z. B. das Vibrations-, Temperatur-, Schmerz-, Druck- oder Berührungsempfinden herabgesetzt und die Nervenleitgeschwindigkeit verlangsamt.

**Bei folgenden Befunden** bzw. Konstellationen muss differenzialdiagnostisch an eine andere Ätiologie gedacht und eine weitergehende neurologische Abklärung veranlasst werden:

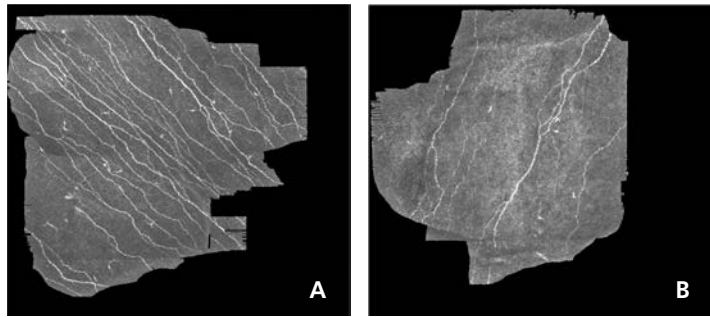
- ▶ Ausgeprägte Asymmetrie der neurologischen Ausfälle
- ▶ Vorwiegend motorische Ausfälle, Mononeuropathie, Hirnnervenstörung ohne gleichzeitige DSPN
- ▶ Rasche Entwicklung/Progression der neuropathischen Störungen
- ▶ Progression der Neuropathie trotz optimierter Diabeteseinstellung
- ▶ Beginn der Symptomatik an den oberen Extremitäten
- ▶ Vorkommen einer Neuropathie in der Familie
- ▶ Diagnose durch klinische Untersuchung nicht gesichert
- ▶ Keine anderen Komplikationen an kleinen und großen Gefäßen (Mikro-, Makroangiopathie)

Bei der Untersuchung der **vegetativen Funktion am Herzen** wird ein EKG durchgeführt und am einfachsten mithilfe eines Computers ausgewertet. Von Bedeutung sind dabei Änderungen der Herzschlagfolge und des Blutdrucks unter unterschiedlichen Atem- und Lagebedingungen. Eine verminderte Schwankungsbreite der Herzschlagfolge oder ein starker Blutdruckabfall nach dem Aufstehen werden als Hinweise auf eine autonome Nervenerkrankung am Herz-Kreislauf-System gewertet.

**Mindestens einmal im Jahr sollte der Arzt neben den Muskeleigenreflexen auch die Hautempfindung durch den Stimmgabeltest oder den Nylonfaden prüfen.**

Abb. 1:  
Konfokale Hornhautmikroskopie.  
A: normale Nervenfaserverstruktur, gesunde Kontrollperson.

B: Verlust der Nervenfasern in der Hornhaut bei einem Patienten mit kürzlich diagnostiziertem Typ-2-Diabetes.



### Neue Methoden der Früherkennung

In der *Deutschen Diabetes-Studie* wurde mithilfe neuer Untersuchungsmethoden (Hautbiopsie, in vivo Hornhaut-Mikroskopie) ein Nervenfaserverlust von ca. 20 Prozent bereits wenige Jahre nach Diagnose eines Typ-2-Diabetes festgestellt (Abb. 1).

Die Neuropathie ist somit **keine Spätkomplikation** des Diabetes, sondern **bereits frühzeitig** in dessen Verlauf durch strukturelle Veränderungen nachweisbar. Also ist es besonders wichtig, der Neuropathie vorzubeugen. **Hierbei gilt:** Je früher der Patient nach der Feststellung seines Diabetes langfristig eine möglichst optimale Kontrolle des Diabetes und der schon genannten Risikofaktoren erreicht, umso größer ist seine Chance, dass er den gefürchteten neuropathischen Folgeschäden im Laufe seines Lebens nicht begegnen wird.

### Behandlungsmöglichkeiten

**Ein übermäßiger Alkoholkonsum und Rauchen sowie Übergewicht tragen zu einer Nervenschädigung bei.**

*Diabeteseinstellung, Vorbeugung, Schulung*

Die wichtigste Maßnahme gegen die diabetischen Nervenerkrankungen besteht darin, ihnen vorzubeugen: Je früher der Betroffene nach der Diagnose dauerhaft eine optimale Diabeteseinstellung erreicht, umso eher können Folgeerkrankungen im Laufe seines Lebens vermieden werden; es gibt neben der langfristig unzureichenden Diabeteseinstellung weitere Faktoren, die eine wichtige Rolle bei der Entwicklung der diabetischen Nervenerkrankungen spielen. So tragen ein übermäßiger Alkoholkonsum und Rauchen sowie Übergewicht zu einer Nervenschädigung bei, sodass diesen Risikofaktoren vorzubeugen ist.

Besonders wichtig für Patienten mit einer Nervenerkrankung ist **die richtige Fußpflege**. Die Anleitung hierzu ist fester Bestandteil jeder Diabetesschulung. Die Füße sollten jeden Abend kontrolliert werden, wobei insbesondere auf kleine Verletzungen, Wunden, Hautverfärbungen,



Hornhaut, rissige Haut, Schwielen, Blasen, Fußpilz und eingewachsene Nägel zu achten ist. **Als Grundregel bei der Fußpflege** ist die Vermeidung von Verletzungen anzusehen, sodass die Benutzung von scharfen Gegenständen hierbei ungeeignet ist.

Ein Schulungs- und Behandlungsprogramm für Menschen mit diabetischer Neuropathie (*NEUROS*) soll Ärzten, Diabetesberatern und Schulungskräften helfen, den Patienten Wissen und Fertigkeiten zu vermitteln, wie sie bestmöglich mit ihrer Neuropathie umgehen können.

#### *Medikamentöse Behandlung*

**Insbesondere bei Schmerzen oder unangenehmen Missempfindungen** ist neben der guten Diabeteseinstellung häufig eine zusätzliche Behandlung erforderlich, um die Lebensqualität der Betroffenen zu erhalten. Die Ergebnisse der modernen Schmerzforschung legen nahe, den Schmerz rasch und wirkungsvoll zu behandeln, damit sich die Schmerzerfahrung nicht zu lange im „Schmerzgedächtnis“ festsetzt und damit eine Chronifizierung der Schmerzen vermieden wird.

Moderne Schmerzmittel wirken auf der **Ebene des Gehirns** – also an dem Ort, an dem der Schmerz seine Schmerzempfindung erhält (*zentralnervöse Ebene*). Das erklärt, warum Medikamente wie Antidepressiva oder Antiepileptika (wie Duloxetin, Pregabalin), die das Leben durch Schmerzlinderung und Schlafverbesserung wieder erträglicher machen, auch bei anderen Erkrankungen wie Depressionen oder Epilepsie eingesetzt werden. Daneben gibt es die Möglichkeiten einer örtlichen Schmerztherapie mittels *Capsaicin-8-Prozent-Pflaster* sowie einer längerfristigen Behandlung der Neuropathie selbst mit Neuropathie-Präparaten wie Alpha-Liponsäure. Leider gibt es nicht DIE Schmerzbehandlung, die bei allen Menschen mit Diabetes gleichermaßen wirkt; denn es gibt viel zu viele verschiedene Schädigungsmuster, die der Neuropathie zugrunde liegen. Zudem wirken die eingesetzten Medikamente bei jedem Menschen etwas anders. Daher ist **eine aktive Mitarbeit des Patienten** gefragt, wenn es darum geht, den Schmerz zu lokalisieren, die Qualität des Schmerzes festzustellen und das richtige Medikament und die richtige Dosis festzulegen.

#### *Nichtmedikamentöse Verfahren*

Darüber hinaus gibt es **eine Reihe nicht medikamentöser Therapieverfahren**, die im Gegensatz zu Medikamenten kaum Nebenwirkungen verursachen. Hierzu zählen neben der psychologischen Schmerzbehandlung z. B. physiotherapeutische Anwendungen. Mithilfe der elektrischen Nerven- oder Muskelstimulation können neuropathische Schmerzen behandelt werden. Durch diese Impulse können die Schmerzweiterleitung und -wahrnehmung unterdrückt werden.

**Moderne Schmerzmittel wirken auf der Ebene des Gehirns – also an dem Ort, an dem der Schmerz seine Schmerzempfindung erhält.**

**Leider gibt es nicht DIE Schmerzbehandlung, die bei allen Menschen mit Diabetes gleichermaßen wirkt.**

**Die Schmerzen können aber auch besser bewältigt werden** durch eigene aktive Maßnahmen wie die gezielte Ablenkung vom Schmerz und Umlenkung der Aufmerksamkeit weg von belastenden Gedanken hin zu angenehmen Dingen des Alltags, Führen eines Schmerztagebuchs, Pflegen sozialer Kontakte, körperliche Aktivität im richtigen Maß und sinnvolle Alltagsgestaltung.

Aufgrund bislang unzureichender Daten ist die operative Nervendekompression (-entlastung) an den unteren Extremitäten, bei der an bestimmten Engstellen Gewebe durchtrennt wird, um den Nerven wieder mehr Platz zu verschaffen, nicht zu empfehlen.

Die vielfältigen Beschwerden seitens der vegetativen Nervenerkrankungen (Tab. Seite 96) können ebenfalls medikamentös behandelt werden. Bei Patienten mit Muskelschwäche oder Lähmungen hilft eine regelmäßige krankengymnastische Betreuung.

**Druckgeschwüre können nur abheilen, wenn sie konsequent behandelt werden.** **Druckgeschwüre können nur abheilen**, wenn sie konsequent behandelt werden durch Bettruhe. Anschließend müssen Vorfußentlastungsschuhe (Fersensandalen) getragen werden, und die entsprechende Stelle muss sachgemäß lokal behandelt werden durch regelmäßige Abtragung von Hornhaut- und Geschwürgewebe sowie auch antibiotisch. Nach Abheilung erfolgt in Zusammenarbeit mit einem qualifizierten orthopädischen Schuhmacher die Anpassung von orthopädischem Schuhwerk, um damit einer erneuten Ausbildung von Geschwüren vorzubeugen. Heutzutage gibt es **an verschiedenen Kliniken Fußambulanzen, die speziell Fußprobleme bei Diabetikern behandeln.**

*Prof. Dr. med. Dr. h.c. Dan Ziegler, FRCPE*

*Institut für Klinische Diabetologie*

*Deutsches Diabetes-Zentrum an der Heinrich-Heine-Universität*

*Leibniz-Zentrum für Diabetesforschung*

*Klinik für Endokrinologie und Diabetologie*

*Universitätsklinikum Düsseldorf*

*E-Mail: dan.ziegler@ddz.uni-duesseldorf.de*

#### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Nervenerkrankungen entwickeln sich bei mehr als jedem dritten Diabetiker und verursachen vielfältige, zum Teil sehr unangenehme und schwerwiegende Beschwerden.
- ▶ Studien ergeben einen Nervenfaserverlust von 20 Prozent bereits wenige Jahre nach Diagnose eines Typ-2-Diabetes. Man kann also nicht von einer „Spätkomplikation“ reden!
- ▶ Drei Viertel der Betroffenen wissen nicht, dass sie eine Neuropathie haben.

# Diabetes und Fußprobleme in Deutschland 2020

Ralf Lobmann<sup>1</sup>, Holger Lawall<sup>2</sup>

- <sup>1</sup> Klinik für Endokrinologie, Diabetologie und Geriatrie, Zentrum für Innere Medizin, Klinikum Stuttgart – Krankenhaus Bad Cannstatt
- <sup>2</sup> Praxis für Herz-Kreislaufkrankungen Max-Grundig-Klinik Bühlerhöhe, Angiologie/Diabetologie, Ettlingen

Noch immer finden in Deutschland zu viele Amputationen bei Menschen mit Diabetes statt; auf diese Patientengruppe entfallen weiterhin etwa 2/3 aller durchgeführten Amputationen. Die Zahl von rund 40.000 bis 50.000 Amputationen pro Jahr ist viel zu hoch. Amputationen bei Menschen mit Diabetes erfolgen oftmals zu früh oder sogar unnötig. Amputationen können durch das Einholen einer qualifizierten Zweitmeinung abgesichert und ggf. auch verhindert werden.

## **G-BA 2020: endlich ein Recht auf Zweitmeinung vor Amputation**

Die AG Fuß der *Deutschen Diabetes Gesellschaft* bemüht sich im Rahmen eines strukturierten Zertifizierungsverfahrens seit 2005 um den Erhalt amputationsbedrohter Extremitäten bei Menschen mit Diabetes mellitus. Es wurde dabei immer klarer, dass nur ein (*verpflichtendes*) Zweitmeinungsverfahren (*gerade unter dem ökonomischen Druck, dem auch Krankenhäuser unterstehen und der durch die Maßnahme einer Amputation gesetzten ökonomischen Fehlanreize*) in der Lage ist, unnötige oder vermeidbare Amputationen zu reduzieren.

Die Struktur- und Prozessqualitäten der Zertifizierung der AG Fuß sowie die damit verbundene multiprofessionelle Kommunikation führten dazu, dass sich die Major-Amputationsraten in zertifizierten Zentren in den vergangenen 15 Jahren kontinuierlich um 3 Prozent bewegten [1]. Demgegenüber stehen die publizierten Amputationszahlen bei Menschen mit DFS in Deutschland in der Regelversorgung von über 10 Prozent [2].

Die Auffälligkeit dieser Diskrepanz der Major-Amputationszahlen zwischen spezialisierten Zentren und der Regelversorgung unterstreicht nochmals die Notwendigkeit strukturierter und evaluierter Prozesse

**Nur ein verpflichtendes Zweitmeinungsverfahren ist in der Lage, unnötige oder vermeidbare Amputationen zu reduzieren.**

**Konzeption des Zweitmeinungsverfahrens: Derzeit verkennt man die besondere Situation der betroffenen Patienten unter Real-Life-Bedingungen.**

auch und gerade im Rahmen einer Zweitmeinung vor elektiver Amputation. Daher ist der G-BA-Beschluss eines freiwilligen Rechts auf Einholung einer Zweitmeinung vor geplanter Amputation bei Menschen mit Diabetes mellitus grundsätzlich zu begrüßen [3]; allerdings verkennt man hierbei die besondere Situation der betroffenen Patienten unter *Real-Life-Bedingungen*: Die (rechtlich-organisatorische) Konzeption des Zweitmeinungsverfahrens sieht derzeit ein vorzugsweise ambulantes Setting vor, wobei die Zweitmeinung 10 Tage vor einem geplanten Eingriff erfolgen sollte. Menschen mit einem diabetischen Fußsyndrom, bei denen sich die Frage nach einer Major-Amputation stellt, befinden sich aber in dieser Situation zumeist bereits in einem akut stationären Setting: Der Patient befindet sich regelhaft aufgrund einer desolaten Gefäßsituation, welche zur kritischen Extremitätenischämie geführt hat, stationär oder ist aufgrund eines begleitenden oftmals septischen Infektgeschehens akut stationär behandlungspflichtig. Im Umfeld dieser akutmedizinischen Betreuung kommt es dann zur Feststellung der Amputationsnotwendigkeit. Die Situation, dass geplant elektiv im ambulanten Sektor über Amputationsmaßnahmen diskutiert wird, ist allenfalls eine Rarität.

**Wir sprechen beim DFS von einer planbaren Amputation, wenn diese innerhalb der nächsten spätestens 72 Stunden erfolgen soll.**

**Klar abzugrenzen: medizinische Notfallsituationen!**

Davon klar abgrenzbar sind medizinische Notfallsituationen („life for limb“), bei denen die dringliche Amputation innerhalb weniger Stunden erfolgen muss, um das Leben des Patienten zu retten. Dies ist aufgrund der klinischen Parameter sehr gut abgrenzbar von der „planbaren“ Amputation, wobei wir beim DFS von einer planbaren Amputation sprechen, wenn diese innerhalb der nächsten spätestens 72 Stunden erfolgen soll. Vielfach wird der Begriff der „elektiven“ Major-Amputation beim DFS missinterpretiert.

**Es ist einem Patienten nicht zumutbar**, sich in einer solchen akuten Situation auf freiwilliger Basis aktiv um eine Zweitmeinung zu bemühen. Dies wird auch logistisch in der Regel nicht möglich sein – der Patient befindet sich mit ausgeprägtem Weichteildefekt mit Sepsis und Infektion und damit der Notwendigkeit der intravenösen Antibiotikagabe im stationären Bereich. Das heißt, er/sie müsste primär dort auf eigene Verantwortung entlassen werden, um sich eine Zweitmeinung einzuholen.

Unabhängig davon sind dem Zeitfaktor auch bei der planbaren Amputation enge Grenzen gesteckt. Sich außerhalb des Primärkrankenhauses eine Zweitmeinung einzuholen (mit dem Risiko einer unterbrochenen oder insuffizienten Antibiose), könnte sich für den Patienten

als lebensbedrohlich und hinsichtlich der notwendigen Amputation desaströs erweisen. Sicher sind hier der urbane und der ländliche Raum zu differenzieren: Es ist durchaus denkbar, dass es eine konsiliarische Vorstellung mit Visite von Kolleg\*innen im Krankenhaus bei geplanten Eingriffen im städtischen Raum geben kann; ganz anders sieht dies in peripher gelegenen oder ländlichen Regionen aus.

**Der G-BA-Beschluss unterliegt durchaus einem schwerwiegenden Irrtum** bezüglich der Abläufe und Prozesse unter Real-Life-Bedingungen. Aufgrund der Notwendigkeit einer qualifizierten Stellungnahme, die zeitnah und örtlich unabhängig erfolgen muss, ist z. B. **eine telemedizinische Zweitmeinung** hier eindeutig ein Gewinn. Das unter Schirmherrschaft der DDG, AG Fuß, ADBW und mit Förderung durch das *Ministerium für Soziales und Integration Baden Württemberg* bereits im klinischen Alltag einsetzbare Tool auf telemedizinischer Basis ermöglicht zeitlich und örtlich unabhängig eine qualifizierte Zweitmeinung. Ein Expertenpanel erstellt dabei innerhalb von max. 24 Stunden nach Upload der relevanten Datensätze des Patienten (Labor, Wunddokumentation, Mikrobiologie, Röntgenbild, DSA-Bilder, PTA-Befund, MRT- und CT-Befunde) ein konsiliarisches Statement. Ein telemedizinisches Zweitmeinungsverfahren ist daher eine unbedingte und ideale Ergänzung, um ein Zweitmeinungsverfahren DFS nicht nur als „Schein-Zweitmeinung“ zu führen, sondern wirklich mit Leben zu füllen.

**Es bleibt zu befürchten**, dass aufgrund der dramatischen Situation für den Patienten vor einer angeratenen Amputation das Recht zur freiwilligen Zweitmeinung (welches in der meist vollstationären Situation auch aus Sicht des Patienten durchaus **das Vertrauensverhältnis zum Operateur beeinträchtigen** könnte) nicht zumutbar ist und damit nicht in Anspruch genommen wird. Eine rasche Zweitmeinung ist aber unabdingbar und wäre durchaus geeignet, einen Standard für die Qualitätssicherung im stationären Sektor zu setzen [4].

Um das Recht auf Zweitmeinung bekannt zu machen sowie in die richtige Richtung zu lenken, haben die DDG, die DGA, die DGG und diabetesDE **einen Fußpass entwickelt**, der über ein Ampelsystem das Risiko für ein diabetisches Fußsyndrom und eine Amputation visualisieren soll und im Rahmen der Patienteninformation benutzt werden kann (Abb. 1).

## Infektion beim diabetischen Fuß

Gerade im Kontext der Amputation spielt die Infektion weiterhin eine gewichtige Rolle; sofern alle gefäßrekonstruierenden Maßnahmen

**Der G-BA-Beschluss unterliegt durchaus einem schwerwiegenden Irrtum bezüglich der Abläufe und Prozesse unter Real-Life-Bedingungen.**

**Abb. 1:**  
Fußpass DFS – eine gemeinsame Aktion der DDG, diabetesDE – Deutsche Diabetes-Hilfe, der Deutschen Gesellschaft für Angiologie (DGA) und der Deutschen Gesellschaft für Gefäßchirurgie (DGG).

Bei Patienten mit dem grünen Fußpass (links) und geringem Risiko sind nur jährliche Kontrolluntersuchungen notwendig. Gelb (Mitte): Inhaber haben ein mittleres Risiko, sie sollten alle sechs Monate vorstellig werden und Fußpflege etc. in Anspruch nehmen. Rot (rechts): Der Patient gehört zur Hochrisikogruppe, er muss auf das Recht auf Zweitmeinung vor operativer Maßnahme und Amputation hingewiesen werden.



durch interventionelle oder offene gefäßchirurgische Eingriffe ausgeschöpft werden, kann in sehr vielen Fällen mit pAVK eine Major-Amputation vermieden werden oder zumindest die Amputationshöhe reduziert werden (Minor-Amputation). Nicht beherrschte Infektionen, ggf. auch mit multiresistenten Keimen, stellen dagegen ein relevantes Problem dar, welches zu amputationswürdigen Befunden führt. Daten der AG Fuß zeigten bei dem selektierten Patientengut in Fußambulanzen bei 2/3 der Patienten einen relevanten Infekt und bei fast 30 Prozent eine knöcherne Beteiligung. Das Management des DFS verkompliziert sich dazu zusätzlich, und auch ökonomisch wird die konservative Therapie des DFS problematischer, wenn die Keimbelastung hochpotente i.v.-applizierte Antibiotika und/oder die Isolation des Patienten bedarf – dies in einem Umfeld, in dem Antibiotikaresistenzen ein Problem darstellen bzw. teilweise nur eingeschränkt notwendige Antibiotika zur Verfügung stehen. Die Problematik, dass nicht ausreichend neue Antibiotika in Entwicklung sind, kommt erschwerend hinzu. Jedes DFS sollte daher hinsichtlich der klinischen Zeichen und der Mikrobiologie bezüglich eines Infektes evaluiert werden – was sich durchaus (z. B. bei einem durch eine Charcot-Arthropathie überwärmte und geschwollene Extremität) schwierig gestalten kann.

Nur bei Vorliegen einer Infektion sollte antibiotisch behandelt werden – dann allerdings nach dem Motto „hit hard and early“ und ausschließlich durch eine systemische Antibiose. Lokale Antiseptika (z. B. Polyhexanide etc.) können unterstützend mit eingesetzt werden. Für die weitere Entwicklung des DRG-Systems sollte die konservative Therapie mehr auf den infektbedingten erhöhten Res-

sourcesverbrauch fokussieren und grundsätzlich das funktionelle Endergebnis der Therapie (Wundheilung vor Amputation) mit berücksichtigen [5].

## Covid-19 und DFS

Die Covid-19-Pandemie ist das herausragende Thema in 2020 und sicher auch darüber hinaus. Covid-19 hat auch Menschen mit einem diabetischen Fußsyndrom und deren Behandler vor große Herausforderungen gestellt. Auch im Rahmen des diabetischen Fußsyndroms war die Tatsache, dass **Patienten trotz fortgeschrittener Befunde die Aufnahme ins Krankenhaus vermieden haben**, ein relevantes Problem und führte dazu, dass oftmals die Therapie erst in späteren Stadien eingeleitet werden konnte. Sicher war auch das diagnostisch-therapeutische Repertoire eingeschränkt, wenn auch nicht so wie in anderen europäischen Ländern. Dennoch waren die Wartezeiten auf Diagnostik und Interventionen sicher im ungünstigen Sinne verlängert. Im Rahmen der Covid-19-Maßnahmen war *Social Distancing* gefordert, aber was soll dies für Menschen mit chronischen Wunden bedeuten? Diese bedürfen einer intensiven regelmäßigen Fürsorge und auch insbesondere einer lokalen Wundbehandlung, was eine entsprechende Distanz nicht zulässt [6].

Durchaus könnten Veränderungen im Rahmen der Covid-19-Infektion mit erhöhten Zytokinen (insbesondere Interleukin-6, Interleukin-10 und TNF- $\alpha$ ), welche für das Outcome bei Covid-19 eine Schlüsselrolle spielen, in Verbindung gebracht werden [7].

Es ist bekannt, dass verschiedene Zytokine und Proteasen nachhaltig die Wundheilung bei Menschen mit diabetischem Fußsyndrom stören. Ein Ungleichgewicht proinflammatorischer Zytokine – wie es auch beim Zytokinsturm der Covid-19-Erkrankung zu beobachten ist – ist beispielsweise auch entscheidend in der Pathogenese der Charcot-Osteoarthropathie. Inwieweit hier ein direkter Zusammenhang bestehen könnte, wird sich in kommenden Studien sicher zeigen.

Welche mittel- und langfristigen Folgen für betroffene Patienten mit DFS durch die Corona-Pandemie auftreten, bleibt offen und muss in weiteren Beobachtungsstudien verfolgt werden. **„Positive“ Aspekte der Pandemie** kann man durchaus in der Forcierung der Digitalisierung und der zunehmenden Nutzung von Telemedizin sehen. Dies wird sicher einen gewissen Wandel für die Wundversorgung der Zukunft mit triggern. Gerade die Komplexsituation der Covid-19-Pandemie hat nochmals den Stellenwert und die Wertschätzung von Podologie und Wundmanagement gesteigert.

**Im Rahmen der Covid-19-Maßnahmen war Social Distancing gefordert, aber was soll dies für Menschen mit chronischen Wunden bedeuten?**

Die Literaturliste zu dem Artikel finden Sie auf:  
[www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht](http://www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht) oder hier:



*Prof. Dr. med. Ralf Lobmann*  
*Klinikum Stuttgart*  
*Klinik für Endokrinologie, Diabetologie und Geriatrie*  
*Zentrum für Innere Medizin*  
*Klinikum der Landeshauptstadt Stuttgart gKAöR*  
*Standort Krankenhaus Bad-Cannstatt*  
*Prießnitzweg 24, 70374 Stuttgart*  
*E-Mail: r.lobmann@klinikum-stuttgart.de*

*Dr. Holger Lawall*  
*Praxis für Herz-Kreislauf-erkrankungen*  
*Max-Grundig-Klinik Bühlerhöhe*  
*Angiologie/Diabetologie*  
*Lindenweg 1, 76275 Ettlingen*

#### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Der G-BA-Beschluss eines freiwilligen Rechts auf Einholung einer Zweitmeinung vor geplanter Amputation bei Menschen mit Diabetes mellitus ist grundsätzlich zu begrüßen.
- ▶ Die Konzeption des Zweitmeinungsverfahrens sieht derzeit ein vorzugsweise ambulantes Setting vor, wobei die Zweitmeinung 10 Tage vor einem geplanten Eingriff erfolgen sollte. Menschen mit einem diabetischen Fußsyndrom, bei denen sich die Frage nach einer Major-Amputation stellt, befinden sich aber in dieser Situation zumeist bereits in einem akut stationären Setting.
- ▶ Es bleibt zu befürchten, dass aufgrund der dramatischen Situation für den Patienten vor einer angeratenen Amputation das Recht zur freiwilligen Zweitmeinung nicht zumutbar ist und damit nicht in Anspruch genommen wird.
- ▶ Recht auf Zweitmeinung bekannt machen, in die richtige Richtung lenken: Die DDG, die DGA, die DGG und diabetesDE haben einen Fußpass entwickelt, der über ein Ampelsystem das Risiko für ein diabetisches Fußsyndrom und eine Amputation visualisieren soll und im Rahmen der Patienteninformation benutzt werden kann.
- ▶ „Positive“ Aspekte der Pandemie kann man durchaus in der Forcierung der Digitalisierung und der zunehmenden Nutzung von Telemedizin sehen. Dies wird sicher einen gewissen Wandel für die Wundversorgung der Zukunft mit triggern.



# Diabetes mellitus – Herzerkrankungen – Schlaganfall

Diethelm Tschöpe<sup>1,2</sup>, E. Bernd Ringelstein<sup>1</sup>, Wolfgang Motz<sup>1,3</sup>

- <sup>1</sup> Stiftung DHD (Der herzkranke Diabetiker) in der Deutschen Diabetes-Stiftung
- <sup>2</sup> Diabetologie, Endokrinologie, Gastroenterologie, Herz- und Diabeteszentrum Nordrhein-Westfalen, Universitätsklinik der Ruhr-Universität Bochum, Bad Oeynhausen
- <sup>3</sup> Kardiologie, Herz- und Diabeteszentrum Mecklenburg-Vorpommern, Klinikgruppe Dr. Guth, Karlsburg

Diabetes mellitus (DM) gilt unverändert als Treiber von Herz-, Kreislauf-Erkrankungen, der die Prognose und Lebenszeit bestimmt. Bis zu drei Viertel der Patienten sterben letztlich an Myokardinfarkt (MI) und Schlaganfall. Die Interaktion von Gefäßwand, Blut und Myokard macht den Patienten vulnerabel für koronare Herzkrankheit, Herzinsuffizienz und plötzlichen Herztod. Zudem sind periphere arterielle Verschlusskrankheit und Vorhofflimmern für die Prognose von Bedeutung.

**Menschen mit Diabetes haben einen deutlichen Überlebensnachteil, was für Typ-1- und Typ-2-Diabetes gleichermaßen gilt.**

Das Risiko für kardiovaskuläre Erkrankungen ist zwei- bis vierfach erhöht, bei Frauen bis sechsfach. Die Kontrolle der Risikofaktoren bleibt entscheidend. Sie kann zumindest bei Patienten mit DM Typ 2 das Globalrisiko minimieren. Die Glykämie ist Prädiktor für die kardiovaskuläre Prognose. Diabetiker mit Herzerkrankung oder Schlaganfall haben eine schlechtere Prognose als Stoffwechselgesunde. Gefäßereignisse laufen fulminanter ab, die Krankheitsverläufe sind schwieriger und der Metabolismus ist verändert.

**Das Risiko für kardiovaskuläre Erkrankungen ist bei Diabetes zwei- bis vierfach erhöht, bei Frauen sogar bis zu sechsfach.**

## Eingeschränkte Leistungsfähigkeit – Strukturdefizite

Das Herz des Diabetikers ist durch ein Missverhältnis von Energiebedarf und -angebot charakterisiert. Die Interaktion von gestörtem Stoffwechsel, Gefäßwand, Blutkomponenten und Myokard macht vulnerabel für koronare Herzkrankheit (KHK), periphere arterielle Verschlusskrankheit (PAVK), Herzinsuffizienz (HF: heart failure), Vorhofflimmern (VHF) und plötzlichen Herztod (PHT). Vorhofflimmern gilt als besonders starker

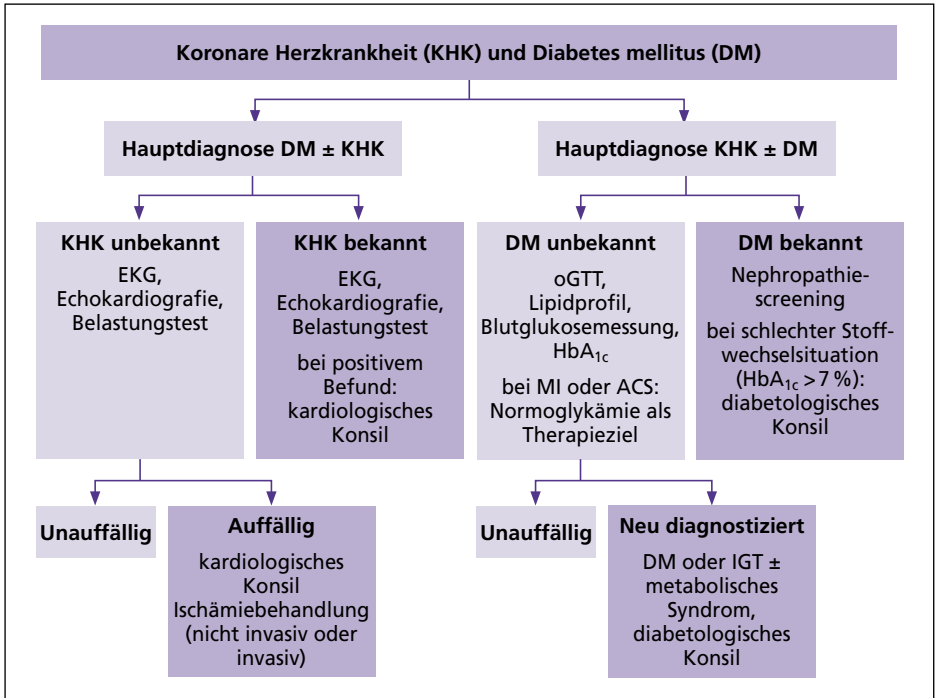
**Die kardiale autonome Neuropathie als direkte Folge des Diabetes macht anfällig für Rhythmusstörungen und veränderte Symptomwahrnehmung.**

Risikofaktor für Schlaganfall. Herzinsuffizienz und plötzlicher Herztod können Gründe sein, warum die Mortalität bei Diabetikern nach MI trotz besserer Therapien weiterhin hoch ist. Dies gilt sowohl für den Nicht-ST-Hebungsinfarkt (NSTEMI) als auch für den ST-Hebungsinfarkt (STEMI). Diabetes fördert eine Myokardfibrose. Durch den Umbau der Herzstruktur wird die hämodynamische Leistungsfähigkeit eingeschränkt. Die Ansammlung von Lipid- und Glukosestoffwechselprodukten verschlechtert zudem die Energiesituation des Herzens. Sie zieht auch direkte Veränderungen der myokardialen Binnenstruktur mit gleichzeitiger Leistungseinbuße („fibrotic phenotype“) nach sich. Die Akkumulation reaktiver Glukosemetabolite führt vor allem in frühen HF-Stadien durch Proteinveränderung und inflammatorische Prozesse mit zu Gewebeumbau und eingeschränkter Substratutilisation. Die kardiale autonome Neuropathie (CAN) als direkte Folge des Diabetes macht anfällig für Rhythmusstörungen und veränderte Symptomwahrnehmung, z. B. fehlenden Ischämieschmerz. Die Kombination der Atherosklerose großer Herzkranzgefäße mit chronischer Mikroangiopathie des Myokards erklärt die schlechte funktionelle Reserve ischämischer Myokardabschnitte. Generell wird die koronare Mikroangiopathie als eigenständige kardiale Manifestation diabetischer Spätkomplikation verstanden. Sie hat große prognostische Bedeutung für Patienten mit Herzinsuffizienz schon in frühen Stadien (HFPEF, NYHA I/ NYHA II).

### **Koronare Herzkrankheit – Myokardinfarkt**

Die Minderdurchblutung der Herzkranzgefäße resultiert aus dem Befall eines oder mehrerer Gefäße. Das 12-Kanal-EKG zählt zur Basisdiagnostik. Abhängig vom klinischen Beschwerdebild wird die Bestimmung laborchemischer Parameter (hs-Troponin, BNP, NT-proBNP) empfohlen. Bei stabiler KHK sollte die Indikation zur invasiven Koronarangiografie vom Vortestrisiko (Summe aus Klinik, Labor und nicht invasiven Untersuchungen wie Stressecho, Szintigrafie oder MRT) abhängig gemacht werden, um idealerweise die therapeutische Ausbeute durch gleichzeitige Intervention zu erhöhen. Dies kann durch Messung der fraktionellen Flussreserve und durch intravaskulären Ultraschall ergänzt werden. Mit neuen Verfahren (z. B. hochverstärkte Phonokardiografie, Koronarkalkbestimmung mit CT) sind Diabetiker aufgrund ihrer Symptomarmut für eine „Rule out“-Diagnostik geeignet.

**Bei akutem Myokardinfarkt wird im Regelfall invasiv vorgegangen.** Beim stabil herzkranken Diabetiker gibt es keine Präferenzen zwischen intensiv konservativem Vorgehen einerseits und perkutaner Koronarintervention (PCI) oder Koronar-Arterien-Bypass-Operation



*Abb. 1:  
Diagnostischer  
Algorithmus  
Diabetes mellitus  
und Herz*

(CABG) andererseits. Metaanalytisch wurde bei Mehrgefäß-KHK und dem besonderen Erkrankungstyp der Herzkranzarterien bei DM die chirurgische Intervention als vorteilhaft beschrieben. Die Prognose ist allerdings abhängig von Komorbidität, Risikoprofil und Koronarmorphologie.

**Bei Vergleichbarkeit der Therapie-Optionen sollte der Patient über Risiken und Nutzen aufgeklärt sein.** Die Frage PCI oder CABG ist eine Entscheidung, die das „Heartteam“ idealerweise gemeinsam mit Diabetologen treffen sollte. Koronarverfahren wie Drug-Eluting-Stents (DES) sollten sich mit der Bypass-Chirurgie ergänzen. Der Behandlungserfolg hängt auch von der Glukose-Einstellung des Koronarpatienten mit DM ab. Vor allem während und nach dem Eingriff sollten normnahe Werte angestrebt werden. Hypoglykämien sind in jedem Fall zu vermeiden. Sie erhöhen das Risiko für perioperative Komplikationen und können kurzfristige Prodromalfaktoren für künftige Gefäßereignisse sein.

### Schlechte Prognose bei Herzinsuffizienz

Besonders schlecht ist die Prognose bei Herzinsuffizienz (HF). Mit Diabetes ist die Sterblichkeit trotz normaler Koronarperfusion hö-

**Metaanalytisch wurde bei Mehrgefäß-KHK und dem besonderen Erkrankungstyp der Herzkranzarterien bei Diabetes die chirurgische Intervention als vorteilhaft beschrieben.**

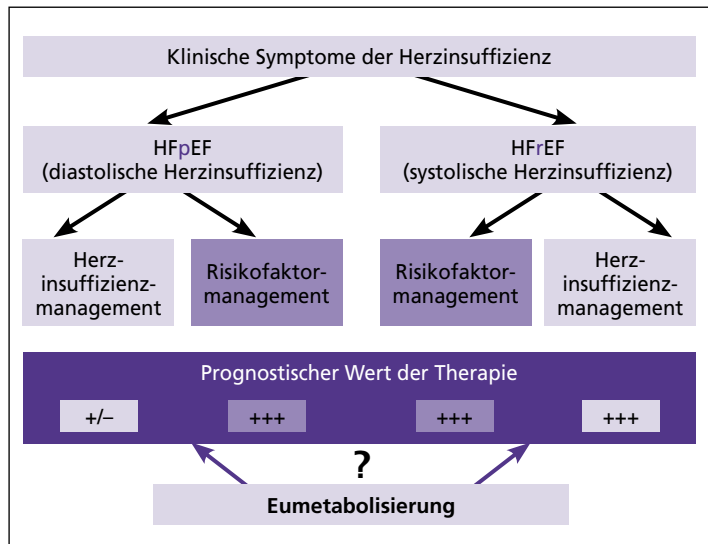
**Die Herzinsuffizienz stellt auch ein Kardinalproblem bei Typ-1-Diabetikern dar, die noch knapp dreimal häufiger davon betroffen sind als Typ-2-Diabetiker.**

her als ohne vorhandene Stoffwechselstörung. Die HF stellt auch ein Kardinalproblem bei Typ-1-Diabetikern dar, die noch knapp dreimal häufiger davon betroffen sind als Typ-2-Diabetiker. Neben der Erkrankungsdauer scheinen hier die metabolische Kontrolle und inzidente Komorbiditäten wie z. B. die Niereninsuffizienz eine Rolle zu spielen. Generell muss davon ausgegangen werden, dass die klinische Diagnose der Herzinsuffizienz (aller Formen) bei Diabetikern viel zu selten gestellt und in der Behandlung berücksichtigt wird.

**Der Zusammenhang von HF und DM lässt sich erklären durch die metabolische Gesamtstörung mit Hyperglykämie und Insulinresistenz,** die Verstärkung des Wechselspiels zwischen Atherogenese und Thrombogenese sowie die veränderte myokardiale Binnenstruktur mit gleichzeitigem Verlust von metabolischer Flexibilität bei der Energiegewinnung im Herzen. Je weniger Glukose verstoffwechselt wird, umso höher ist die Inzidenz für Herzinsuffizienz. Je höher das HbA<sub>1c</sub>, desto schlechter ist die klinische Prognose bei HF.

Klinisch meist unauffällig ist die diastolische Dysfunktion mit erhaltener linksventrikulärer Auswurfleistung (HFpEF: heart failure with reduced preserved ejection fraction). Sie geht der systolischen Herzinsuffizienz (HFrEF: heart failure with reduced preserved ejection fraction) oft voraus. Dabei handelt es sich am ehesten um eine subklinische Störung der Herzbeweglichkeit, mit der Folge von gestörter Relaxation und suboptimaler linksventrikulärer Füllung. Solche frühen Stadien können echokardiografisch nachgewiesen werden. Dies ermöglicht eine

Abb. 2:  
Vorgehen bei  
Herzinsuffizienz,  
modifiziert nach  
Halle M et al.,  
2012



rechtzeitige Diagnostik, die durch Bestimmung von NT-proBNP und eine invasive Hämodynamik-Messung ergänzt werden kann.

Die HF sollte immer parallel zum Diabetes leitliniengerecht behandelt werden. Insbesondere ist darauf zu achten, dass der diuretische Effekt hoher Glukosegehalte unterhalb der Nierenschwelle mit Diuretika ausgeglichen wird. Hypoglykämien müssen vermieden werden. Eine exogene Insulinzufuhr sollte klinisch begründet sein. Aktuell werden SGLT-2-Inhibitoren als bevorzugte antidiabetische Strategie bei vorhandener Herzinsuffizienz empfohlen. **Für HFREF-Patienten verbessern sie Outcome und Symptomkontrolle**, selbst wenn kein Diabetes vorliegt (DAPA-HF-Studie).

Die Behandlungserfordernisse bei DM sind integraler Bestandteil der NVL (Nationalen VersorgungsLeitlinie) Herzinsuffizienz geworden.

### Plötzlicher Herztod – kardiale autonome Neuropathie

Vielfach unterschätzt wird der plötzliche Herztod (PHT). Hinweise darauf gibt auch eine aktuelle Auswertung der Mortalitätsstatistik aus Dänemark. **In ihr wurde der plötzliche Herztod als häufigste Todesursache bei Diabetikern festgestellt**, was beide Erkrankungsformen betraf. Dieser Befund überrascht insofern, als dass das sogenannte „Dead in Bed“-Syndrom eine eher seltenere klinische Entität ist, die bei Patienten mit DM Typ 1 mit vor allem unbemerkten, häufig nächtlichen Hypoglykämien assoziiert wird. Bei Normierung der jährlichen Inzidenzraten der dänischen Daten ergibt sich ein Erkrankungsfaktor gegenüber Stoffwechselgesunden von 6 für Typ-2-Diabetiker und knapp 10 für Typ-1-Diabetiker, mit einem signifikanten Altersgradienten.

Das Risiko für PHT bei Diabetes steigt vor allem mit reduzierter Ejektionsfraktion im linken Ventrikel (LVEF  $\leq$  35 Prozent). Bei DM besteht auch eine höhere Inzidenz des Herztods trotz erhaltener LVEF. Dies könnte mit der Insulinresistenz bei Patienten zusammenhängen, die offenkundig zu elektrischer Instabilität führt. **Die kardiale autonome Neuropathie (CAN) gehört zu den Mechanismen, die beteiligt sind**. Sie korreliert mit verminderter oder fehlender Durchblutung eines Herzmuskelbezirks (stille Ischämie) und ist assoziiert mit diastolischer Herzfunktionsstörung, verlängertem QT-Intervall, Blutdruck „non-dipping“ sowie linksventrikulärer Hypertrophie. Asymptomatische kardiale Perfusionsstörungen und vor allem stumme Myokardinfarkte sind bei Diabetikern signifikant häufiger. Zu frühen CAN-Anzeichen gehören die Verringerung der Herzfrequenzvariabilität (HRV) und eine in Ruhe erhöhte Herzfrequenz. Tachykardie, Belastungsintoleranz

**Aktuell werden SGLT-2-Inhibitoren als bevorzugte antidiabetische Strategie bei vorhandener Herzinsuffizienz empfohlen.**

**Asymptomatische kardiale Perfusionsstörungen und vor allem stumme Myokardinfarkte sind bei Diabetikern signifikant häufiger.**

und orthostatische Hypotonie sind klinische Symptome. Zudem fördert die Sympathikusaktivierung durch Hypoglykämien eine elektrische Instabilität und damit den Herztod. Vermutlich muss dieser Mechanismus insbesondere unter Behandlung mit Insulin oder insulinotropen Pharmaka berücksichtigt werden. Wichtig ist, dass bei Hochrisikopatienten auch an eine Myokardischämie gedacht wird. Ein generelles Screening kann derzeit nicht empfohlen werden. ST-Strecken- und T-Wellen-Veränderungen sowie Q-Zacken können Hinweise für einen stummen Infarkt sein. Langzeit-EKG, Herzfrequenzvariabilitätsmessung, Echokardiografie und Ergometrie **sollten die Diagnostik im Verdachtsfall ergänzen**. Die kardiale Medikation umfasst in der Regel ACE-Hemmer und Betablocker, ergänzend auch Ivabradin, wenn gleichzeitig eine Herzinsuffizienz vorliegt.

**Typ-2-Diabetes, aber auch eine alleinige Insulinresistenz bei metabolischem Syndrom gelten als unabhängige Risikofaktoren für Vorhofflimmern.**

### **Vorhofflimmern rechtzeitig behandeln**

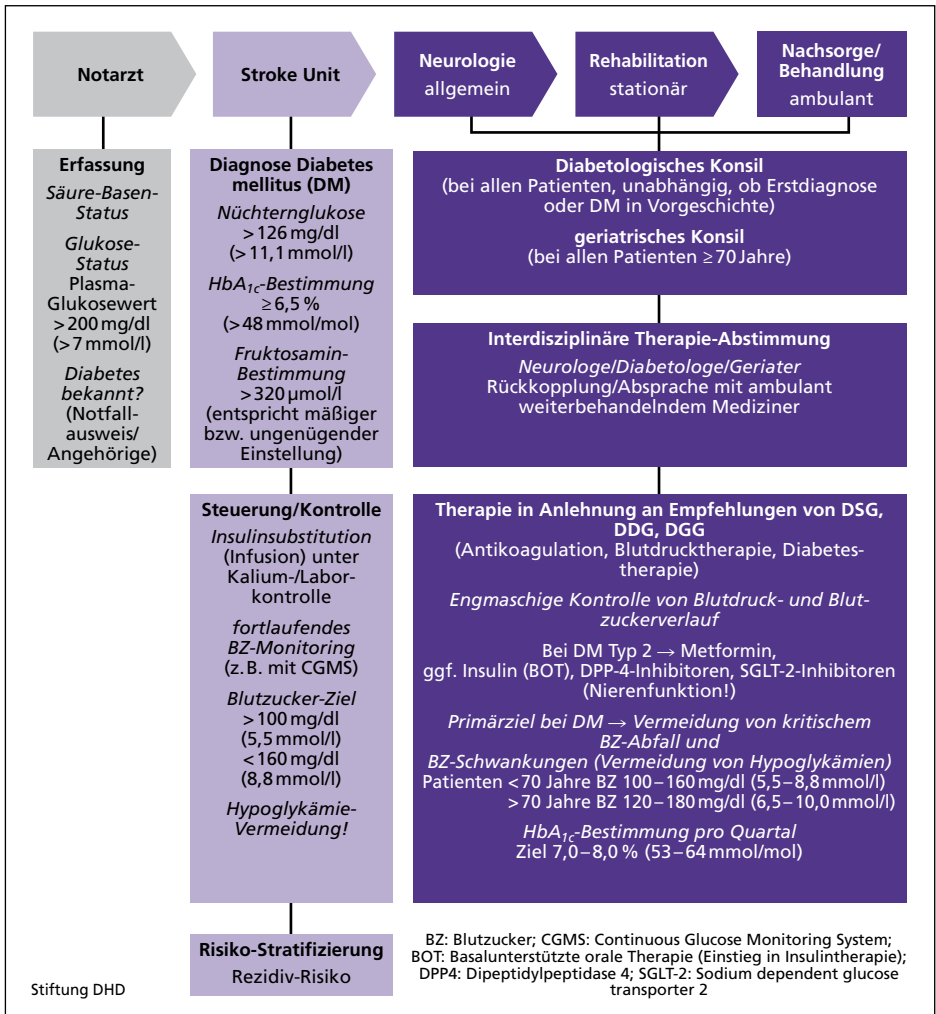
**Vorhofflimmern (VHF) ist die häufigste Arrhythmie bei herzkranken Patienten mit DM Typ 2.** Die Stoffwechselstörung, aber auch eine alleinige Insulinresistenz bei metabolischem Syndrom gelten als unabhängige Risikofaktoren für Vorhofflimmern. Zwischen HbA<sub>1c</sub> und VHF-Risiko besteht eine lineare Beziehung. Mit VHF ist das Schlaganfallrisiko fünffach erhöht. Die Arrhythmie wird für jede dritte Hospitalisierung verantwortlich gemacht. Zu den wichtigsten Maßnahmen in der Behandlung gehört die Antikoagulation. Sie ist die effektivste Form der Schlaganfallprävention, wird aber trotz Indikation nicht immer durchgeführt. Zur Abschätzung des Insultrisikos bei VHF dient der CHA<sub>2</sub>-DS<sub>2</sub>-VASc-Score. Er gewichtet Vorerkrankungen wie Schlaganfall, TIA, systemische Embolie, HF, DM, Hypertonie und Faktoren wie hohes Alter und weibliches Geschlecht.

Therapeutisch dominieren inzwischen direkte orale Antikoagulanzen (DOAK). Mit ihnen können Wirksamkeit und Sicherheit der Antikoagulation verbessert werden. Vor allem die Rate der (oft tödlichen) intrazerebralen Massenblutungen lässt sich mit DOAK auf die Hälfte reduzieren. Vitamin-K-Antagonisten bleiben aber dennoch eine valide Option, wenn der INR-Wert erreicht wird (TIR). Auf das Blutungsrisiko muss insgesamt geachtet werden. In jedem Fall sollten Nierenfunktion sowie Begleitmedikation regelmäßig überprüft und die Therapie entsprechend angepasst werden. Vor elektiven Eingriffen ist zu berücksichtigen, dass renal eliminierte Substanzen bei reduzierter Nierenfunktion kumulieren können. Bei VHF-Patienten mit symptomatischen Flimmer-Rezidiven unter der Therapie mit Antiarrhythmika ist die Katheterablation das Mittel der Wahl.

## Diabetes erhöht Schlaganfallrisiko

Diabetes gehört neben Hypertonie, Adipositas, Rauchen, Bewegungsmangel, Alkohol und kardialen Vorerkrankungen zu den Faktoren, die für 90 Prozent der Schlaganfälle verantwortlich sind. **Bis zu 25 Prozent der Patienten mit Schlaganfall sind gleichzeitig von Diabetes betroffen.** Endotheliale Dysfunktion, Plaqueruptur, atherogene Dyslipidämie und Thrombophilie sind Mechanismen, die den Schlaganfall bei DM direkt und indirekt fördern. Hirnversorgende intra- und

*Abb. 3: Empfehlung für Versorgungsmanagement bei Diabetes mellitus und Schlaganfall (©Stiftung DHD)*



**Ein kleiner lakunärer Infarkt an einer zentralen Stelle im Gehirn kann einen Insult mit großem Defizit auslösen.**

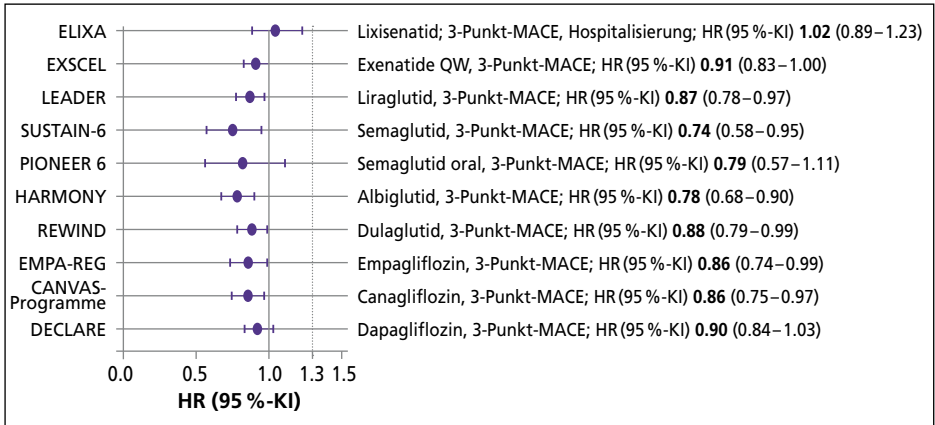
extrakranielle Arterien können von der Verschlusskrankheit betroffen sein. Die Makroangiopathie ist Ursache ischämischer Schlaganfälle, über die zerebrale Mikroangiopathie werden kognitive Störungen und senile Gangstörungen erklärbar. Ein kleiner lakunärer Infarkt an einer zentralen Stelle im Gehirn kann einen Insult mit großem Defizit auslösen. Kleinere Hirninfarkte schädigen vorwiegend die weiße Substanz, das heißt die Verbindungsstränge im Gehirn, was Gang- und Gleichgewichtsstörungen und neurokognitive Einschränkungen verursacht. Nach einem ischämischen Schlaganfall (einschließlich TIA) sollten Antihypertensiva, Statine, Thrombozytenaggregationshemmer und anti-diabetische Medikation nicht abgesetzt werden. Die Behandlung von Hypertonie und Fettstoffwechsel, ebenso die Plättchenfunktionshemmung sind prognostisch relevant. In der antidiabetischen Therapie scheinen nicht insulinotrope Wirkstoffe besonders günstig zu sein. **Insgesamt ist die Datenlage zu antidiabetischer Therapie und Schlaganfallprognose heterogen.** Mit Gliflozinen und Inkretinen konnte der Nutzen in Bezug auf den primären kombinierten Endpunkt (kardiovaskulärer Tod, nicht tödlicher Myokardinfarkt, nicht tödlicher Schlaganfall) gezeigt werden. Die Daten zum Schlaganfall sind allerdings für keine Substanz wirklich überzeugend, wenngleich für Patienten mit Insulinresistenz der protektive Nutzen von Pioglitazon nachgewiesen ist. Es zeichnet sich ab, dass Inkretine mit Blick auf das zerebrovaskuläre Outcome günstig scheinen, wobei sich Dulaglutid als wirksam erwiesen hat.

### **Kardioprotektiver Effekt neuer Substanzen bei Diabetes und PAVK**

**Die Kopplung von Hyperglykämie und PAVK-Endpunkten zeigte sich auch konsekutiv in der ARIC-Studie und in der EUCLID-Studie.**

**Die periphere arterielle Verschlusskrankheit (PAVK) bestimmt prognostisch das kardiovaskuläre Sterblichkeitsrisiko von Patienten mit DM.** In der mittlerweile historischen UKPDS-Studie zur prospektiven antidiabetischen Therapie fand sich epidemiologisch in einem HbA<sub>1c</sub>-Wert-Bereich zwischen 5,5 Prozent und 10 Prozent eine nahezu lineare Risikosteigerung (bis zu zehnfach) für den Endpunkt „Amputation oder Tod begründet durch PAVK“. Hieraus wurde das Potenzial einer 43-prozentigen Risikoreduktion pro Prozentpunkt HbA<sub>1c</sub>-Wert-Absenkung errechnet. Diese Kopplung von Hyperglykämie und PAVK-Endpunkten zeigte sich auch konsekutiv in der ARIC-Studie und der EUCLID-Studie. Noch besteht allerdings Unsicherheit hinsichtlich der blutzuckersenkenden Strategie, da keine Studiendaten zu PAVK-bezogenen Endpunkten und antidiabetischen Substanzen existieren. Aus interventioneller Sicht ist die PAVK bei DM als kardiovaskuläres





Hochrisikotratum zu betrachten. Diabetische Patienten mit PAVK profitieren mit Blick auf ihre Gesamt-, kardiovaskuläre bzw. renale Prognose besonders von neuen antidiabetischen Substanzen, d. h. Inkretinmimetika und SGLT-2-Inhibitoren. Die Therapie-Algorithmen in den Leitlinien haben sich entsprechend verändert, sodass die neuen Substanzen aufgrund der Datenlage durchaus First-Line-Therapie neben Metformin geworden sind (vgl. LEADER-Trial, EMPA-REG-Outcome-Studie usw., ESC/EASD-Leitlinie, 2019). Es konnte gezeigt werden, dass der kardioprotektive Effekt auch für Patienten mit PAVK gilt, was vor der besonders kritischen Prognoselast dieser Patienten **einem wesentlichen Therapiedurchbruch entspricht**. Der kombinierte Endpunkt (3-Punkt-MACE) konnte in den Studienprogrammen zu beiden Substanzgruppen (SGLT-2-Inhibitoren: EMPA-REG-Outcome, CANVAS, DECLARE; GLP-1-Rezeptoragonisten: LEADER, EXSCEL, HARMONY, REWIND, SUSTAIN-6, PIONEER) zwischen 10 und 26 Prozent hochsignifikant reduziert werden. Ergänzend besserten sich renale Endpunkte, was für Canagliflozin in der CREDENCE-Studie prospektiv abgesichert wurde. Die DAPA-CKD-Studie wurde mit gleichsinnigem Ergebnis beendet. SGLT-2-Hemmer haben das Potenzial, die Hospitalisierungsrate von Herzinsuffizienzpatienten zu reduzieren, was in der DAPA-HF-Studie prospektiv gezeigt wurde.

### Wichtig: konsequentes Risikofaktoren-Management

Insgesamt kommt es vor allem auf ein stadiengerechtes Risikofaktoren-Management an, das in der Primärprävention (Gefäßbefall ohne Organschaden) beginnt und bis zur Tertiärprävention (Erhaltung der Gefäßoffenheit durch Revaskularisation) reicht. Dabei wird ein zu-

*Abb. 4: Signifikante Senkung kardiovaskulärer Ereignisse, definiert als kombinierter Endpunkt, in neuen Studien mit GLP-1-Rezeptoragonisten (ELIXA, EXSCEL, LEADER, SUSTAIN-6, PIONEER 6, HARMONY, REWIND) und SGLT-2-Hemmern (EMPA-REG, CANVAS, DECLARE); modifiziert nach Forst T, Jacob S, Kompendium Diabetes 2020; Arnott C et al., J Am Heart Assoc 2020; Liu J et al. BMJ 2017*

**Alle Risikofaktoren (Diabetes, Hypertonie, Dyslipidämie, Adipositas, Lebensstil mit Rauchen, Alkohol, ungesunde Ernährung) müssen adressiert und die Therapieziele individuell für jeden Patienten definiert werden.**

**Wenn bei fast 60 Prozent der Koronarkranken und Insult-Patienten Störungen im Glukosestoffwechsel vorhanden sind und oft schon ein manifester DM feststellbar ist, sollten Diabetologen frühzeitig einbezogen werden.**

friedenstellendes Ergebnis nicht durch eine einzelne Therapie allein erreicht. Alle Risikofaktoren (Diabetes, Hypertonie, Dyslipidämie, Adipositas, Lebensstil mit Rauchen, Alkohol, ungesunde Ernährung) müssen adressiert und die Therapieziele individuell für jeden Patienten definiert werden. Die verfügbaren bzw. zugelassenen Medikamente sollten unter Abwägung von Nutzen (NNT: Number needed to treat) und Risiko (NNH: Number needed to harm) berücksichtigt werden. Nebenwirkungen und Kontraindikationen sind im Einzelfall abzuwägen. Dies gilt insbesondere für hochbetagte Patienten.

**Die adaptive Blutzuckersenkung ist zentraler Bestandteil der Therapie.** Nach einem Gefäßereignis sollten Diabetiker aggressiver als Stoffwechselgesunde antithrombotisch versorgt werden. ADP-Rezeptorantagonisten, direkte Thrombin-Inhibitoren und Faktor-Xa-Hemmer sind im Allgemeinen wirkstärker und nebenwirkungsärmer. PCSK9-Inhibitoren in der Lipidtherapie haben das Potenzial, den LDL-Wert um 50–70 Prozent zu senken, mit den entsprechenden Auswirkungen auf die kardiovaskuläre Prognose. Mit ethylierter Eicosapentaensäure deutet sich ein weiteres antidyliipoproteinämisches Prinzip zur Triglyceridkontrolle an, das eine hochsignifikante Endpunktreduktion mindestens in der Sekundärprävention besonders auch für Diabetiker erwarten lässt. Bei Herzinfarkt gehört die Optimierung der myokardialen Substratfluss-Steuerung durch Normoglykämie zur Intensivbehandlung. Ähnliches gilt bei akutem Schlaganfall, nur mit moderateren Zielen der Glukoseeinstellung. Hypoglykämien sollten in jedem Fall vermieden werden.

### **Versorgung optimieren ist Herausforderung**

Bei Patienten mit DM besteht generell die Indikation, Medikamente mit organschützenden Eigenschaften früh einzusetzen. **Mit einem konsequent individualisierten Behandlungsansatz kann die Prognose verbessert werden.** Entscheidend ist vor allem, dass Patienten rechtzeitig diagnostiziert und angemessen behandelt werden. Noch immer werden Folgen am Herz- und Gefäßsystem zu spät entdeckt.

Durch die verzögerte Diagnosestellung geht prognostisch wichtige Zeit verloren. Wenn bei fast 60 Prozent der Koronarkranken und Insult-Patienten Störungen im Glukosestoffwechsel vorhanden sind und oft schon ein manifester DM feststellbar ist, sollten Diabetologen frühzeitig einbezogen werden. Bislang werden der Symptomatik folgend die unterschiedlichen Experten konsultiert, die das ihrer Spezialisierung entsprechende Krankheitsbild beim Patienten behandeln. Das

notwendige Diagnostik- und Therapiespektrum im jeweils anderen Erkrankungsbereich kann dann oft nicht vorgehalten werden.

Die Forderung nach einer besseren Versorgung für Patienten mit Diabetes- und Gefäßproblematik durch alle beteiligten Fächer hat deshalb weiterhin Gültigkeit, ebenso der Gedanke, dass Prävention vor Intervention die leitende Strategie sein muss.

**Die Literaturliste zu dem Artikel finden Sie auf:**

[www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht](http://www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht) oder hier:



*Prof. Dr.med. Dr.h.c. Diethelm Tschöpe*

*Prof. Dr.med. Dr.h.c. E. Bernd Ringelstein*

*Prof. Dr.med. Wolfgang Motz*

*Stiftung DHD (Der herzkranke Diabetiker) in der Deutschen*

*Diabetes-Stiftung*

*Georgstraße 11*

*32545 Bad Oeynhausen*

*Mail: [info@stiftung-dhd.de](mailto:info@stiftung-dhd.de)*

#### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Überlebensnachteil bei Menschen mit Diabetes – Gefäßereignisse laufen fulminanter ab.
- ▶ Bei invasiven Koronareingriffen Nutzen und Risiken abwägen – Entscheidung im „Heart-team“ mit Diabetologen treffen – Patienten einbeziehen.
- ▶ Hohe Sterblichkeit bei Herzinsuffizienz – je höher das HbA<sub>1c</sub>, desto schlechter die klinische Prognose.
- ▶ Risiko für plötzlichen Herztod nicht unterschätzen – bei hohem Risiko nach stummer Ischämie fahnden.
- ▶ Vorhofflimmern häufige Herzrhythmusstörung – Antikoagulation als Maßnahme der Schlaganfallprävention entscheidend!
- ▶ Periphere arterielle Verschlusskrankheit (PAVK) erhöht Sterblichkeitsrisiko – kardio- und renoprotektiver Effekt bei Inkretinmimetika und SGLT-2-Hemmern nachgewiesen.
- ▶ Alle prognostisch relevanten Risikofaktoren in Behandlung adressieren – Therapieziele individuell definieren.
- ▶ Mit Zusammenarbeit und Vernetzung von Spezialisten bessere Versorgung der Patienten erreichen.

# Herzinsuffizienz bei Diabetes mellitus in Deutschland

Katharina Schütt<sup>1</sup>, Nikolaus Marx<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Medizinische Klinik I – Kardiologie, Angiologie und Internistische Intensivmedizin, Universitätsklinikum Aachen, RWTH Aachen

**Das Vorliegen einer Herzinsuffizienz ist einer der entscheidenden Faktoren für die kardiovaskuläre Morbidität und Mortalität bei Patienten mit Diabetes.**

Epidemiologische und klinische Daten der letzten Jahre haben zunehmend zu der Erkenntnis geführt, dass das Vorliegen einer Herzinsuffizienz – neben dem akuten Myokardinfarkt und Arteriosklerose-assoziierten Ereignissen – ein entscheidender Faktor für die kardiovaskuläre Morbidität und Mortalität bei Patienten mit Diabetes ist. Zur näheren Charakterisierung der Herzinsuffizienz wurde bislang die Herzinsuffizienz mit erhaltener (*heart failure with preserved ejection fraction, HFpEF*) von der Herzinsuffizienz mit eingeschränkter linksventrikulärer Funktion (*heart failure with reduced ejection fraction, HFrEF*) unterschieden. 2016 führte die Europäische Kardiologengesellschaft (ESC) [1] in ihrer Leitlinie zusätzlich den Begriff der *HFmrEF* (*heart failure with midrange ejection fraction*) ein und beschreibt hiermit Patienten mit Herzinsuffizienz und einer Ejektionsfraktion zwischen 40 und 49 Prozent. Da dies bislang nur geringen Eingang in die wissenschaftlichen Daten gefunden hat, fokussiert die vorliegende Übersicht auf HFpEF und HFrEF.

## Inzidenz und Prävalenz der Herzinsuffizienz bei Diabetes

**Personen mit Diabetes haben ein deutlich höheres Risiko für eine Herzinsuffizienz als Menschen ohne Diabetes.**

Verschiedene epidemiologische Studien konnten zeigen, dass das Vorliegen eines Diabetes mit einem hohen Risiko für die Entwicklung einer Herzinsuffizienz assoziiert ist. Daten aus der *Kaiser-Permanente-Northwest-Datenbank* analysierten 8.231 Patienten mit Diabetes und 8.846 gematchten, nicht diabetischen Individuen ohne Herzinsuffizienz bei Studienbeginn und verfolgten beide Gruppen über 6 Jahre. Eine neue Herzinsuffizienz trat mit einer Häufigkeit von 30,6 auf 1.000 Personenjahre bei diabetischen Individuen und bei 12,4 pro 1.000 Patientenjahre in nicht diabetischen Individuen auf. Ähnliche Daten konnten aus der *Heart and Soul Study* veröffentlicht werden, die eine Verdoppelung des Risikos einer Herzinsuffizienz bei Patienten mit Diabetes im Vergleich zu nicht diabetischen Individuen mit stabiler

koronarer Herzerkrankung zeigen konnte. Keine dieser Studien unterschied jedoch zwischen HFrEF und HFpEF.

Betrachtet man umgekehrt das Vorliegen eines Diabetes in einer Population mit Herzinsuffizienz, so zeigt sich, dass ein hoher Prozentsatz von Patienten mit Herzinsuffizienz an einem Diabetes leiden und dass dies maßgeblich die Prognose der Patienten beeinflusst. Insgesamt liegen Daten aus verschiedenen Registerstudien nahe, dass die Prävalenz des Diabetes bei Herzinsuffizienzpatienten zwischen 25 Prozent und 40 Prozent liegt. Auch in diesen Studien wurde nicht zwischen HFrEF und HFpEF unterschieden.

**Ein hoher Prozentsatz von Patienten mit Herzinsuffizienz leidet an einem Diabetes. Dies beeinflusst maßgeblich die Prognose der Patienten.**

### **Prognose von Patienten mit Diabetes und etablierter Herzinsuffizienz**

Die klinisch bedeutsamsten Endpunkte bzgl. der Prognose von Herzinsuffizienzpatienten sind die Mortalität und die Hospitalisierung wegen Herzinsuffizienz. Das Risiko für diese Endpunkte ist bei Patienten mit Diabetes deutlich erhöht im Vergleich zu nicht diabetischen Individuen. **Studien belegen, dass Patienten mit Diabetes und Herzinsuffizienz eine schlechte Prognose haben** und das Risiko für eine Hospitalisierung wegen Herzinsuffizienz oder den kardiovaskulären Tod zwischen 12 Prozent und 17 Prozent innerhalb eines Jahres liegt [2, 3].

### **Pathophysiologie der Herzinsuffizienz bei Diabetes**

Unabhängig von arterieller Hypertonie, koronarer Herzerkrankung oder valvulären Ursachen tragen verschiedene, zum Teil noch nicht in Gänze verstandenen Mechanismen zur Entstehung der Herzinsuffizienz bei Patienten mit Diabetes bei. Insbesondere metabolische Veränderungen sowie Alterationen im Energiestoffwechsel werden für eine Reduktion der systolischen Funktion diskutiert. Typische, oftmals schon im Stadium des „Prädiabetes“ beobachtete diastolische Funktionsstörungen werden ebenfalls auf die Kombination myokardialer Stoffwechselstörungen, eine Hypertrophie sowie Veränderungen im zellulären Ca- und Energiestoffwechsel zurückgeführt.

### **Diagnostik der Herzinsuffizienz bei Diabetes**

Die Diagnostik der Herzinsuffizienz bei Patienten mit Diabetes mellitus unterscheidet sich nicht von der Diagnostik bei Patienten ohne Diabetes. Neben der Symptomerhebung und der körperlichen Untersuchung sind die Bestimmung natriuretischer Peptide, ein EKG und die Echokar-

**Konsensus-  
papier der  
ESC: Vorschlag  
eines neuen  
kardiologischen  
Diagnose-  
Algorithmus,  
der auf echo-  
kardiogra-  
fischen und  
invasiven Para-  
metern in Ruhe  
und unter Be-  
lastung basiert.**

diografie essenziell für die Diagnosestellung. Bei Patienten mit eingeschränkter linksventrikulärer Funktion sind darüber hinaus, unabhängig vom Diabetesstadium, weitere nicht invasive Bildgebungsmodalitäten sowie ggfs. eine Koronarangiografie mit gleichzeitiger Rechtsherzkatheteruntersuchung indiziert: Unter bestimmten Umständen wird zur ätiologischen Klärung auch eine Myokardbiopsie empfohlen.

Schwieriger gestaltet sich die Diagnose der HFpEF: Gerade bei Patienten mit Diabetes sind die Symptome häufig unspezifisch und schwierig von anderen Krankheitsbildern zu differenzieren, die ebenfalls z. B. Luftnot oder Abgeschlagenheit hervorrufen können. Aktuell besteht kein validierter Goldstandard für die Diagnostik. Ein aktuelles Konsensuspapier der ESC schlägt einen neuen kardiologischen Diagnose-Algorithmus vor, der auf echokardiografischen und invasiven Parametern in Ruhe und unter Belastung basiert. Die Diagnose einer HFpEF sollte grundsätzlich das Fahren nach spezifischen Ursachen wie infiltrativen Erkrankungen zur Folge haben.

Bei Vorliegen von Vorhofflimmern gestaltet sich die Diagnose der HFpEF deutlich schwieriger: Die NT-proBNP-Werte liegen häufig höher, LAVI ist häufig erhöht und funktionelle Parameter der diastolischen Dysfunktion sind weniger gut etabliert. Dies wird im neuen Score-System durch höhere Grenzwerte berücksichtigt. Andererseits kann das Vorliegen von Vorhofflimmern Zeichen einer HFpEF sein.

## **Therapie der Herzinsuffizienz von Patienten mit Diabetes und HFpEF**

**Zum gegenwärtigen Zeitpunkt existieren keine therapeutischen Konzepte**, die eine Reduktion der Mortalität und Morbidität bei Patienten mit erhaltener linksventrikulärer Funktion gezeigt haben. Auch in der 2019 veröffentlichten PARAGON-HF (*Angiotensin–Neprilysin Inhibition in Heart Failure with Preserved Ejection Fraction*)-Studie [4], in der Sacubitril/Valsartan mit der Gabe von Valsartan bei Patienten mit einer Ejektionsfraktion von größer 45 Prozent untersucht wurde, zeigte sich kein Vorteil bezüglich des primären Endpunktes Hospitalisierung aufgrund von Herzinsuffizienz und kardiovaskulärem Tod. Vor diesem Hintergrund empfehlen die gegenwärtigen Leitlinien die Behandlung der Komorbiditäten wie Hypertonie, chronische Nierenerkrankung oder COPD. Darüber hinaus sollten symptomatische Patienten Diuretika erhalten. Gegenwärtig untersuchen verschiedene klinische Studien den Effekt bestimmter Medikamente auf die Prognose bei HFpEF, aber bis zum heutigen Zeitpunkt ist eine Symptomkontrolle das therapeutische Ziel. Spe-

zielle Daten und Empfehlungen für die Therapie von Patienten mit HFpEF und Diabetes liegen nicht vor.

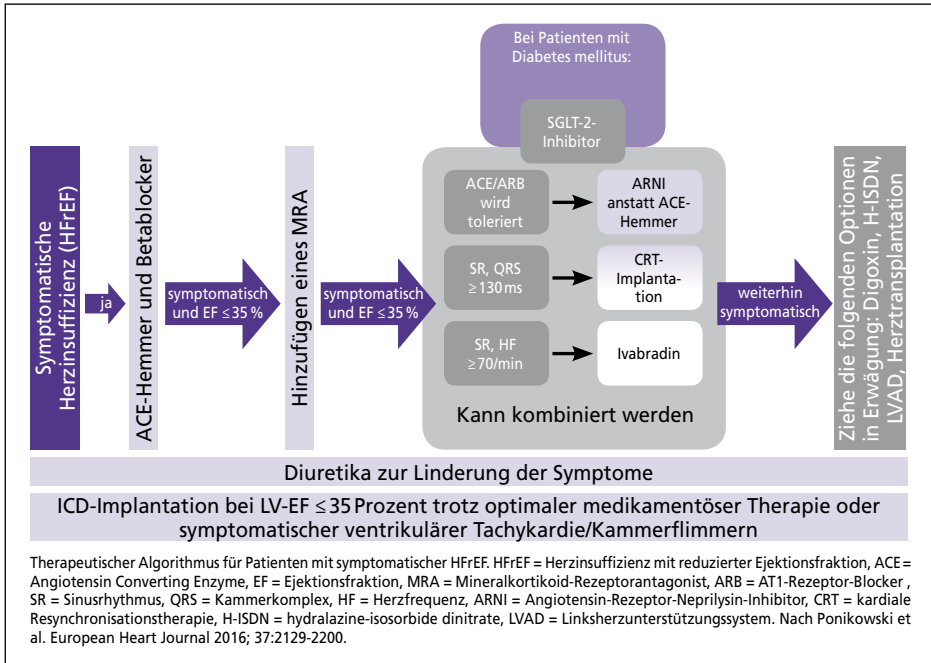
## Therapie der Herzinsuffizienz von Patienten mit Diabetes und HFpEF

Lange Zeit galt, dass sich die Therapie der Herzinsuffizienz bei Patienten mit und ohne Diabetes nicht unterscheidet. Auf der Basis der in den letzten Jahren generierten Daten zu SGLT-2-Inhibitoren im Rahmen von großen kardiovaskulären Sicherheitsstudien muss dies jedoch revidiert werden.

Grundsätzlich gilt, dass die Herzinsuffizienz entsprechend dem geltenden Algorithmus der ESC [1] behandelt werden sollte: Bei symptomatischen Herzinsuffizienzpatienten in den NYHA-Klassen II–IV und mit eingeschränkter linksventrikulärer Funktion (LV-EF < 40 Prozent) wird die Gabe von ACE-Hemmern (alternativ Sartane) und  $\beta$ -Blockern mit Titration zur maximal-tolerierten Dosis empfohlen. Bei Patienten, die unter dieser Therapie noch symptomatisch sind und eine Ejektionsfraktion  $\leq 35$  Prozent aufweisen, wird die zusätzliche Gabe von Mineralokortikoid-Rezeptorantagonisten empfohlen. Sollten die Patienten weiter symptomatisch sein, kann bei Patienten, die ACE-Hemmer oder Sartane tolerieren, ein Angiotensin-Rezeptor-Neprilysin-Inhibitor (ARNI) als Ersatz für diese Substanzen eingesetzt werden. Patienten im Sinusrhythmus und mit einer QRS-Dauer > 130 ms sollten ein CRT-Implantat zur kardialen Resynchronisationstherapie erhalten. Darüber hinaus können Patienten im Sinusrhythmus und mit einer Herzfrequenz  $\geq 70$ /min Ivabradin erhalten. Zusätzlich sollten alle Patienten mit Symptomen und Zeichen der Stauung mit Diuretika therapiert werden. Ferner empfehlen die aktuellen Leitlinien, dass Individuen mit einer linksventrikulären Ejektionsfraktion  $\leq 35$  Prozent trotz optimaler medikamentöser Therapie einen primärprophylaktischen ICD erhalten sollten (s. *Abbildung*).

SGLT-2-Inhibitoren sind eine neue Therapie-Option für Patienten mit Herzinsuffizienz: Die Substanzen hemmen die Glukosereabsorption im proximalen Tubulus der Niere und führen so über eine Glukosurie zur Senkung des Blutglukosespiegels. In vier placebokontrollierten kardiovaskulären Outcome-Studien (*EMPA-REG Outcome mit Empagliflozin* [5]; *CANVAS Program mit Canagliflozin* [6]; *DECLARE TIMI 58 trial mit Dapagliflozin* [7]; *CREDESCENCE mit Canagliflozin* [8]) konnte bei Patienten mit Typ-2-Diabetes und hohem kardiovaskulärem Risiko eine Reduktion des kombinierten Endpunktes von Herzinsuffizienzhospitalisierung und kardiovaskulärem Tod durch SGLT-2-Inhibitoren gezeigt werden. Der

**Lange Zeit galt, dass sich die Therapie der Herzinsuffizienz bei Patienten mit und ohne Diabetes nicht unterscheidet. Dies muss jedoch revidiert werden.**



**Abb. 1:**  
**Therapie-**  
**algorithmus**  
**adaptiert nach**  
**ESC-Leitlinie zur**  
**Herzinsuffizienz**  
**(HFrEF)**

Effekt zeigte sich nicht nur bei Patienten mit prävalenter kardiovaskulärer Erkrankung, sondern auch bei Patienten mit Typ-2-Diabetes, die mehrere assoziierte kardiovaskuläre Risikofaktoren aufwiesen.

2019 wurde mit DAPA-HF [9] die erste Studie veröffentlicht, die Patienten mit symptomatischer Herzinsuffizienz mit (45 Prozent aller Patienten) und ohne Diabetes mellitus (55 Prozent aller Patienten) und einer Ejektionsfraktion  $\leq 40$  Prozent auf Dapagliflozin 10 mg oder Placebo randomisierte. Im mittleren Follow-up von 18 Monaten zeigte sich eine signifikante Reduktion des kombinierten primären Endpunktes von kardiovaskulärem Tod oder Verschlechterung der Herzinsuffizienz um 26 Prozent mit einer Number-needed-to-treat von 21, um ein Ereignis zu verhindern. Dieser kombinierte Endpunkt war nicht nur durch eine 30-prozentige relative Risikoreduktion der Verschlechterung der Herzinsuffizienz getrieben, sondern zusätzlich durch eine Reduktion des kardiovaskulären Todes (18-prozentige relative Risikoreduktion). Die Gesamtmortalität konnte ebenfalls signifikant reduziert werden (17-prozentige relative Risikoreduktion). In der prädefinierten Subgruppenanalyse zeigte sich, dass der Benefit der Therapie mit dem SGLT-2-Inhibitor Dapagliflozin unabhängig vom Vorliegen eines Diabetes besteht. Ähnliche Daten erbrachte die



zuletzt veröffentlichte *EMPEROR-Reduced-Studie (Cardiovascular and Renal Outcomes with Empagliflozin in Heart Failure)* [10]. Hier zeigte sich bei 3.730 Patienten mit Herzinsuffizienz und einer Ejektionsfraktion  $\leq 40$  Prozent im mittleren Follow-up von 16 Monaten eine signifikante Reduktion des primären Endpunktes (kardiovaskulärer Tod oder Hospitalisierung aufgrund von Herzinsuffizienz) durch die Gabe von Empagliflozin im Vergleich zu Placebo (25 Prozent relative Risikoreduktion). Auf dem Boden dieser Daten stellt die Therapie mit SGLT-2-Inhibitoren unabhängig vom Vorliegen eines Diabetes mellitus einen Durchbruch in der Herzinsuffizienz-Therapie dar. Aktuell sind diese Substanzen in Deutschland jedoch nur bei Patienten mit Typ-2-Diabetes mit einer eGFR  $\geq 60$  ml/min zugelassen und können bisher nur in diesem Kollektiv zur Risikoreduktion eingesetzt werden.

### Antidiabetische Therapie bei Patienten mit Diabetes und Herzinsuffizienz

Keine der anderen antidiabetischen Therapien konnte in Bezug auf Herzinsuffizienz vergleichbare Effekte zu den SGLT-2-Inhibitoren zeigen. Aus der Analyse sekundärer Endpunkte großer kardiovaskulärer Outcome-Studien lassen sich jedoch entscheidende Aspekte ableiten: Die Gabe von Thiazolidindionen wie Pioglitazon führt zu einer vermehrten Hospitalisierung für Herzinsuffizienz und ist bei Patienten mit präexistenter Herzinsuffizienz kontraindiziert. Ferner zeigte sich für den DPP-4-Inhibitor Saxagliptin ein signifikant erhöhtes Risiko der Hospitalisierung für Herzinsuffizienz in der *SAVOUR-TIMI-Studie*. Ein derartiger Effekt konnte nicht für andere DPP-4-Inhibitoren gezeigt werden. Subgruppenanalysen der *SAVOUR-TIMI-53-Studie* deuten darauf hin, dass mit Saxagliptin behandelte Probanden häufiger aufgrund

**Die Therapie mit SGLT-2-Inhibitoren stellt unabhängig vom Vorliegen eines Diabetes mellitus einen Durchbruch in der Herzinsuffizienz-Therapie dar.**

Substanz	Einfluss auf die Herzinsuffizienz
Thiazolidindione	ungünstig
DPP-4-Hemmer	variabel, jedoch eher neutral <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saxagliptin: ungünstig</li> <li>• Sitagliptin; Linagliptin: neutral</li> </ul>
GLP-1-Rezeptoragonisten	neutral
Insulin	widersprüchliche Datenlage
Sulfonylharnstoffe	möglicherweise ungünstig
Metformin	eher günstig
Alpha-Glucosidase-Hemmer	Acarbose: im Trend günstig
SGLT-2-Inhibitoren	günstig

Tab. 1:  
Wirkung antidiabetischer Medikamente auf die Herzinsuffizienz

von Herzinsuffizienz hospitalisiert wurden, wenn sie zu Beginn der Studie erhöhtes NT-proBNP, eine bestehende Herzinsuffizienz oder eine chronische Nierenerkrankung aufwiesen. Die Tabelle zeigt, welche Substanzen bei Patienten mit Herzinsuffizienz sicher eingesetzt werden können.

**Zusammenfassend lässt sich sagen**, dass das Problem der Herzinsuffizienz bei Patienten mit Diabetes lange Zeit unterschätzt wurde und maßgeblich die Prognose der Patienten beeinflusst. Bislang mangelt es an spezifischen diagnostischen Ansätzen, um insbesondere die häufig vorliegend HFpEF eindeutig zu diagnostizieren. Darüber hinaus fehlen klinische Daten, wie diese Patienten spezifisch behandelt werden können. Im Gegensatz hierzu stehen für die Behandlung der HFrEF Therapieoptionen zur Verfügung, die das Outcome der Patienten signifikant verbessern. Insbesondere der Einsatz von SGLT-2-Inhibitoren führt bei Patienten mit Herzinsuffizienz und Diabetes mellitus zu einer Reduktion relevanter Endpunkte. Die Substanzen sollten daher, wann immer möglich, bei diesen Patienten eingesetzt werden, um die Prognose zu verbessern.

**Die Literaturliste zu dem Artikel finden Sie auf:**  
[www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht](http://www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht) oder hier:



*Für die Autoren:*

*Priv.-Doz. Dr. med. Katharina Schütt  
Medizinische Klinik I – Kardiologie,  
Angiologie und Internistische Intensivmedizin  
Universitätsklinikum Aachen, RWTH Aachen  
Pauwelsstraße 30, 52074 Aachen  
Tel.: +49 241 80-89300  
Fax: +49 241 80-82545  
E-Mail: [kschuett@ukaachen.de](mailto:kschuett@ukaachen.de)*

*Interessenskonflikte*

Katharina Schütt (KS) hat Vorträge gehalten für Amgen, AstraZeneca, Boehringer Ingelheim, Lilly, MSD, Novo Nordisk, Novartis und OmniaMed und als Berater für AstraZeneca, Lilly, Boehringer Ingelheim und Amgen fungiert. KS hat ein Forschungsprojekt durchgeführt, das von Boehringer Ingelheim unterstützt wurde. Darüber hinaus hat KS ein Honorar für das Erstellen einer Präsentation von Boehringer Ingelheim erhalten.

Nikolaus Marx (NM) hat Vorträge gehalten für Bayer, Boehringer Ingelheim, Sanofi-Aventis, MSD, BMS, AstraZeneca, Lilly, NovoNordisk;

NM hat Forschungsprojekte durchgeführt, die von Boehringer Ingelheim unterstützt wurden, und als Berater für Amgen, Bayer, Boehringer Ingelheim, Sanofi-Aventis, MSD, BMS, AstraZeneca, NovoNordisk fungiert. Sämtliche Honorare sind an die Uniklinik Aachen gegangen und NM hat für seine Tätigkeit keine persönlichen Honorare erhalten. Darüber hinaus hat die Uniklinik Aachen Honorare für die Leitung klinischer Studien von Boehringer Ingelheim und NovoNordisk erhalten.

#### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Das Vorliegen einer Herzinsuffizienz bei Patienten mit Diabetes mellitus determiniert maßgeblich die Prognose.
- ▶ Bei Patienten mit Herzinsuffizienz mit erhaltener Pumpfunktion (HFpEF) steht die Behandlung der Komorbiditäten im Vordergrund, da bisher spezifische Therapieansätze fehlen.
- ▶ Bei Patienten mit eingeschränkter Pumpfunktion (HFrEF) stehen nun, neben der allgemeinen Therapie der Herzinsuffizienz gemäß den Leitlinien der Europäischen Kardiologengesellschaft, SGLT-2-Inhibitoren zur Verfügung, welche die Mortalität und Hospitalisierung aufgrund von Herzinsuffizienz reduzieren. Aktuell sind SGLT-2-Inhibitoren jedoch nur bei Patienten mit Diabetes mellitus und einer GFR  $\geq 60$  ml/min zugelassen.

# Die Rolle der Plasmalipide und Lipoproteine bei Patienten mit Diabetes

Klaus G. Parhofer<sup>1</sup>, Dirk Müller-Wieland<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Medizinische Klinik und Poliklinik IV – Großhadern, Klinikum der Universität München, München

<sup>2</sup> Medizinische Klinik I, Universitätsklinikum RWTH Aachen, Aachen

*Beitrag basiert auf einer kürzlich erstellten Empfehlung der „Kommission Fettstoffwechsel“ der DDG, die zusammen mit Vertretern der AG Diabetes und Herz der DDG – A. Birkenfeld, Deutsche Gesellschaft für Endokrinologie – W. Krone, M. Merkel, Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – M. Lehrke, N. Marx für die Praxisempfehlungen der DDG 2019 erstellt wurde.*

Patienten mit Diabetes mellitus haben in aller Regel ein deutlich erhöhtes kardiovaskuläres Risiko. Deswegen ist die Lipidtherapie bzw. eine Senkung des LDL-Cholesterins basierend auf einer Risikostratifizierung ein integraler Bestandteil der Diabetestherapie.

Die „Kommission Fettstoffwechsel“ der *Deutschen Diabetes Gesellschaft (DDG)* hat deshalb ein Positionspapier mit Empfehlungen zum Management von Fettstoffwechselstörungen bei Patienten mit Diabetes mellitus herausgegeben, die jährlich aktualisiert werden. Die Positionierung basiert auf den kürzlich diesbezüglich erschienen Leitlinien und Empfehlungen der *Europäischen Gesellschaft für Kardiologie (ESC)*, der *Europäischen Gesellschaft für Atherosklerose (EAS)*, der *Amerikanischen Gesellschaft Klinischer Endokrinologen (AACE)*, der *Amerikanischen Diabetes Gesellschaft (ADA)* und der *amerikanischen Nationalen Lipid-Gesellschaft (NLA)* und verweisen auf diese für weitere Erläuterungen, Hintergründe und Literatur [1–5].

Daher ist dies als eine kurze, aktuelle, klinisch orientierte Handlungsempfehlung bei Patienten mit Diabetes zu verstehen, für vertiefende Erläuterungen zu Fettstoffwechselstörungen bei Diabetes wird auf die angegebene Literatur verwiesen.

## Stratifizierung des kardiovaskulären Risikos

Patienten mit Diabetes mellitus haben in aller Regel ein deutlich erhöhtes kardiovaskuläres Risiko [6]. Dennoch wird empfohlen, dieses auch weiter zu differenzieren. Dabei kommen die gleichen Risikofaktoren wie bei Patienten ohne Diabetes zum Tragen. Zu beachten ist, dass sich das Vorliegen mehrerer Risikofaktoren überadditiv auf das Gesamtrisiko auswirkt [7]. Das geschätzte Gesamtrisiko ist eine wesentliche

Determinante, ob und gegebenenfalls wie intensiv eine lipidsenkende Therapie durchgeführt werden soll.

## Lipiddiagnostik und Lipidphänotyp

Als Basis wird die Bestimmung des Gesamtcholesterins, LDL-Cholesterins, HDL-Cholesterins und der Triglyzeride sowie die Berechnung des Non-HDL-Cholesterinspiegels empfohlen. Einmalig sollte die Bestimmung des Lipoprotein(a)-Wertes erfolgen. Besteht keine Hypertriglyzeridämie und wird das LDL-Cholesterin direkt bestimmt, kann die Bestimmung im nicht nüchternen Zustand erfolgen [8]. Wird das LDL-Cholesterin durch die Friedewald-Formel rechnerisch ermittelt, sollte der Patient nüchtern sein, da der Triglyzeridspiegel in die Kalkulation mit eingeht. Eine genetische Diagnostik ist für die klinische Praxis bei hohem Verdacht auf familiäre Hypercholesterinämie gerechtfertigt, wenn es Folgen für die Indikation und Therapiestrategie hat.

Es wird zwischen einer Hypercholesterinämie, Hypertriglyzeridämie und kombinierten Hyperlipidämie unterschieden. Für die klinische Praxis müssen sekundäre Ursachen ausgeschlossen bzw. behandelt werden und an wichtige primäre Störungen, z.B. familiäre Hypercholesterinämie, gedacht werden.

## Behandlung von Fettstoffwechselstörungen bei Patienten mit Diabetes mellitus

Im Vordergrund der Behandlung steht das Ziel, das erhöhte kardiovaskuläre Risiko von Patienten mit Diabetes mellitus zu reduzieren. Wichtigste Maßnahme ist dabei die Absenkung des LDL-Cholesterins. Weiter kann durch die Absenkung exzessiv erhöhter Triglyzeridwerte das Risiko für akute Pankreatitiden reduziert werden. Eine Normalisierung erhöhter Triglyzeridwerte kann auch die Blutzuckereinstellung verbessern.

## Therapiestrategien: Ziel, LDL-Cholesterinwerte senken

Auch wenn Patienten mit Diabetes mellitus insgesamt ein deutlich erhöhtes Atheroskleroserisiko haben, ist das individuelle Risiko zum Teil sehr unterschiedlich: So gibt es Patienten mit nur gering erhöhtem Risiko und solche mit exzessiv erhöhtem Risiko. Entsprechend den Empfehlungen der Europäischen Fachgesellschaften sollte deshalb eine Einteilung in verschiedene Risikokategorien erfolgen, wobei

**Im Vordergrund: die Reduktion des erhöhten kardiovaskulären Risikos. Wichtigste Maßnahme ist die Absenkung des LDL-Cholesterins.**

nicht zwischen Patienten mit Diabetes mellitus Typ 1 und Patienten mit Diabetes mellitus Typ 2 unterschieden wird. Aufgrund der Risikoeinstufung sollte eine zielwertorientierte Senkung des LDL-Cholesterinspiegels erfolgen [1]:

- ▶ Sehr hohes Risiko: nachgewiesene Atherosklerose-Erkrankung und/oder zusätzliche schwerwiegende Risikofaktoren und/oder Endorganschaden (z. B. Nephropathie) oder früh manifestierter Typ-1-Diabetes mit langer Diabetesdauer (> 20 Jahre).
- ▶ Hohes Risiko: ohne nachgewiesene Atherosklerose-Erkrankung, ohne Endorganschaden mit Diabetesdauer > 10 Jahre oder weiteren Risikofaktoren (weniger als 3).
- ▶ Moderates Risiko: junge Patienten mit Typ-1-Diabetes (< 35 Jahre) oder Typ-2-Diabetes (< 50 Jahre) mit einer Diabetesdauer < 10 Jahre und keinen weiteren Risikofaktoren.

Als sekundäre Zielwerte gelten die Konzentrationen von Non-HDL-Cholesterin und Apolipoprotein B. Dies spiegelt die Tatsache wider, dass vermutlich alle Apolipoprotein-B-haltigen Lipoproteine atherogen sind [9]. Der Non-HDL-Cholesterinwert (= Gesamtcholesterin – HDL-Cholesterin) reflektiert dies ebenfalls näherungsweise und erfasst neben LDL-Cholesterin auch VLDL-Cholesterin und Remnant-Cholesterin. Der Non-HDL-Cholesterin-Zielwert ist deshalb bei Patienten mit Hypertriglyzeridämie oder gemischter Hyperlipidämie (*also typischerweise bei Patienten mit Diabetes mellitus*) relevant. Bei Normotriglyzeridämie liegt die VLDL-/Remnant-Cholesterin-Konzentration bei < 30 mg/dl (entsprechend einem Triglyzeridwert von ca. 150 mg/dl), weshalb Non-HDL-Cholesterin-Zielwerte jeweils um 30 mg/dl über dem LDL-Cholesterinzielwert liegen.

Bei Patienten, die zwar den LDL-Zielwert nicht, aber den Non-HDL-Cholesterin-Zielwert erreichen, kann der Non-HDL-Cholesterin-Zielwert erreicht werden, indem entweder der Triglyzeridspiegel abgesenkt wird (Reduktion von VLDL-/Remnant-Cholesterin) oder durch eine weitere Reduktion des LDL-Cholesterins.

Zum Erreichen der oben genannten ESC-Zielwerte steht eine Stufentherapie von Statinen, Ezetimib und PCSK-9-Inhibitoren zur Verfügung [10]. Nach Ausschluss oder ggf. Behandlung sekundärer Ursachen werden als Therapie der Wahl Statine eingesetzt. Wenn dies trotz ausreichender Dosis nicht genügt, um den individuellen Zielwert zu erreichen, erfolgt in einem nächsten Schritt eine Kombination mit Ezetimib und in dritter Stufe, insbesondere bei klinischer Progression einer kardiovaskulären Erkrankung, eine Kombination mit PCSK-9-Inhibitoren. Als Ultima-Ratio-Therapie kann die regelmäßige Lipoprotein-Apherese eingesetzt werden.

**Zum Erreichen der ESC-Zielwerte steht eine Stufentherapie von Statinen, Ezetimib und PCSK-9-Inhibitoren zur Verfügung.**

Bei Patienten, die sich bereits primär zur Senkung des LDL-Cholesterins an der Lipid-Apherese befinden, sollte durch die Gabe eines PCSK-9-Inhibitors die Frequenz reduziert und sogar die Beendigung dieses Therapiekonzeptes angestrebt werden [11].

## Therapiestrategien bei erhöhten Triglyzeriden

Bei Hypertriglyzeridämie sowie zur Senkung der Triglyzeride bei kombinierter Hyperlipidämie stehen Lebensstilmaßnahmen sowie die Blutzuckereinstellung im Vordergrund [1]. Neben der Prävention kardiovaskulärer Erkrankungen dient die Absenkung erhöhter Triglyzeridspiegel auch der Pankreatitisprophylaxe. Der Einsatz von Fibraten und Omega-3-Fettsäuren zur weiteren Absenkung deutlich erhöhter Triglyzeridwerte muss individuell entschieden werden, da Endpunktstudien in Kombination mit Statinen keinen klaren Nutzen gezeigt hatten. Bei Triglyzeridwerten über 1.000 mg/dl ist das Risiko für eine akute Pankreatitis deutlich erhöht [12].

## Fazit

Kardiovaskuläre Ereignisse sind ein wesentlicher Grund für verfrühte Sterblichkeit und Multimorbidität der von Diabetes betroffenen Menschen. Die risikostratifizierte patientenbezogene LDL-Cholesterinsenkung ist ein evidenzbasierter wichtiger integraler Bestandteil einer Diabetestherapie und kann die klinische Prognose unserer Patienten verbessern.

Die Literaturliste zu dem Artikel finden Sie auf:  
[www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht](http://www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht) oder hier:



Für die Autoren:

*Prof. Dr. Klaus G. Parhofer*  
*Medizinische Klinik IV – Grosshadern*  
*Klinikum der Universität München*  
*Marchioninistraße 15*  
*81377 München*  
*E-Mail: Klaus.Parhofer@med.uni-muenchen.de*

**Bei Hypertriglyzeridämie sowie zur Senkung der Triglyzeride bei kombinierter Hyperlipidämie stehen Lebensstilmaßnahmen sowie die Blutzuckereinstellung im Vordergrund.**

**Wichtige Aussagen und Fakten**

- ▶ Patienten mit Diabetes mellitus haben in aller Regel ein deutlich erhöhtes kardiovaskuläres Risiko. Deswegen ist die Lipidtherapie bzw. eine Senkung des LDL-Cholesterins basierend auf einer Risiko-Stratifizierung ein integraler Bestandteil der Diabetestherapie.
- ▶ Die Senkung des LDL-Cholesterin-Spiegels erfolgt „zielwertorientiert“ unter Berücksichtigung des kardiovaskulären Risikos.
- ▶ Dabei werden drei Risikokategorien unterschieden (und nicht zwischen Patienten mit Diabetes mellitus Typ 1 und Typ 2): „Patienten mit sehr hohem Risiko“, „Patienten mit hohem Risiko“ und „Patienten mit moderatem Risiko“.



# Diabetes bei Kindern und Jugendlichen

Thomas Danne<sup>1</sup>, Thomas Kapellen<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Delegierter diabetesDE – Deutsche Diabetes-Hilfe, Kinder- und Jugendkrankenhaus „Auf der Bult“, Hannover

<sup>2</sup> Sprecher der AGPD, Universitätsklinik für Kinder und Jugendliche Leipzig

Diabetes mellitus ist mit der weiteren Beschleunigung der Zunahme des Auftretens von Typ-1-Diabetes (Inzidenz) die häufigste Stoffwechselerkrankung im Kindes- und Jugendalter in Deutschland. In verschiedenen Studien der letzten Jahre zeigte sich ein deutlicher Anstieg der Häufigkeit auf der ganzen Welt (Abb. 1). Dies gilt auch für Deutschland, und besonders jüngere Kinder sind zunehmend betroffen. Nach aktuellen Schätzungen leben in Deutschland ca. 18.500 Kinder und Jugendliche im Alter von 0–14 Jahren mit Typ-1-Diabetes, und in der Altersgruppe von 0–19 Jahren sind etwa 32.500 Kinder und Jugendliche von einem Typ-1-Diabetes betroffen. Da es in Deutschland kein Register für Diabeteserkrankungen gibt, kann diese Zahl nur anhand lokaler Register geschätzt werden.

Die Prävalenz des Typ-1-Diabetes im Kindes- und Jugendalter (0–14 Jahre) liegt nach Ergebnissen einer modellbasierten Schätzung aller Kinderdiabetesregister in Deutschland bei 0,148 Prozent (95 Prozent – CI 0,138–0,158; Zeitpunkt 2008). **Die vorhergesagte Prävalenz zum**

**Schätzungen:**  
**In Deutschland leben 18.500 Kinder und Jugendliche im Alter von 0–14 Jahren mit Typ-1-Diabetes. (Altersgruppe von 0–19: etwa 32.500).**

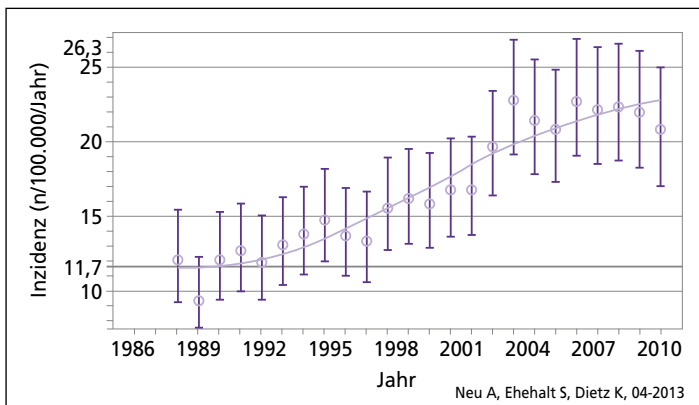


Abb. 1:  
Inzidenz des  
Typ-1-Diabetes

**Jahr 2026:  
3 von 1.000  
Kindern wer-  
den an einem  
Typ-1-Diabetes  
erkrankt sein.**

**Anliegen der  
Fachgesell-  
schaft: z. B.  
Sicherstellung  
einer problem-  
losen Transition  
von Jugend-  
lichen in die  
Betreuung von  
Erwachsenen-  
diabetologen.**

**31.12.2026 liegt bei 0,27 Prozent, dies bedeutet, dass ca. 3 von 1.000 Kindern an einem Diabetes Typ 1 erkrankt sein werden.**

Dies entspricht einer Verdopplung der Prävalenz binnen 20 Jahren! Dieser Trend ist auch in anderen Ländern Europas zu beobachten.

Die *Arbeitsgemeinschaft Pädiatrische Diabetologie (AGPD)*, verankert in der *Deutschen Diabetes Gesellschaft* sowie in der *Deutschen Gesellschaft für Kinderheilkunde und Jugendmedizin*) vermittelt einerseits fundiertes Wissen und Aufmerksamkeit in der Ärzteschaft, der Öffentlichkeit sowie Politik – und vertritt gleichzeitig bei verschiedenen Körperschaften und Verbänden (MdK, IQWiG, GBA, Schulministerien) die Interessen der Kinder und Jugendlichen mit Diabetes und deren Familien sowie auch die der Kinderdiabetologen und multidisziplinären Diabetesteam: Dieses umfasst alle Aspekte der Diagnostik und Behandlung aller Diabetesformen bei Kindern und Jugendlichen mit den vielfältigen, damit zusammenhängenden medizinischen, pädagogischen, sozialen und psychologischen Problemen. Insbesondere die Sicherstellung einer breiten Versorgung mit den neuesten Medikamenten und Therapiemethoden bei wissenschaftlich nachgewiesener Verbesserung der Therapie und der Inklusion bzw. Integration in Kindergarten und Schule ist ein großes Anliegen der AGPD. Hinzu kommt die Sicherstellung einer möglichst problemlosen Transition von Jugendlichen in die Betreuung von Erwachsenenendokrinologen.

### **Kinder und Jugendliche mit Typ-1-Diabetes in Deutschland – die Fakten**

- ▶ Häufigste Stoffwechselerkrankung bei Kindern und Jugendlichen
- ▶ Verdopplung der neuen Erkrankungsfälle bei Kindern unter 5 Jahren bis 2026 erwartet
- ▶ Mehr als 32.500 Kinder und Jugendliche unter 20 Jahren betroffen
- ▶ 1 Kind von 500 an Typ-1-Diabetes erkrankt
- ▶ Die Prävalenz bei Kindern unter 15 Jahren wird in den nächsten Jahren weiter deutlich steigen.
- ▶ Die Mehrheit der Kinder und Jugendlichen mit Diabetes wird mit einer Insulinpumpe behandelt, bei den Kindern bis 6 Jahre über 90 Prozent.
- ▶ Die Mehrheit der Kinder unter 6 Jahren und viele Jugendlichen mit Diabetes werden mit einer kontinuierlichen Glukosemessung (CGM) behandelt.
- ▶ Überwiegend wird mit modernen Analoginsulinen behandelt.
- ▶ Mit der Regelung der Kostenübernahme durch den G-BA im September 2016 hat die Zahl an Kindern und Jugendlichen, die eine

kontinuierliche Glukosemessung oder eine sensorunterstützte Pumpentherapie nutzen, kontinuierlich zugenommen.

- ▶ Weiterhin unzureichende Maßnahmen bei Inklusion und Integration in Kindergarten und Schule! Dadurch große, auch finanzielle Belastungen der Familien.
- ▶ Mehr Kinder mit Diabetes als Kinder ohne Diabetes besuchen nicht die Regelschule.
- ▶ Gerade bei Kleinkindern müssen Eltern oft ihre Arbeitszeit reduzieren oder ganz aufgeben, um eine Inklusion zu ermöglichen.
- ▶ Die Transition in die Erwachsenenbehandlung geht mit einem Anstieg des HbA<sub>1c</sub> und einer höheren Zahl akuter Komplikationen einher (schwere Hypoglykämien, DKA).

### **Kinder und Jugendliche mit Adipositas und Typ-2-Diabetes in Deutschland – die Fakten**

- ▶ Über 6 Prozent der Kinder in Deutschland sind adipös und 13 Prozent übergewichtig.
- ▶ Mehr als doppelt so viele wie vor 10 Jahren
- ▶ Ca. 10 Prozent sehr adipöser Jugendlicher haben eine Störung der Glukosetoleranz.
- ▶ Verfünffachung der Typ-2-Diabetes-Neuerkrankungen in den letzten 10 Jahren bei Jugendlichen
- ▶ Ca. 90 Neuerkrankungen jährlich, Tendenz steigend, mit wahrscheinlich einer hohen Dunkelziffer, erwartet werden ca. 200 Neuerkrankungen pro Jahr

**Über 6 Prozent der Kinder in Deutschland sind adipös und 13 Prozent übergewichtig.**

### **Übergewicht und Typ-2-Diabetes**

Aber nicht nur der Typ-1-Diabetes, sondern auch ein Typ-2-Diabetes wird in Deutschland durch die Zunahme von Übergewicht, Fehlernährung und weniger Bewegung immer häufiger diagnostiziert. Die Adipositas (*krankhaftes Übergewicht, Fettleibigkeit*) ist die häufigste chronische Erkrankung im Kindes- und Jugendalter geworden. Insbesondere das Ausmaß an Übergewicht bei den betroffenen Kindern und Jugendlichen ist massiv angestiegen. Da ein Typ-2-Diabetes mellitus als Folge der Adipositas im Erwachsenenalter sehr häufig auftritt, ist mit einer hohen Zahl zusätzlich an Diabetes erkrankter Jugendlicher mit Typ-2-Diabetes auch in Deutschland zu rechnen. **In den USA sind bereits, je nach geografischer Lokalisation, bis zu 45 Prozent der Diabetesmanifestationen im Kindes- und Jugendalter dem Typ-2-Diabetes zuzurechnen.** Eine erste populationsgestützte Schätzung des Typ-2-Diabetes bei Kin-

**Die Adipositas (Fettleibigkeit) ist die häufigste chronische Erkrankung im Kindes- und Jugendalter geworden.**

**Derzeit erkranken ca. 200 Kinder und Jugendliche (Alter 12–19) in Deutschland jährlich an Typ-2-Diabetes.**

den und Jugendlichen in Deutschland ergibt derzeit eine Inzidenz von ca. 2 pro 100.000. Bei adipösen Jugendlichen tritt bei ca. 1–2 Prozent ein Typ-2-Diabetes und bei bis zu 10 Prozent eine Störung des Glukosestoffwechsels auf. Demnach erkranken gegenwärtig ca. 200 Kinder und Jugendliche im Alter von 12–19 Jahren in Deutschland jährlich an Typ-2-Diabetes. Die Anzahl der in der DPV-Datenbank erfassten Typ-2-Diabetes-Neuerkrankungen hat sich in den letzten 10 Jahren verfünffacht. Dennoch bleibt in Europa der Typ-1-Diabetes der weitaus größere Anteil der kindlichen Diabeteserkrankungen und steht somit im Fokus der Bemühungen von Forschung, Prävention und Krankenversorgung in der Kinderdiabetologie.

**„INNODIA“: Wie entsteht Typ-1-Diabetes, und wie entwickelt er sich in den verschiedenen europäischen Regionen bei verschiedenen Altersklassen?**

**Gesucht werden europaweit neu diagnostizierte Typ-1-Diabetes-Patienten zwischen 1 und 45 Jahren. Achtung: auch Verwandte!**

### **INNODIA: europäische Typ-1-Diabetesforschung**

Das europäische Forschungsprojekt **„INNODIA“ soll in entscheidender Weise Kenntnisse erbringen**, wie Typ-1-Diabetes entsteht bzw. sich in den verschiedenen europäischen Regionen bei verschiedenen Altersklassen (von Kindern bis Senioren) entwickelt ([www.innodia.eu](http://www.innodia.eu)). Gesucht werden europaweit neu diagnostizierte Typ-1-Diabetes-Patienten zwischen 1 und 45 Jahren. Diese werden bis zu 2 Jahre im Rahmen der Studie beobachtet und ihnen wird gegebenenfalls die Teilnahme an einer der Interventionsstudien angeboten. **Gesucht werden aber auch bislang nicht betroffene Verwandte ersten Grades von an Typ-1-Diabetes erkrankten Menschen zwischen 1 und 45 Jahren.** Wenn sich bei Verwandten diabetes-assoziierte Antikörper ohne bereits ausgebrochene Diabeteserkrankung nachweisen lassen, sollen ebenfalls Studien zu medikamentösen Behandlungsverfahren zum Stopp der Autoimmunkrankheit Typ-1-Diabetes folgen. **Ab Ende 2020/Anfang 2021** sind vier verschiedene Interventionsstudien bei neu aufgetretenem Typ-1-Diabetes geplant: Infusionen über 2 Tage (Altersgruppe 5–25 Jahre), 6-malige „Impfung“ (Altersgruppe erst 18–45 Jahre, dann 12–45 Jahre), Tabletten 1 x täglich über 12 Monate (Altersgruppe 18–45 Jahre) oder einmalige Infusion mit einmal wöchentlichen subkutanen Injektionen über 12 Monate (Altersgruppe 6–21 Jahre).

### **Rapide Zunahme der Verwendung kontinuierlicher Glukosemessung (CGM)**

Die kontinuierliche Glukosemessung (CGM) ist bereits seit etlichen Jahren verfügbar und wurde auch in Deutschland von vielen Kinderdiabetologen als Hilfsmittel in der Diagnostik oder Therapiesteuerung eingesetzt und von Patienten genutzt. Mit der kontinuierlichen

Glukosemessung können Arzt, Eltern und Patient den Glukoseverlauf z. B. auch in der Nacht erkennen, Trends frühzeitig einschätzen und vor allem Unterzuckerungen besser vermeiden.

Das intermittierende kontinuierliche Glukose-Monitoring (iscCGM, „Flash Glucose Monitoring“) verwendet eine vergleichbare Methodik, um kontinuierliche Glukosemessungen aktuell und retrospektiv zum Zeitpunkt der Überprüfung zu zeigen. Mit iscCGM wird der aktuelle Glukosewert aber nur **mit einem aktiven Scan des Lesegerätes über den Sensor** zusammen mit einem Trendpfeil und einer 8-Stunden-Verlaufsgrafik angezeigt. Wegen der fehlenden Notwendigkeit der Kalibrierung und der Tragedauer von bis zu 14 Tagen ist es inzwischen das meistverwendete kontinuierliche Messgerät in der Pädiatrie. Kürzlich veröffentlichte Daten aus dem Jahr 2017 zeigen eine steile Zunahme der Nutzung von CGM im Kindes- und Jugendalter in Deutschland. Insbesondere Kleinkinder und Schulkinder (wie schon zuvor mit der Insulinpumpentherapie zu beobachten) nutzen schon mehrheitlich ein CGM zur Glukosekontrolle. Für Kinder und Jugendliche in Deutschland konnte unter CGM-Kontrolle eine Reduktion akuter Komplikationen (schwere Hypoglykämien und DKA) gezeigt werden.

Die *Arbeitsgemeinschaft für Pädiatrische Diabetologie (AGPD)* hat sich gemeinsam mit der *Deutschen Diabetes Gesellschaft* und *diabetes-DE – Deutsche Diabetes-Hilfe* intensiv für einen Einsatz von CGM in der Regelversorgung eingesetzt. 2016 wurden die Empfehlungen des G-BA zum Einsatz vom CGM mit klaren Indikationen veröffentlicht. Damit kann CGM nun u. a. bei Kindern und Jugendlichen mit Diabetes Typ 1 und auch bei anderen besonderen Diabetesformen verordnet und regelmäßig eingesetzt werden.

Leider gibt es große regionale Unterschiede in der Genehmigungspraxis durch die Krankenkassen und in der Bewertung durch die MDKs. Es wird weiterhin ein großer Einsatz aller Beteiligten nötig sein, um durch Mitarbeit in verschiedenen Gremien und in Anhörungen und Stellungnahmen auch die neuen Entwicklungen der Diabetestechnologie den Kindern und Jugendlichen mit Diabetes zugänglich zu machen – und somit bei vielen Kindern, Jugendlichen und deren Familien die Sorgen einer Stoffwechsellentgleisung zu verringern.

### **Zeit im Zielbereich als neuer Parameter der Stoffwechselkontrolle**

Als Parameter zur Abschätzung der langfristigen Prognose wird weiterhin das glykierte Hämoglobin (HbA<sub>1c</sub>-Wert) verwendet, das nach neuesten internationalen Leitlinien auch bei Kindern < 7 Prozent

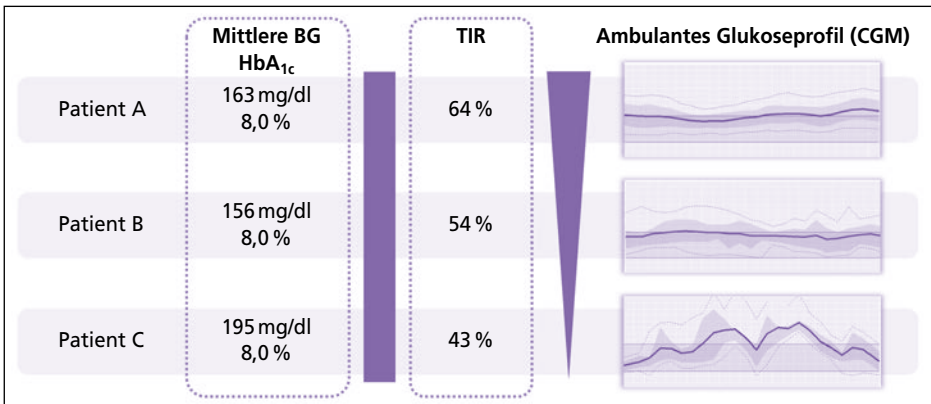
**„Flash“:  
inzwischen das  
meistverwen-  
dete kontinu-  
ierliche Mess-  
gerät in der  
Pädiatrie.**

**Abb. 2:**  
*Schematische Darstellung „Zeit im Zielbereich“ (TIR für „Time in Range“) auf Basis einer kontinuierlichen subkutanen Glukosemessung. Am Beispiel von 3 Kindern mit gleichem Laborwert des glykierten Hämoglobins (HbA<sub>1c</sub>) und ähnlicher mittlerer Blutglukose führt ein unterschiedliches Ausmaß von Glukoseschwankungen mit Unter-/Überzuckerungen zu unterschiedlicher TIR als Ausdruck der im ambulanten Glukoseprofil dargestellten Stoffwechselschwankungen.*

(<53 mmol/mol) liegen sollte. Mit diesem Laborwert lassen sich aber keine Aussagen zu Blutzuckerschwankungen treffen und auch als Prädiktor z. B. von schweren Unterzuckerungen ist er nicht geeignet. Durch die Zunahme der Verwendung von CGM gewinnt die Time-in-Range (TIR=Zeit im Zielbereich) als Indikator für eine gute Stoffwechselkontrolle an Bedeutung (Abb. 2). Die mit den verschiedenen auf dem Markt befindlichen CGM-Systemen gewonnenen Daten können durch von den Herstellern bereitgestellte Softwarepakete analysiert werden. Die internationalen Konsensus-Empfehlungen für Zielwerte dieses Parameters liegen jetzt in einer deutschen Übersetzung vor. Für die „Zeit im Zielbereich“, also den Anteil der gemessenen Sensorwerte, der zwischen 70 und 180 mg/dl (3,9 und 10 mmol/l) liegt, werden altersunabhängig auch für Kinder mehr als 70 Prozent angestrebt (entsprechend mehr als 16 Stunden pro Tag). Die Zeit unter 70 mg/dl (3,9 mmol/l) sollte 4 Prozent nicht überschreiten; dies entspricht ca. 1 Stunde pro Tag. Natürlich müssen diese Empfehlungen in der Sprechstunde individuell angepasst werden.

**Hybrid-künstliche Bauchspeicheldrüsen zugelassen**

Zwei Systeme haben kürzlich eine CE-Markierung als Voraussetzung für die europäische Marktzulassung einer „Hybrid-künstlichen Bauchspeicheldrüse“ erhalten. Bei diesen Geräten sorgt im Zusammenspiel mit einem im Unterhautfettgewebe sitzenden Messfühler (kontinuierlicher Glukosesensor, CGM) ein in die Pumpe eingebautes Rechensystem („Algorithmus“) für eine Steuerung der Basalinsulinabgabe. Mit den Systemen MiniMed 670G und Diabeloop ist eine teilautomatisierte Selbstständigkeit der Insulintherapie in der Realität ange-



kommen. In dieser Insulinpumpen-Glukose-Sensor-Kombination wird erstmals nicht nur bei drohenden Unterzuckerungen die Insulinzufuhr unterbrochen, sondern **die Insulingabe automatisch hoch- und heruntergeregelt**. Nach wie vor sind aber eine Abschätzung der Mahlzeit und eine manuelle Mahlzeiteingabe notwendig (daher Bezeichnung als „Hybrid“). Während das französische Diabeloop-System (*Stand 11/2020*) noch nicht in Deutschland verfügbar ist, sind gegenwärtig schon über 10.000 MiniMed-670G-Systeme für Patienten mit Typ-1-Diabetes ab dem Alter von 7 Jahren in Europa im Einsatz. Auch andere Pumpensysteme kommen mit weiteren Hybrid-closed-loop-Systemen im Jahr 2021 auf den Markt (Tandem). Ein systemunabhängiger Hybrid-closed-loop-Algorithmus in einer App integriert, der in allen Altersgruppen (ab 1. Lebensjahr) eingesetzt werden kann und von der Universität Cambridge entwickelt wurde, ist mittlerweile CE-zertifiziert und in Großbritannien bereits erhältlich. Leider wird auch dieser Technologiewandel von den Kostenträgern regional recht unterschiedlich unterstützt und genehmigt.

### **Wichtige Unterschiede zwischen Kinder- und Erwachsenendiabetes erfordern spezifische Schulungsprogramme**

Die Besonderheiten des Kindes- und Jugendalters machen eine stark individualisierte Behandlung erforderlich; so ändert sich die Insulinempfindlichkeit ständig durch Einflüsse des Wachstums und der hormonellen Veränderungen sowie des unterschiedlichen Tagesablaufes und (*besonders bei Kleinkindern häufig auftretende*) Infektionskrankheiten. Die Unvorhersehbarkeit körperlicher Aktivität und die teils unregelmäßige Nahrungsaufnahme bei Kindern (*und auch bei Jugendlichen*) machen eine besonders flexible Behandlung erforderlich. Die gesamte Familie und alle Betreuer müssen je nach Alter und Reife des Kindes in die Behandlung eingewiesen und einbezogen werden. Erforderlich sind unterschiedliche Schulungsangebote (Struktur, Inhalte, didaktisches Konzept) für Vorschulkinder, Grundschulkinder, Jugendliche in der Pubertät und Adoleszente beim Übergang in die erwachsenendiabetologische Betreuung. Die moderne Diabetesschulung verfolgt das Ziel, die Selbstmanagement-Fähigkeit der betroffenen Kinder und Jugendlichen sowie ihrer Familien zu fördern. Dabei hat sich eine zu frühe Übertragung der alleinigen Verantwortung auf die Jugendlichen mit Diabetes als ungünstig erwiesen.

**Vorhandene transitionsunterstützende Programme** (Berliner Transitionsmodell; ModuS-T; Between) werden bislang nicht flächen-

**Mit den Systemen Mini-Med 670G und Diabeloop ist eine teilautomatisierte Selbstständigkeit der Insulintherapie in der Realität angekommen.**



**Neuaufgabe des Jugendprogramms „Diabetes bei Jugendlichen“**

deckend genutzt. Das führt weiterhin zu einer nicht befriedigenden Situation beim Übergang von Jugendlichen in die Erwachsenenbehandlung. Ein Anstieg des HbA<sub>1c</sub> und eine Zunahme der Akutkomplikationen, wie schwere Unterzuckerungen und Stoffwechsellentgleisungen, mit der Notwendigkeit zur stationären Aufnahme sind die Folge.

**In der AGPD wurde eine AG Transition gegründet, die derzeit die aktuelle Situation an kinderdiabetologischen Zentren evaluiert.**

Aufgrund der weiter unbefriedigenden Situation wurde in der AGPD eine **AG Transition** gegründet, die derzeit die aktuelle Situation an kinderdiabetologischen Zentren evaluiert. Gleichzeitig arbeitet die AG zusammen mit Erwachsenenendokrinologen (*Arbeitsgemeinschaft niedergelassener diabetologisch tätiger Ärzte*) zusammen an einem tragbaren Konzept, das flächendeckend eingesetzt werden kann.

### **Neuaufgabe der evidenzbasierten Kinderleitlinie und neue Schulungsprogramme für Kinder und Jugendliche**

Die evidenzbasierten S3-Leitlinien zur Diagnostik, Therapie und Verlaufskontrolle des Diabetes mellitus im Kindes- und Jugendalter von der AGPD sind im November 2015 als überarbeitete Neuaufgabe erschienen. Derzeit wird diese überarbeitet und aktualisiert, sodass neueste Entwicklungen und Erkenntnisse wieder mit einfließen.

Darauf abgestimmt richtet sich das im Frühjahr 2017 in einer aktualisierten und überarbeiteten 3. Auflage von der AGPD herausgegebene Schulungs- und Behandlungsprogramm speziell an Jugendliche und junge Leute mit Typ-1-Diabetes. Die schriftlichen Unterlagen für die Jugendlichen sind in 4 Heften modular aufgebaut und inhaltlich eng miteinander verzahnt. So werden die relevanten Grundlagen direkt nach der Manifestation in Heft 1 vermittelt und in Heft 2 dann die differenzierte intensivierte Insulintherapie. Beide sind als altersentsprechende und relevante Unterlagen für eine Initialschulung gedacht. Das 3. Heft setzt sich mit diversen jugendtypischen Alltagsthemen auseinander: Zusammen mit den Heften 1 und 2 skizziert es die Themen der Folgeschulungen. Heft 4 stellt die wichtigsten Informationen zur Insulinpumpentherapie und kontinuierlichen Glukosemessung zusammen und dient als Leitfaden einer entsprechenden Schulung zu Beginn der Insulinpumpentherapie. Dazu gibt es das Kinder-Schulungsprogramm „Diabetesbuch für Kinder“, welches das Bundesversicherungsamt in der überarbeiteten Fassung (5. Auflage, 2017) im Rahmen des DMP Typ-1-Diabetes geprüft hatte und bestätigte, dass dieses verwendet werden kann.

**Dem guten Willen der meisten Erzieher und Lehrer steht bis heute eine unzureichende gesetzliche Regelung der notwen-**



### **diges Unterstützung der chronisch kranken Kinder in öffentlichen Institutionen gegenüber.**

Ein spezielles Trainingsprogramm zur Einschulung für 5- bis 7-jährige Kinder mit Typ-1-Diabetes liegt vor: **Fit für die Schule** (Kirchheim-Verlag Mainz). Die Einschulung ist für alle Kinder ein spannender erster Schritt in die Welt der Großen. Damit Kinder mit Typ-1-Diabetes ihn ebenso freudig erleben können wie ihre gleichaltrigen Mitschüler, wurde „Fit für die Schule“ entwickelt. Das Programm verbindet praktische Erfahrungen aus der Diabetesschulung für die Jüngsten, Wünsche von Eltern und Lehrkräften und entwicklungspsychologische Grundlagen. In diesem Manual werden die Grundlagen eines Diabetestrainings für Vorschulkinder zusammen mit einem Curriculum und vielen erprobten Tipps für spielerische Übungen vorgestellt.

Ebenfalls neu ist das Schulungsprogramm **DELFIN** (Das Elternprogramm für Familien von Kindern mit Diabetes, Kirchheim-Verlag) mit einem Schwerpunkt in der psychosozialen Betreuung. Im Mittelpunkt der 6 DELFIN-Kurseinheiten steht die praktische Erarbeitung von Lösungsansätzen für typische Familienkonflikte rund um den Diabetes bei Kindern.

Für die Schulung des Einsatzes einer kontinuierlichen Glukosemessung (CGM) ist seit 2016 das Schulungsprogramm **SPECTRUM** erhältlich und im Einsatz, wie vom G-BA zur Vorbereitung der Patienten vor dem Einsatz von CGM gefordert. Darin werden Grundlagen und Anwendung eines CGM für Patienten, Eltern, Jugendliche und Diabetesteam ausführlich dargestellt – mit umfangreichen Curricula und Schulungsmaterialien. Nur mit konsequenter Schulung und enger Betreuung von Kindern und Jugendlichen, die diese neue Methode des Glukosemonitorings nutzen, kann der volle Nutzen erreicht werden. Train-the-Trainer-Seminare für Schulungsteams werden in großer Anzahl durchgeführt (mit bereits Hunderten von Teilnehmern!), um die Anwendung des Schulungsprogramms inhaltlich und didaktisch vorzustellen. Spectrum wurde mittlerweile evaluiert und steht **im Genehmigungsprozess durch das Bundesversicherungsamt**.

**Ein spezielles Trainingsprogramm zur Einschulung für 5- bis 7-jährige Kinder mit Typ-1-Diabetes liegt vor: „Fit für die Schule“.**

*SPECTRUM – Grundlagen und Anwendung eines CGM für Patienten, Eltern, Jugendliche und Diabetesteam*



### **Soziale Integration der Kinder von Anfang an fördern**

Kinder mit Diabetes sollen wie alle anderen einen Kindergarten oder die Regelschule besuchen. Zur Information der Erzieher und Lehrer hat

**Online-Befragung: Kinder mit insulinpflichtigem Diabetes sind in Kindergärten und Schulen noch immer unzureichend betreut.**

die AGPD **Informationsbroschüren** aufgelegt und neu bearbeitet (www.diabetes-kinder.de), die ein gegenseitiges Verständnis und die Abstimmung mit den Betreuern unterstützen sollen. Dem guten Willen der meisten Erzieher und Lehrer steht leider bis heute eine unzureichende gesetzliche Regelung der notwendigen Unterstützung der chronisch kranken Kinder in öffentlichen Institutionen gegenüber. Seit November 2012 gibt es eine Stellungnahme des *Spitzenverbands der Deutschen Unfallversicherung*, der den unfallversicherungsrechtlichen **Schutz der Lehrer bei einer Hypoglykämie infolge einer Fehldosierung oder einer möglichen Verletzung durch einen Insulinpen oder eine Insulinpumpe explizit zusichert**. Hier besteht weiter dringender Handlungsbedarf, gerade im Zeitalter der Inklusion Behinderter in Schule und Kindergarten. Auch der Anspruch auf eine Schulung der Betreuung und deren Finanzierung muss dringend bundesweit vereinheitlicht und geklärt werden. Derzeit wird ein Großteil der Finanzierung von Schulungsleistungen durch Dritte getragen. Eine durch die AGPD durchgeführte Online-Befragung zur Inklusion in Kindergarten und Grundschulen, an der 1.189 Familien aus ganz Deutschland teilnahmen, **zeigte erschreckend, dass Kinder mit insulinpflichtigem Diabetes in Kindergärten und Schulen noch immer unzureichend betreut sind**. Sie können nicht gleichberechtigt am Bildungssystem teilhaben, und mehr als die Hälfte der Eltern reduziert aufgrund fehlender Betreuungsmöglichkeiten ihre Arbeitszeit. Darüber hinaus sind sie häufiger vom Regelschulbesuch ausgeschlossen als gesunde Gleichaltrige. Die Folge daraus ist wiederum, dass betroffene Familien vermehrt psychischen, sozialen und finanziellen Belastungen ausgesetzt sind. Um das bestehende Recht von Kindern mit Diabetes auf uneingeschränkte Teilhabe an Bildung umzusetzen, bedarf es aus Sicht der AG Inklusion der AGPD und der *Deutschen Diabetes Gesellschaft (DDG)* eines bundesweiten Gesetzes sowie konkreter Finanzierungsmöglichkeiten auf Landesebene.

### **Eltern tragen große Verantwortung**

Bis weit hinein ins Jugendalter tragen Eltern die Verantwortung für die tägliche Diabetestherapie ihres Kindes. Dabei müssen sie der Doppelaufgabe als liebevolle Erzieher und konsequente Therapeuten gerecht werden. Besonders fordernd ist dabei die Situation für Mütter und Väter sehr junger Kinder – Kinder, die den Sinn der vielen therapeutischen Maßnahmen noch nicht verstehen können und sich ihnen deshalb manchmal mit aller Kraft widersetzen. In der genannten **AMBA-Studie** (A. Dehn-Hindenburg, K. Lange, 2019) wurden im Jahr 2018 bundes-

weit in 9 Diabeteszentren Eltern von Kindern mit einer Diabetesmanifestation vor dem 14. Lebensjahr mittels eines strukturierten Fragebogens anonym befragt. Darin wurden die beruflichen, finanziellen und psychischen Folgen der Stoffwechselstörung des Kindes sowie die Belastung aller Familienmitglieder erfasst. Sie zeigt auf, wie weitreichend die psychosozialen Folgen der Diabetesdiagnose für Familien – insbesondere für Mütter – sind. Insgesamt wurden 1.144 Fragebögen ausgewertet (81 Prozent Rücklauf). Infolge der Diabetesdiagnose reduzieren 39 Prozent der Mütter ihre Berufstätigkeit und 10 Prozent geben sie auf. Bei Vätern ergeben sich kaum Veränderungen.

Über **relevante finanzielle Folgen** berichten 46 Prozent der Familien. Erhöhte psychosoziale Belastungen erleben 62 Prozent der Mütter, 41 Prozent der Väter, 47 Prozent der betroffenen Kinder und 20 Prozent der Geschwister. Psychische Erkrankungen wurden diagnostiziert bei 13 Prozent der Mütter insgesamt und 18 Prozent der alleinerziehenden Mütter, 4 Prozent der Väter, 9 Prozent der Kinder mit Typ-1-Diabetes und 5 Prozent der Geschwister. **Je jünger ein Kind an Diabetes erkrankt, umso ausgeprägter sind die Folgen.** Die Umfrage verdeutlicht, dass sich gegenüber vergleichbaren Daten aus 2004 die Belastungen noch verstärkt haben. Abgeleitet von den Ergebnissen sollen in einem Anschlussprojekt Angebote zur praktischen Unterstützung von Eltern bei der Doppelaufgabe „Therapie und Erziehung eines Kindes mit Typ-1-Diabetes“ entwickelt werden. Hier sind u. a. webbasierte, interprofessionelle Informations-, Beratungs- und Trainingsangebote vorgesehen (z. B. Stressmanagement, Erziehungskompetenz, Angstbewältigung, psychische Stabilität).

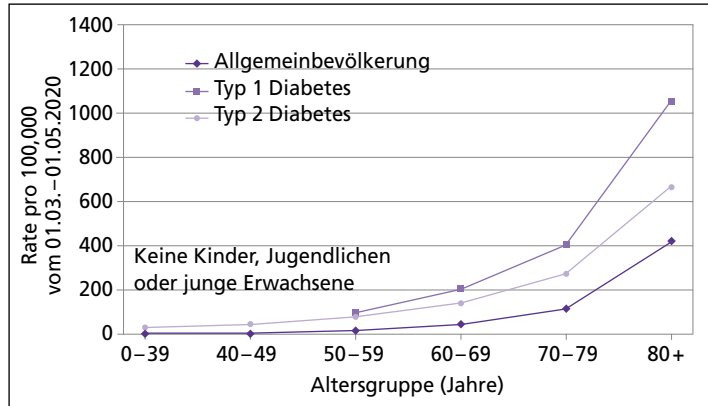
### **Diabetesmanagement in Zeiten der Corona-Pandemie**

Unerwartet traf Familien, Kinder und Jugendliche und die Kinderdiabetologen der Lockdown wegen der Corona-Pandemie. In dieser Zeit war in vielen pädiatrischen Diabetesambulanzen ein normaler Patientenkontakt gar nicht oder nur eingeschränkt möglich. Telemedizinische Lösungen wurden nun von vielen Kliniken angeboten. Neben telefonischer Beratung und Datenaustausch über E-Mail kamen hier recht schnell auch videogestützte Maßnahmen zur Anwendung. Hier muss jedoch bedacht werden, dass nicht jede Familie technisch für solche Sprechstundenlösungen ausgerüstet ist. Der geänderte Lebensrhythmus, insbesondere der Jugendlichen, und die fehlende Alltagsstruktur waren für die Stoffwechseleinstellung oft eine Herausforderung, sodass insbesondere in diesem Alter die Stoffwechseleinstellung unter der Situation litt. Recht schnell wurde klar, dass bei den Menschen mit schwerem Verlauf der

**Studie 2019:  
Infolge der  
Diabetesdiag-  
nose reduzieren  
39 Prozent der  
Mütter ihre  
Berufstätigkeit  
und 10 Prozent  
geben sie auf.  
Bei Vätern  
ergeben sich  
kaum Verände-  
rungen.**

**Erhöhte psycho-  
soziale Belas-  
tungen erleben  
62 Prozent der  
Mütter, 41 Pro-  
zent der Väter,  
47 Prozent der  
betroffenen  
Kinder und  
20 Prozent der  
Geschwister.**

Abb. 3: Die Auswertungen der bevölkerungs-basierten Daten in England ergaben kein erhöhtes Risiko für fatale Verläufe einer COVID-19-Erkrankung bei jungen Menschen mit Diabetes (nach Barron et al. [published online ahead of print, 2020 Aug 13. *Lancet Diabetes Endocrinol*]).



Corona-Infektion Risikofaktoren wie Diabetes und Adipositas eine Rolle spielen. Dennoch sind diese Risikofaktoren nicht altersunabhängig und wahrscheinlich auch durch der Güte der Stoffwechseleinstellung beeinflusst. Daten aus besonders betroffenen Ländern wie England zeigten, dass Kinder und junge Menschen mit Diabetes nicht von einem schweren Verlauf einer COVID-19-Erkrankung betroffen sind (Abb. 3). **Nach dem Lockdown** wurde leider allzu schnell von einem Risiko auch für Kinder und Jugendliche mit Typ-1-Diabetes ausgegangen, das durch Studien-daten bislang nur wenig untersucht ist. In der Datenbank der Deutschen Gesellschaft für pädiatrische Infektiologie zu stationären Aufnahmen bei Corona-Infektion findet man einzelne Patienten mit Typ-1-Diabetes, alle ohne intensivmedizinische Betreuung und auf Nachfrage überwiegend als Zufallsbefund bei Aufnahme aus anderem Grund. Aktuell geht man eher davon aus, dass Kinder und Jugendliche mit Diabetes einen ähnlichen Krankheitsverlauf haben wie ohne Diabetes, wenn sie sich mit dem Coronavirus infizieren. Hier mussten vor allem die Familien adäquat durch ihre Diabetesteams unterrichtet werden. Dennoch wurden in manchen Bundesländern und manchen Regionen oder von einzelnen Schulen Kinder und Jugendliche mit Diabetes wegen des vermuteten höheren Risikos vom Unterricht nach dem Lockdown ausgeschlossen. Nach Bekanntgabe einer Stellungnahme der AGPD zum nicht erhöhten Risiko konnte ein regulärer Schulbesuch in der Regel realisiert werden.

**Aktuell geht man davon aus, dass Kinder und Jugendliche mit Diabetes einen ähnlichen Krankheitsverlauf haben wie ohne Diabetes, wenn sie sich mit dem Coronavirus infizieren.**

### Führt COVID-19 zu einem Anstieg der Typ-1-Diabetes-Fälle bei Kindern?

Ein 19-Jähriger wurde mit Manifestation 5 Wochen nach einer asymptomatischen COVID-19-Infektion mit typischen Symptomen einer dia-

betischen Ketoazidose (Blutglukose 552 mg/dl, pH 7,1, HbA<sub>1c</sub> 16,8 Prozent, 12 kg Gewichtsverlust über Wochen) eingeliefert. Allerdings fanden sich bei ihm keine der üblichen diabetesbezogenen Antikörper, die in ca. 95 Prozent der Menschen mit Typ-1-Diabetes nachweisbar sind. Die Autoren dieser Fallbeschreibung spekulieren daher, dass die Infektion oder das Virus direkt die pankreatischen Betazellen zerstört haben könnte und somit direkter Auslöser des insulinpflichtigen Diabetes sein würde. Einen ähnlichen Verdacht äußern britische Kinderärzte: Insgesamt waren dort fünf Kinder mit neu auftretendem Typ-1-Diabetes mit SARS-CoV-2 infiziert worden. Dass einige Kinder bei Diabetesmanifestation COVID-19 positiv sind, erstaunt auch nicht, da es ja lange bekannt ist, dass Diabetes oft nach einem fieberhaften Infekt auftritt. Dabei besteht ja die Autoimmunerkrankung oft schon Jahre, aber erst im Rahmen des Infekts sinkt die körpereigene Insulinproduktion so weit ab, dass die typischen Diabetessymptome auftreten. Aber als Beleg dafür, dass COVID-19 auch Typ-1-Diabetes auslösen kann, dient diese Beobachtung nicht. Genauso kann der fehlende Antikörpernachweis bei dem Kieler Patienten nicht als sicherer Beweis für eine COVID-19-ausgelöste direkte Zerstörung der Betazellen ohne Autoimmunerkrankung gewertet werden.

### **Könnte eine COVID-19-Impfung Diabetes auslösen?**

Bis heute wurden verschiedene Viren mit der Entstehung des Typ-1-Diabetes in Verbindung gebracht. In diese Liste muss man sicher auch COVID-19 aufnehmen. In diesem Zusammenhang wurde immer wieder die mögliche Gefahr einer Diabetesentstehung durch eine Impfung (z. B. Mumps) diskutiert. Inzwischen liegen gute epidemiologische Daten vor, die keinen Hinweis für einen Zusammenhang zwischen Impfungen und Typ-1-Diabetes ergeben haben. Auf der Webseite des Robert Koch-Instituts ist auch eine offizielle Stellungnahme einsehbar, auf die besorgte Eltern gegebenenfalls verwiesen werden können. Daher ist eine Auslösung von Diabetes durch eine hoffentlich bald erhältliche COVID-19-Impfung unwahrscheinlich. Zur weiteren Aufklärung des Zusammenhangs zwischen COVID-19 und der Entstehung eines insulinpflichtigen Diabetes sind weltweit große epidemiologische Studien begonnen worden.

### **Fazit**

- ▶ Der Diabetes mellitus ist im Kindes- und Jugendalter eine der häufigsten chronischen Erkrankungen. Die im Kindesalter häufigste Diabetesform, der Typ-1-Diabetes, ist noch nicht heilbar.

**Inzwischen liegen gute epidemiologische Daten vor, die keinen Hinweis für einen Zusammenhang zwischen Impfungen und Typ-1-Diabetes ergeben haben.**

- ▶ Da ein manifester Typ-1-Diabetes bereits vor Ausbruch der Symptome durch Antikörperbestimmung mit großer Sicherheit vorhergesagt werden kann, wird in Deutschland gegenwärtig eine Typ-1-Früherkennung in großen Studien erprobt (INNODIA, Fr1da, Fr1dolin und Freder1k).
- ▶ Immer mehr Kinder und Jugendliche mit Diabetes und ihre Familien müssen Zugang zu spezialisierten Kinderdiabetesbehandlungseinrichtungen mit den neuentwickelten, anerkannten Schulungs- und Behandlungsprogrammen erhalten.
- ▶ Mit intensiven modernen Therapieverfahren im Rahmen multidisziplinärer Therapiekonzepte und strukturierter Betreuungsstrategien lässt sich die Erkrankung auch im jungen Alter gut behandeln.
- ▶ Vorrangige Therapieziele sind die Vermeidung akuter Komplikationen sowie die Vermeidung oder zeitliche Verschiebung von Folgeerkrankungen sowie die Vermeidung psychosozialer Folgen der chronischen Erkrankung.
- ▶ Fortschritte in der Diabetestechnologie bieten Kleinkindern, Vorschulkindern oder jungen Schulkindern entscheidende Vorteile in der Hypoglykämie-Erkennung und können darüber hinaus bei älteren Schulkindern und Jugendlichen starke Zuckerschwankungen sichtbar machen, um sofort entsprechend darauf reagieren zu können.
- ▶ Gesetzliche Regelungen zur notwendigen Unterstützung der chronisch kranken Kinder in öffentlichen Institutionen sind dringend erforderlich, insbesondere im Hinblick auf die familiären Belastungen.
- ▶ Nahezu alle Mütter der jüngeren Kinder und die Hälfte der älterer Kinder geben die Berufstätigkeit nach der Diagnose eines Diabetes auf oder nehmen sie nicht wieder auf.
- ▶ Eine geordnete Transition in die Erwachsenenbetreuung mit vorheriger Schulung der Jugendlichen würde die aktuelle Situation verbessern.
- ▶ Kinder und Jugendliche mit Diabetes haben kein erhöhtes Risiko für einen schweren Verlauf einer Coronavirusinfektion.

*Prof. Dr. Thomas Danne*  
*Delegierter diabetesDE – Deutsche Diabetes-Hilfe*  
*Kinder- und Jugendkrankenhaus „Auf der Bult“*  
*Janusz-Korczak-Allee 12*  
*30173 Hannover*  
*E-Mail: danne@hka.de*

*PD Dr. med. Thomas Kapellen*  
*Sprecher der AGPD*  
*Universitätsklinik für Kinder und Jugendliche Leipzig*  
*Liebigstraße 20A*  
*04103 Leipzig*  
*E-Mail: thomas.kapellen@medizin.uni-leipzig.de*

#### **Wichtige Aussagen und Fakten**

- ▶ Die Mehrheit der Kinder unter 6 Jahren und viele Jugendliche mit Diabetes werden mit einer kontinuierlichen Glukosemessung (CGM) behandelt.
- ▶ Kinder mit insulinpflichtigem Diabetes sind in Kindergärten und Schulen noch immer unzureichend betreut.
- ▶ Infolge der Diabetesdiagnose reduzieren 39 Prozent der Mütter ihre Berufstätigkeit und 10 Prozent geben sie auf. Bei Vätern ergeben sich kaum Veränderungen. Erhöhte psychosoziale Belastungen erleben 62 Prozent der Mütter, 41 Prozent der Väter.
- ▶ Inzwischen liegen gute epidemiologische Daten vor, die keinen Hinweis für einen Zusammenhang zwischen Impfungen und Typ-1-Diabetes ergeben haben.

# Diabetes als besondere Herausforderung der Geriatrie in Deutschland

Andrej Zeyfang<sup>1,2</sup>, Anke Bahrmann<sup>3</sup>

<sup>1</sup> medius KLINIK OSTFILDERN-RUIT, Klinik für Innere Medizin, Altersmedizin, Diabetologie und Palliativmedizin, Ostfildern

<sup>2</sup> Universität Ulm, Institut für Epidemiologie

<sup>3</sup> Universitätsklinikum Heidelberg Medizinische Klinik III, Klinik für Kardiologie, Angiologie und Pneumologie, Heidelberg

## Technologie für Ältere

**In der Telediabetologie können z. B. Blutglukosewerte, Blutdruck oder Gewicht von einem Pflegeheimbewohner über eine Basisstation erfasst und an ein telemedizinisches Servicezentrum weitergeleitet werden.**

**Telemonitoring** erlaubt die Kontrolle von Blutglukosewerten und Vitalfunktionen eines Patienten durch einen Arzt oder das Pflegepersonal über eine räumliche Distanz hinweg. In der **Telediabetologie** können z. B. Blutglukosewerte, Blutdruck oder Gewicht von einem Pflegeheimbewohner über eine Basisstation erfasst und an ein telemedizinisches Servicezentrum weitergeleitet werden. Dort werden die übermittelten Daten von einem Arzt bewertet und eine entsprechende Handlungsanweisung erfolgt. Dies ermöglicht z. B. eine optimierte Versorgung älterer Menschen mit Typ-1- und Typ-2-Diabetes mit stark schwankenden Blutglukosewerten.

## Ressourcen-Mangel: Telemedizin als effiziente Option!

In Deutschland leben rund 7 Mio. Menschen mit Diabetes, von denen ca. 95 Prozent an Typ-2-Diabetes erkrankt sind. Aufgrund der guten medizinischen Versorgung erreichen viele Menschen mit Typ-1-Diabetes ein hohes Alter – es wird inzwischen von **mehr als 100.000 Menschen mit Typ-1-Diabetes über 70 Jahren** ausgegangen. Bei Typ-2-Diabetes ist der höchste Anteil der Menschen mit Diabetes in der Altersgruppe der über 75-Jährigen (25 Prozent) zu finden. Auf Basis der Sekundärdatenanalyse der 3,5 Mio. gesetzlich Versicherten der AOK Baden-Württemberg liegt in der Altersgruppe ab 80 Jahren bei etwa 1 Mio. Menschen in Deutschland ein Typ-2-Diabetes vor. Leider stehen telediabetologische Systeme noch nicht flächendeckend zur Verfügung.



Telemedizin kann allerdings das persönliche Arzt-Patienten-Gespräch nicht ersetzen. In Deutschland jedoch besteht aktuell **ein erheblicher personeller Ressourcen-Mangel**, insbesondere in ländlichen Regionen. Parallel steigt die Prävalenz des Diabetes im Alter dramatisch. Die komplementäre Nutzung telemedizinischer Möglichkeiten bietet eine effiziente Option, die Behandlungsqualität zu verbessern, und wird in der Diabetologie eine immer größere Rolle spielen.

### Assistenzsysteme passen sich Bedürfnissen an

**Altersgerechte Assistenzsysteme** für ein gesundes und unabhängiges Leben (AAL) stehen für intelligente Umgebungen, die sich selbstständig, proaktiv und situationsspezifisch den Bedürfnissen und Zielen des Benutzers anpassen, um ihn im täglichen Leben zu unterstützen. Dazu gehören die Telemedizin, Notrufsysteme und Sensortechnologien. Zum Beispiel können automatische Lichtsteuerungen im Krankenhaus oder zu Hause dazu beitragen, die Tag-Nacht-Rhythmik zu erhalten oder Stürze zu vermeiden. **Durch Sensoren in der Wohnung** oder im Pflegeheim bzw. Krankenhaus können Stürze registriert und ein automatischer Notruf gestartet werden. Weit verbreitet und bei einer Vielzahl von Anbietern erhältlich ist das klassische Hausnotrufsystem. Mittlerweile stehen auch zahlreiche **Diabetesapps** auf dem Gesundheitsmarkt zur Verfügung. Nur 30 Prozent der kommerziell vertriebenen Gesundheitsapps verfügen über Datenschutzrichtlinien. Gesundheitsapps teilen häufig, ohne das Wissen der Nutzer, Daten mit Dritten und sind für die Nutzer wenig überschaubar.

Die Arbeitsgemeinschaft **„Dia-Digital“** der *Deutschen Diabetes Gesellschaft* (AG Diabetes und Technologie, AGDT), des *Zentrums für Telematik und Telemedizin in Bochum* (ZGT) und anderer Diabetesverbände beurteilt und zertifiziert Diabetesapps anhand eines Kriterienkatalogs aus ärztlicher und Patientensicht. Zertifizierungsvoraussetzungen sind neben Bedienbarkeit und Qualitätskriterien CE-Kennzeichen, ISO-Zertifikat, eine Verschlüsselung der Cloud-Speicherung und das Vorliegen wissenschaftlicher Studien. Die zertifizierten Diabetesapps sind auf der Website **www.diadigital.de** beschrieben. Diese umfassen Themen wie Berechnung der Insulineinheiten in Abhängigkeit der aufgenommenen Nahrung, Dokumentation der Stoffwechsellage, Einbindung von Daten aus Blutdruck- und Blutzuckermessgeräten, Körperwaagen und Fitnesstrackern. Eine leicht zu bedienende Diabetesapp bietet z. B. eine Erinnerungsfunktion für die Einnahme von Medikamenten, auch bei wechselnden Dosierungen, und ist somit auch für ältere Smartphone-Nutzer interessant.

**Die komplementäre Nutzung telemedizinischer Möglichkeiten bietet eine effiziente Option, die Behandlungsqualität zu verbessern.**

## Glukosesensoren bei Älteren

**Viele Vorteile: Sensoren werden mehr und mehr auch an Ältere verordnet.**

Schon seit einigen Jahren sind sensorbasierte Mess-Systeme für die unblutige Gewebezuckermessung bei jüngeren Patienten, v. a. mit Typ-1-Diabetes, etabliert und tragen zur Verbesserung der Diabetes-einstellung bei (Sandig et al., 2020). Zunehmend werden diese Sensoren jetzt auch älteren Menschen verordnet, was viele Vorteile bringt. Abgesehen von der Verbesserung der Lebensqualität sind auch die Sicherheit (Warnung vor Hypoglykämien bzw. das Entdecken von sonst unbemerkten nächtlichen Hypoglykämien) und die Reduktion des Zeitbedarfs beim Ablesen durch die Pflege oder Angehörige enorm wichtig. Leider werden diese Systeme bei Älteren nicht immer von den Kostenträgern bezahlt. Auch **besteht eine Rechtsunsicherheit für die Nutzung im Krankenhaus oder in Pflegeeinrichtungen**, obwohl gerade hier bei fortwährendem Personalmangel große Zeiteinsparungspotenziale bestehen.

### Kein blindes Vertrauen – wichtig ist Schulung gerade bei Älteren!

**Erforderlich ist, Schulungsprogramme für Ältere mit Diabetes weiterzuentwickeln.**

Während einige kontinuierlich messende Systeme (CGM) immer wieder kalibriert werden müssen – was den Einsatz bei Älteren erschwert –, haben FGM-Systeme einen bereits kalibrierten Sensor und können auch im Alter durch den Patienten selbst gesetzt und genutzt werden. Gefährlich kann das blinde Vertrauen in den Sensor allerdings dann werden, wenn besonders abweichende Werte nicht mehr durch eine blutige Gegenkontrolle überprüft werden. Eine entsprechende Schulung auch bei Älteren muss deshalb im Vorfeld erfolgen. Die Weiterentwicklung von Schulungsprogrammen für Ältere mit Diabetes ist erforderlich und muss neue Technologien altengerecht berücksichtigen (Kronsbein P., Kuniß N., 2020).

**Ein großer Vorteil der Sensorsysteme in Zeiten der COVID-19-Pandemie** ist die Möglichkeit der Datenübertragung via Internet oder Handy an das behandelnde Diabeteszentrum. So sind Therapie-Anpassungen auch ohne Aufsuchen einer Praxis unter Einhaltung der Richtlinien zur Vermeidung einer Ansteckung möglich.

**Ideal für alt gewordene Menschen mit Typ-1-Diabetes** wäre es, wenn sich bald ein Hersteller findet, der ein Closed-loop-System (APS) anbietet. So könnten Messung und auch die bedarfsangepasste Insulinsubstitution dem Patienten abgenommen werden. Damit kann auch Menschen mit Typ-1-Diabetes im hohen Alter die Angst vor einer Vereinfachung der Insulintherapie genommen werden, die sonst

oft aus Gründen der Sicherheit im Umgang mit intensivierten Insulintherapien empfohlen wird bzw. notwendig ist (Zeyfang et al., 2020).

## Neuentwicklungen bei Diabetesmedikamenten

Ohne auf alle Wirkungen und Wirkstoffe einzugehen, kann man festhalten, dass einige neue Diabetesmedikamente ganz besonders gut für Ältere geeignet sind. Vorteile betreffen beispielsweise die geringe bis fehlende Unterzuckerungsgefahr beim **Einsatz von Gliptinen, SGLT-2-Hemmern oder GLP-1-Analoga**. Mit dem lang wirksamen Insulin Degludec ist erfreulicherweise auch in Deutschland wieder ein Insulin verfügbar, bei dem sich durch die lange Halbwertszeit ein sehr stabiler Verlauf der Wirkung über Tag und Nacht zeigt. Vor allem ist die Variationsmöglichkeit des Injektionszeitpunkts ein Vorteil, wenn beispielsweise Insulin durch einen ambulanten Pflegedienst verabreicht wird und dieser nicht jeden Tag zur selben Zeit kommen kann. Dieser Vorteil wurde bereits bei der Diskussion vor dem G-BA 2014 erwähnt (G-BA, 2014), aber die Besonderheiten für Ältere fanden damals kein Gehör.

Auch in den Zulassungsstudien beobachtete „Nebenwirkungen“, wie die Verringerung von Dekompensation einer Herzinsuffizienz oder Erhalt der Nierenfunktion bei den SGLT-2-Hemmern, sind bei Älteren ganz besonders wichtig. Kritisch zu sehen ist, dass wie so oft in den Zulassungsstudien nur wenige Hochbetagte eingeschlossen waren, weshalb der Einsatz derzeit an eine Altersgrenze gebunden ist, obwohl gerade Ältere davon profitieren (Kambara T et al., 2018).

**Kombinationspräparate**, wie sie derzeit verschiedentlich auf den Markt kommen, fördern die Therapietreue (Adherence) der Patienten. Vor allem bei alten Menschen liegt ja nicht nur ein Diabetes vor: Es müssen häufig viele Medikamente bei Multimorbidität, nicht nur wegen Diabetesfolge- und -begleiterkrankungen, eingenommen werden. Des Weiteren kann die Verabreichungsform eine wichtige Rolle spielen: **Fertigspritzen** von GLP-1-Analoga, die nur einmal pro Woche gegeben werden müssen, sind bei Älteren mit Übergewicht und Insulinresistenz oft noch sehr gut wirksam und ohne Unterzuckerungsrisiko, müssen aber bei ungewolltem Gewichtsverlust abgesetzt werden. Generell sind katabole Medikamente wie Metformin, SGLT-2-Hemmer oder GLP-1-Analoga kritisch zu sehen und abzusetzen, wenn sich bei älteren Personen eine Situation entwickelt, bei der eine **ungewollte Gewichtsabnahme** auftritt. Bevor eine Malnutrition oder Gebrechlichkeit (Frailty) entsteht, sollte eher eine anabole Therapie (z. B. Insulin) überdacht werden. Auch sind Patienten über Risiken wie Infektionen

**Einige neue Diabetesmedikamente sind ganz besonders gut für Ältere geeignet.**

bei den SGLT-2-Hemmern individuell aufzuklären und zu schulen. Des Weiteren sind Empfehlungen zum Pausieren der Medikation in besonderen Fällen („Krankheitstage“) zu geben.

## Coronavirus und Diabetes

Das *Robert Koch-Institut (RKI)* zählt Diabetespatienten zur Risikogruppe für einen schweren Verlauf der Lungenkrankheit COVID-19. Zu den häufigsten Begleiterkrankungen bei schweren COVID-19-Verläufen zählen neben Diabetes mellitus auch Bluthochdruck, onkologische Grunderkrankung, zerebrovaskuläre sowie koronare Herzerkrankung [28]. Da einige dieser Komorbiditäten mit ACE-Hemmern behandelt wurden, vermutete man, dass ein erhöhtes Risiko für eine Infektion mit SARS-CoV-2 oder für einen schweren Verlauf bei Diabetes unter ACE-Hemmer-Einnahme vorliegt. In beiden Fällen kommt es zu einer vermehrten Expression von ACE2, dem Protein, über welches das Virus in die Zellen eindringt. Auch Ibuprofen erhöht die ACE2-Expression, jedoch wird aktuell keine Unterbrechung einer Ibuprofen- oder ACE-Hemmer-Therapie von der EMA empfohlen, da systematische Studien für eine evidenzbasierte Entscheidungsgrundlage fehlen. In einer **Pressemitteilung der DDG** wird mitgeteilt, dass gesunde Diabetespatienten mit einem gut eingestellten Stoffwechsel wahrscheinlich kein erhöhtes Infektionsrisiko haben.

Die Corona-Pandemie könnte also als Anlass genutzt werden, sich konsequenter um eine optimale Stoffwechseleinstellung zu kümmern. Jedoch erschwert sie auch gerade dies: Gruppenschulungen z. B. sind meist nicht mehr möglich, z. T. wird auf Videokonferenzen/-sprechstunden umgestellt. Gerade ältere Patienten stellt dies vor eine besondere Herausforderung, aber es kann, wie jede Krise, auch eine Chance für zukünftige Akzeptanz von Technologien sein.

Die Literaturliste zu dem Artikel finden Sie auf:  
[www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht](http://www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht) oder hier:



*PD Dr.med. Dr. Univ. Rom Andrej Zeyfang  
(Internist, Geriater, Diabetologe DDG)  
medius KLINIK OSTFILDERN-RUIT,  
Akademisches Lehrkrankenhaus der Universität Tübingen,  
Klinik für Innere Medizin, Altersmedizin, Diabetologie und  
Palliativmedizin  
Hedelfinger Straße 166  
73760 Ostfildern*

**Gesunde Diabetespatienten mit einem gut eingestellten Stoffwechsel haben wahrscheinlich kein erhöhtes Infektionsrisiko.**

*und Universität Ulm,  
Institut für Epidemiologie,  
Albert-Einstein-Allee 41,  
89081 Ulm  
E-Mail: a.zeyfang@medius-kliniken.de*

*PD. Dr.med. Anke Bahrmann  
Internistin, klinische Geriatrie, Diabetologin DDG, Palliativmedizin  
Medizinische Klinik III, Universitätsklinikum Heidelberg  
Im Neuenheimer Feld 410  
69120 Heidelberg  
E-Mail: anke.bahrmann@med.uni-heidelberg.de*

#### **Wichtige Aussagen und Fakten**

- ▶ Es wird inzwischen von mehr als 100.000 Menschen mit Typ-1-Diabetes über 70 Jahren ausgegangen. Bei Typ-2-Diabetes ist der höchste Anteil der Menschen mit Diabetes in der Altersgruppe der über 75-Jährigen (25 Prozent) zu finden.
- ▶ In der Telediabetologie können z. B. Blutglukosewerte, Blutdruck oder Gewicht von einem Pflegeheimbewohner über eine Basisstation erfasst und an ein telemedizinisches Servicezentrum weitergeleitet werden.
- ▶ Einige neue Diabetesmedikamente sind ganz besonders gut für Ältere geeignet: Vorteile betreffen beispielsweise die geringe bis fehlende Unterzuckerungsgefahr.
- ▶ Lungenkrankheit COVID-19: Gesunde Diabetespatienten mit einem gut eingestellten Stoffwechsel haben wahrscheinlich kein erhöhtes Infektionsrisiko.

# Diabetes und Schwangerschaft

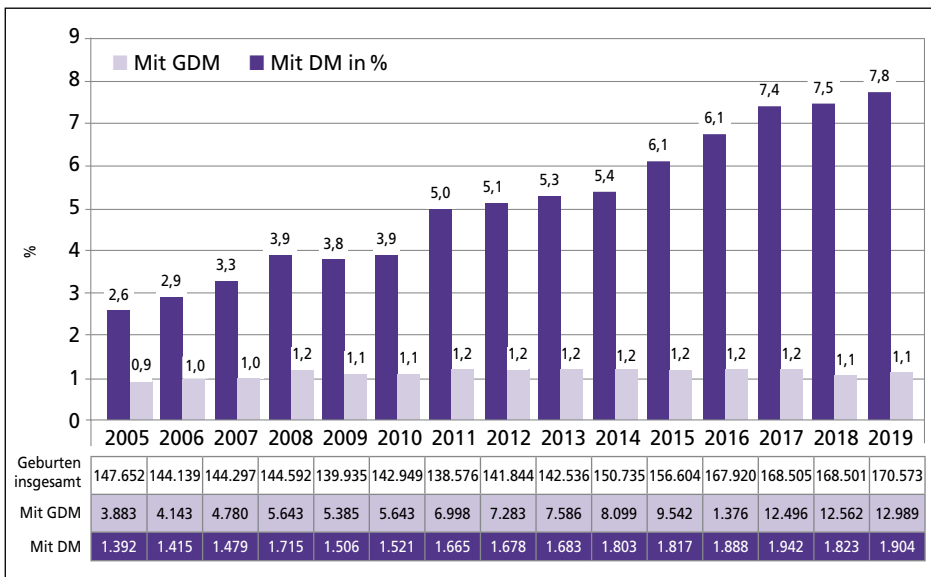
Heinke Adamczewski<sup>1</sup> für die GestDiab-Studiengruppe  
(in Kooperation mit Michael Hummel<sup>2</sup> für die  
AG Diabetes und Schwangerschaft der DDG)

<sup>1</sup> Diabetologische SPP Köln-Ost & winDiab-Konsortium

<sup>2</sup> Diabetologische SPP Rosenheim & Forschergruppe Diabetes, TU München

**Abb. 1:**  
**Prävalenz Gestationsdiabetes und präexistenter Diabetes mellitus in der Schwangerschaft 2005–2019 in Nordrhein-Westfalen (BQS Institut, Jahresauswertungen Geburtshilfe NRW gesamt)**

In Deutschland steigt die Prävalenz des Gestationsdiabetes (GDM), wie an dieser Stelle bereits mehrfach berichtet, seit Jahren stark an. Die zuletzt erhobene Zahl aus dem Jahr 2017 von 5,9 Prozent aller Schwangerschaften entspricht ca. 45.000 Frauen mit GDM [1]. Seit dem Jahr 2018 werden vom IQTIG (*Institut für Qualitätssicherung und Transparenz im Gesundheitswesen*) leider keine aktuellen bundesweiten Zahlen mehr veröffentlicht. Die Datenreihe aus Nordrhein-Westfalen zeigt stellvertretend einen kontinuierlichen Anstieg von 2,6 Prozent der erfassten Geburten im Jahr 2005 bis 7,8 Prozent im Jahr 2019 (Abb. 1). Die Betreuung während der Schwangerschaft und bei der Entbindung ist der



nahe liegende Fokus für die betroffenen Frauen und ihre Behandler. Hierbei ist das Ziel, Schäden von Mutter und Kind fernzuhalten und den betroffenen Schwangeren zu helfen, eine möglichst gesunde, aber auch unbeschwerte Schwangerschaft zu erleben.

### **Die Diagnose Gestationsdiabetes identifiziert ein Hochrisikokollektiv für Diabetes und kardiovaskuläre Erkrankungen**

Direkt nach der Schwangerschaft ist ein Diabetes zumeist nicht mehr nachweisbar. Dabei darf nicht aus dem Blickfeld geraten, dass die Diagnose GDM per se diese Frauen als Hochrisikokollektiv identifiziert: Sie haben nach der Index-Schwangerschaft mit GDM ein 7-fach erhöhtes Risiko, an einem manifesten Diabetes zu erkranken [2–5]. Darüber hinaus besteht für sie ein deutlich erhöhtes Risiko, Herz-Kreislauf-Erkrankungen zu entwickeln [4–6]. Aufgrund der hohen Anzahl der betroffenen Frauen verursacht dies neben der individuellen Belastung in jungem Lebensalter auch erhebliche Kosten für die Gesellschaft [7]. Trotz dieser ungünstigen Ausgangslage für die Patientinnen ist die **Nachsorge nach Schwangerschaftsdiabetes in Deutschland unzureichend** und eine wirksame Präventionsstrategie fehlt komplett.

### **Nachbetreuung des GDM – Probleme beim derzeitigen Vorgehen**

Die aktuelle Vorgehensweise laut S3-Leitlinie GDM der *Deutschen Diabetes Gesellschaft* [8] unterscheidet zwischen dem postpartalen Diabetes-Screening und der GDM-Nachsorge in den Jahren danach. Das postpartale Diabetes-Screening beinhaltet bei allen Frauen mit GDM 6–12 Wochen nach der Entbindung einen Glukosebelastungstest. Die weitere GDM-Nachsorge, die sich an das postpartale Diabetes-Screening anschließt, beinhaltet eine jährliche Diabetesdiagnostik mit der Messung des HbA<sub>1c</sub> und der venösen Nüchternglukose oder auch einen Glukosebelastungstest.

### **Die Verantwortlichkeiten**

Die Verantwortlichkeit für das postpartale Diabetes-Screening liegt laut Leitlinie bei der behandelnden Diabetes-Schwerpunktpraxis (DSP) [8]. Im Gegensatz dazu bleibt die genaue Rollenverteilung für die weitere GDM-Nachsorge unklar. Sehr bemerkenswert:

**Direkt nach der Schwangerschaft ist ein Diabetes zumeist nicht mehr nachweisbar. Wichtig: Die Diagnose GDM per se identifiziert diese Frauen als Hochrisikokollektiv!**

**Das postpartale Diabetes-Screening ist bei der Betreuung in diabetologischen DSPen ein Schlüsselpunkt.**

**In 42 Prozent der Fälle zeigt das postpartale Diabetes-Screening einen auffälligen Befund – aber 60 Prozent der Frauen nehmen am postpartalen Diabetes-Screening nicht teil!**

**Postpartales Diabetes-Screening**

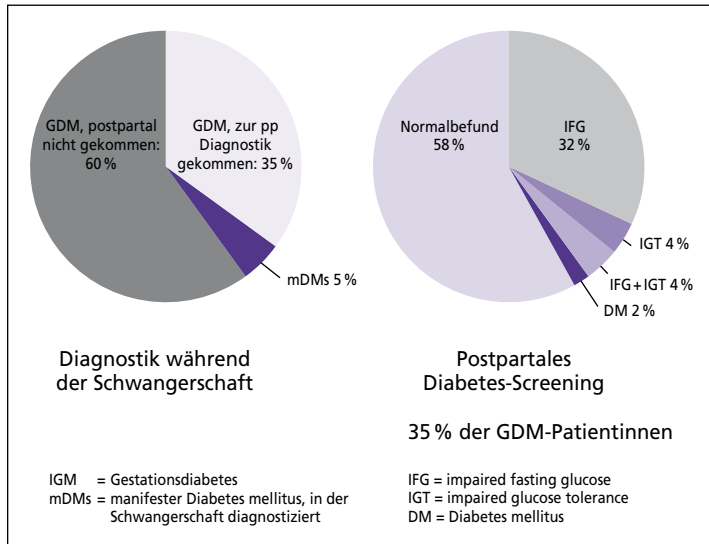
Das postpartale Diabetes-Screening ist bei der Betreuung in diabetologischen DSPen ein Schlüsselpunkt, denn es umfasst sowohl die postpartale Diabetesdiagnostik, die Aufklärung der Mutter über ihre Stoffwechselprognose und die Überleitung in die langfristige Nachsorge bei Hausärzten oder Frauenärzten.

**GestDiab**

*GestDiab* ist das größte Register zu Diabetes und Schwangerschaft in Deutschland. Seit 2008 erfasst und analysiert es Daten. Als fortlaufendes Projekt von *winDiab* (wissenschaftliches Institut der niedergelassenen Diabetologen) bildet das Register *GestDiab* den Versorgungsprozess schwangerer Frauen mit Gestationsdiabetes oder präexistenten Diabetes in DSPen ab [9].

Bei den in diesem Register dokumentierten Schwangerschaften der Jahre 2013–2017 wurde bereits in der Schwangerschaft bei 5 Prozent der behandelten Frauen ein manifester Diabetes diagnostiziert (Abb. 2). In diesen Fällen ist die weitere Behandlung dieser Frauen

*Abb. 2: Postpartales Diabetes-Screening nach GDM, Daten aus dem GestDiab-Register 2013–2017*



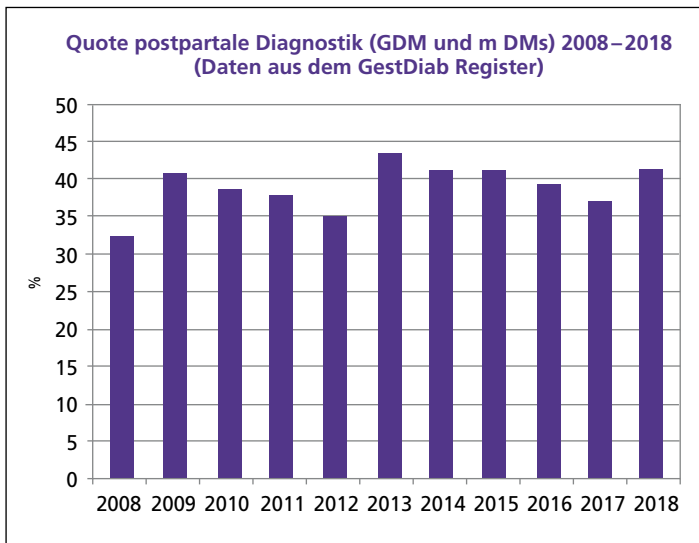


klar strukturiert: Sie werden unmittelbar im Anschluss an die Schwangerschaft hausärztlich im Rahmen des DMP Diabetes mellitus und, wie in der NVL empfohlen, weiter betreut [8, 10]. Von den Frauen, die sich zum postpartalen Diabetes-Screening vorstellten, wurde bei weiteren 2 Prozent ein manifester Diabetes festgestellt. Bei 40 Prozent wurde ein Prädiabetes gefunden, also eine erhöhte Nüchternblutglukose und/oder eine eingeschränkte Glukosetoleranz. Nur bei 58 Prozent dieser Gruppe fand sich ein normaler Glukosestoffwechsel (Abb. 2, rechter Teil). Die metabolische Lage der Mütter, die sich nicht zum postpartalen Diabetes-Screening vorstellen, bleibt unklar (Abb. 2, linker Teil).

Vor diesem Hintergrund ist es besonders besorgniserregend, dass sich 60 Prozent aller Frauen, die in der Schwangerschaft einen GDM entwickelt hatten, nicht zum postpartalen Diabetes-Screening vorgestellt haben. Die niedrige Testquote konnten die teilnehmenden DSPen des Registers GestDiab auch mit verschiedenen Strategien (Belohnung mit kleinen Geschenken, schriftliche oder telefonische Erinnerung, Terminmitteilung an die mitbehandelnden Hausärzte oder Gynäkologen) über mehrere Jahre nicht dauerhaft wesentlich erhöhen [9] (Abb. 3). Dies ist im Einklang mit nationalen und internationalen Beobachtungen, bei denen ebenfalls Erinnerungs- und Belohnungsstrategien ausprobiert wurden [11 – 14].

Eine weitere Limitierung der Betreuung unmittelbar postpartal ist, dass zwar eine umfassende Information der jungen Mütter über

**Besorgniserregend:  
60 Prozent aller Frauen, die in der Schwangerschaft einen GDM entwickelt hatten, haben sich nicht zum postpartalen Diabetes-Screening vorgestellt.**



*Abb. 3:  
Teilnahme am  
postpartalen Dia-  
betes-Screening  
in den GestDiab-  
Praxen*

ihr Stoffwechselrisiko im Rahmen einer Schulung von der Leitlinie angesprochen wird, dass hierfür aber kein Curriculum existiert und dass eine Kostenübernahme durch die Krankenkassen nicht vorgesehen ist.

Aber auch bei den Frauen, bei denen postpartal keine pathologischen Blutzuckerwerte vorliegen, ist das Risiko, in den Jahren nach der Index-Schwangerschaft einen manifesten Diabetes zu entwickeln, erheblich höher, als wenn kein GDM vorgelegen hätte [4, 5, 15]. Dieses Risiko ist noch höher, wenn starkes Übergewicht vorliegt, eine Insulintherapie in der Schwangerschaft nötig war oder wenn die Mütter nicht stillen [4]. In dieser Phase werden die Frauen von ihrem Frauenarzt und Hausarzt begleitet, eine Überleitung von den DSPen ist aber formal nicht klar strukturiert. In welchem Maße Frauen nach GDM leitliniengerecht mit postpartalem Diabetes-Screening und langfristiger Nachsorge nachbetreut werden, ist unklar.

### **Nachsorge des GDM – der ideale Zeitpunkt für eine sinnvolle und hocheffektive Diabetesprävention**

#### *GDM-Nachsorge*

Die Nachsorge über mehrere Jahre erfüllt zwei wichtige Aspekte: einerseits die Möglichkeit, die Entwicklung eines Diabetes frühzeitig zu erkennen, andererseits aber auch die kontinuierliche, am individuellen Risiko und den klinischen Befunden ausgerichtete Motivation zu einem langfristig gesunden Lebensstil. Verhaltensänderungen, insbesondere Gewichtsreduktion, ausreichend sportliche Bewegung und eine gesunde Ernährung senken nachgewiesenermaßen das Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Diabetes in dieser Risikogruppe [16].

**In der Diabetes Prevention Study lag diese Reduktion der Diabetesprävalenz bei 58 Prozent! [15].**

Aber auch die GDM-Nachsorge durch Hausärzte und Frauenärzte ist bislang kein Bestandteil der Regelversorgung. So ist z. B. die Bestimmung des HbA<sub>1c</sub> auch in der neuen Version des Check-up nicht enthalten. Bestehende Präventionsprogramme wie „INA“ (Ich nehme ab) oder „Praedias“ sind nicht auf diese ausgesprochen junge Personengruppe zugeschnitten und sind darüber hinaus meist nur als Selbstzahlerleistung verfügbar.

#### *Überlegungen für eine Verbesserung der Prävention*

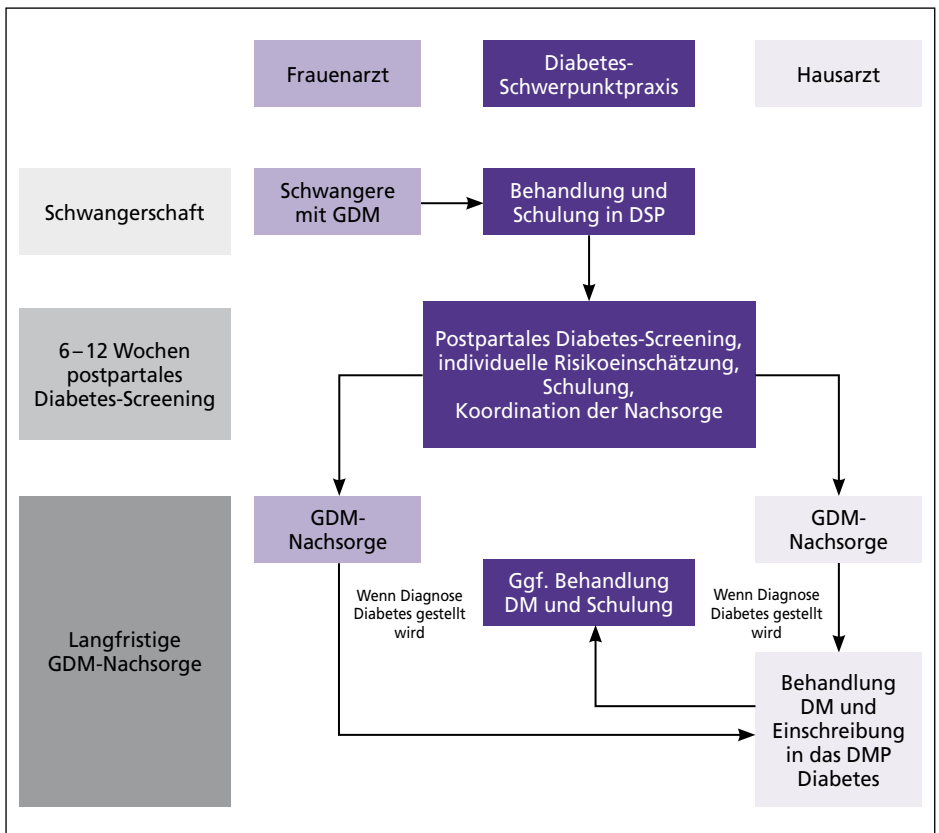
Wesentliche Schwächen der aktuellen Nachsorgesituation könnten möglicherweise mit den folgenden Ansätzen verbessert werden (Abb. 4).

**Auch die GDM-Nachsorge durch Hausärzte und Frauenärzte ist bislang kein Bestandteil der Regelversorgung.**

- ▶ Strukturierte schriftliche Überleitung von den DSPen an Frauenärzte, Hausärzte und Kinderärzte mit individueller Risikoeinschätzung der Stoffwechsellaage
- ▶ Vorschlag einer individuell angepassten Stoffwechselforsorge und Schulung nach der Index-Schwangerschaft mit GDM
- ▶ Verknüpfung der GDM-Nachsorge beim Hausarzt mit dem Check-up
- ▶ HbA<sub>1c</sub> in Check-up Leistungsinhalt aufnehmen
- ▶ Verbreitung der Kenntnis über das postpartale Diabetes-Screening und die GDM-Nachsorge in der Öffentlichkeit und bei allen Behandelern

*Abb. 4:  
Postpartales Diabetes-Screening  
und Überleitung  
in die langfristige  
Nachsorge*

Die Verknüpfung mit anderen Vorsorgeleistungen wird voraussichtlich die Bedeutung und Inanspruchnahme jeder einzelnen Maßnahme verstärken. Es sind weitere Kenntnisse erforderlich, um ein Modell zu



entwickeln, das nach anschließender Evaluation und positivem Ergebnis seinen Weg in die Regelversorgung finden kann.

### **Projekt „GestDiNa\_basic“ – gefördert durch den Innovationsfonds**

**Projekt „GestDiNa\_basic – Nachsorge bei Gestationsdiabetes“: Kenntnisse der Versorgungswege; fundiertes Verständnis der aktuellen Motivationen, Hemmnisse, Alltagserfahrungen und Einstellungen der betroffenen Frauen und der Leistungserbringer.**

Voraussetzungen für die optimale Ausgestaltung der Nachsorge bei Frauen mit Gestationsdiabetes sind detaillierte Kenntnisse der Versorgungswege und ein fundiertes Verständnis der aktuellen Motivationen, Hemmnisse, Alltagserfahrungen und Einstellungen, sowohl der betroffenen Frauen als auch der beteiligten Leistungserbringer. Das Projekt „GestDiNa\_basic – Nachsorge bei Gestationsdiabetes“ möchte hier mehr Klarheit schaffen. „GestDiNa\_basic“ wird im Themenfeld „Bedarfsgerechte Versorgung“ aus den Mitteln des Innovationsfonds gefördert und hat zum Ziel, aktuelle Versorgungsprozesse in der Nachsorge zu analysieren und oben genannte Haltungen der involvierten Gruppen zu erfassen, um auf Grundlage dieser Kenntnisse ein Versorgungsmodell zu erarbeiten, das in die Regelversorgung übernommen werden kann [17]. **Gestartet ist das Projekt im September 2019, der Förderzeitraum reicht bis August 2022.** Neu an diesem Projekt ist, dass disziplinübergreifend gearbeitet wird und die Interaktionen zwischen allen Beteiligten im Bereich Nachsorge bei Gestationsdiabetes untersucht wird. Eingebunden sind alle Leistungserbringergruppen (Diabetologen, Gynäkologen, Pädiater, Hebammen, Hausärzte), die Kostenträger (Krankenkassen und Kassenärztliche Vereinigung) und auch die Betroffenen.

Konsortialpartner des Projekts „GestDiNa\_basic“ sind:

- ▶ als Konsortialführer das Institut für Versorgungsforschung und Gesundheitsökonomie (Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf),
- ▶ das Institut für Allgemeinmedizin am Centre for Health and Society, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf,
- ▶ Universitätsfrauenklinik Düsseldorf,
- ▶ Universitätskinderklinik Düsseldorf,
- ▶ das Institut für Biometrie und Epidemiologie des Deutschen Diabetes-Zentrums Düsseldorf,
- ▶ der Bereich Hebammenwissenschaft des Instituts für Angewandte Gesundheitsforschung der Hochschule für Gesundheit Bochum,
- ▶ die PMV forschungsgruppe der Universität zu Köln,
- ▶ das wissenschaftliche Institut niedergelassener Diabetologen winDiab gGmbH/ Düsseldorf,
- ▶ die KV Nordrhein,

- ▶ die Krankenkassen AOK Rheinland/Hamburg, BARMER, DAK Gesundheit, IKK classic und pronova BKK,
- ▶ eine Patientenvertreterin.

In einer Mixed-Methods-Studie werden mittels quantitativer und qualitativer Verfahren Wissen, Problembewusstsein, Einstellungen, Handlungsroutinen und Erfahrungen von betroffenen Patientinnen und beteiligten Leistungserbringer\*innen in der aktuellen Situation ermittelt und analysiert. Anhand der Abrechnungsdaten der verschiedenen Krankenkassen und der *KV Nordrhein* sowie Daten des GestDiab-Registers wird die Inanspruchnahme von Versorgungsleistungen von Frauen mit GDM nach der Geburt ermittelt.

Die gewonnenen Erkenntnisse werden in ein Modell integriert, in dem die gewichteten Barrieren und Ressourcen für die einzelnen Gruppen zueinander und zur Analyse der aktuellen Versorgung in Beziehung gesetzt werden. Daraus wird ein geeignetes patientinnenzentriertes Versorgungsmodell zur Nachsorge bei Patientinnen mit GDM abgeleitet, das in nachfolgenden Projekten evaluiert werden soll.

**Die Literaturliste zu dem Artikel finden Sie auf:**  
[www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht](http://www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht) oder hier:



*Für die Autoren:*

*Dr. Heinke Adamczewski*

*GestDiab-Studiengruppe*

*Diabetologische SPP Köln-Ost & winDiab-Konsortium*

#### **Wichtige Aussagen und Fakten**

- ▶ Mindestens 45.000 Frauen erkranken in Deutschland jährlich an Gestationsdiabetes – die Prävalenz steigt weiter kontinuierlich an.
- ▶ Gestationsdiabetes zeigt ein hohes Risiko für einen späteren Diabetes an.
- ▶ Die GDM-Nachbetreuung ist nicht zufriedenstellend und Präventionsstrategien fehlen.
- ▶ Versorgungsmodelle und Präventionsmaßnahmen für GDM-Frauen sind dringend zu etablieren.
- ▶ Die optimale Betreuung von Frauen mit Gestationsdiabetes in und nach der Schwangerschaft könnte die womöglich effektivste Diabetesprävention überhaupt darstellen.
- ▶ Das Projekt „GestDiNa\_basic“ untersucht die aktuelle Nachsorgesituation als Voraussetzung für die Erarbeitung eines geeigneten patientinnenzentrierten Versorgungsmodells.

# Teilhabe von Menschen mit Diabetes mellitus – soziale Blockade in unseren Köpfen?!

Wolfgang Wagener<sup>1</sup>, Reinhard W. Holl<sup>2</sup>, Oliver Ebert<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Deutsche Rentenversicherung Rheinland, Düsseldorf, FB Reha-Management

<sup>2</sup> Universität Ulm, Institut für Epidemiologie und Medizinische Biometrie, ZIBMT

<sup>3</sup> REK Rechtsanwälte Stuttgart, Balingen

**Die Politik ist ihrer Verpflichtung zur Sicherstellung der Integration nicht nachgekommen.**

„Zucker“ wird oft negativ bewertet. „Zuckerkrankheit“ verbindet zwei negativ besetzte Begriffe. Da wundert es kaum, dass Menschen mit Diabetes häufig Vorbehalte und Benachteiligungen erleben. Ein Mensch mit dieser Erkrankung wird vielfach nicht individuell betrachtet. Auf seine Belange wird nicht eingegangen, seine – meist umfassende – Teilhabefähigkeit nicht verstanden. Oft resultieren Ängste allein aus Unsicherheit: Kann ein Mensch mit Diabetes mellitus auf einem Gerüst arbeiten? Darf er Auto fahren? Einen Bus steuern?

**Leider herrschen alte Denkmuster und Vorurteile auch bei Personalentscheidern vor.** Die Politik ist ihrer Verpflichtung zur Sicherstellung der Integration nicht nachgekommen. Noch immer sind, z. B. im Luft-/Schiffsverkehr, bei Polizei, Feuerwehr, Bundeswehr oder Bundesgrenzschutz, veraltete Tauglichkeitsvorschriften in Kraft, die Menschen mit Diabetes pauschal als „untauglich“ abqualifizieren. Dies entspricht schon lange nicht mehr dem Stand der Wissenschaft. Aufgrund der medizinischen Fortschritte und moderner Therapiemöglichkeiten können Menschen mit Diabetes zwischenzeitlich nahezu alle Tätigkeiten ausüben.

## Besondere Auswirkungen der COVID-19-Pandemie-Situation

Solch alte Denkmuster zeigte auch die COVID-19-Situation. Diabetes wurde vom *Robert Koch-Institut* pauschal als Risikofaktor kommuniziert. Viele öffentliche Einrichtungen und Arbeitgeber\*innen orientieren

sich allein an Vorgaben dieser Bundesoberbehörde und treffen Entscheidungen für ihre Schüler\*innen und Mitarbeiter\*innen. Dies führte zu erheblichen Unsicherheiten. Nicht wenigen Diabetespatient\*innen wurde von Arbeitgeber\*innen aufgrund dieser Warnhinweise fürsorglich verboten, am Arbeitsplatz zu erscheinen. Umgekehrt suchten zahlreiche Betroffene aufgrund derart geschürter Ängste nach Möglichkeiten, dem Arbeitsplatz fernzubleiben.

Tatsächlich gibt es für den Ausschluss von der Teilhabe am gesellschaftlichen Leben allein aufgrund einer Diabeteserkrankung keine hinreichenden Belege. Da das individuelle Risiko von vielen Faktoren abhängt, z. B. Alter, Diabetestyp, -dauer, -einstellung, assoziierte Begleiterkrankungen/-bedingungen (Adipositas, Niereninsuffizienz, Sozialstatus (!) und weitere), kann die Wissenschaft bisher keine klare Risikoeinschätzung für einzelne Betroffene liefern.

Noch weniger können Menschen mit Diabetes ihr persönliches Risiko verlässlich abschätzen. Drängende Fragen werden seit März 2020 allen Diabetolog\*innen gestellt: Kann mein Kind mit Diabetes sicher die Schule besuchen? Bin ich als Mensch mit Diabetes an meinem Arbeitsplatz vermehrt gefährdet? Kann ich mich längerfristig arbeitsunfähig/krankschreiben lassen? Soll ich meine Tätigkeit aufgeben? Wie bekomme ich Rezepte, wenn ich keine Arztpraxis aufsuchen will? Wie halte ich Kontakt zur Selbsthilfegruppe, wenn keine Treffen erlaubt sind? Mein/e Partner\*in hat Diabetes: Wie soll ich mich verhalten? Wegen der Corona-Pandemie habe ich große finanzielle Einbußen! Wegen meines Diabetes bekomme ich keinen neuen Job! Wer kann mir helfen? Der *Ausschuss Soziales der DDG* hat sich mit einer Stellungnahme zu dieser Problematik zu Wort gemeldet. Wie die Arbeitsfähigkeit von Diabetespatient\*innen erhalten werden kann, welche Berufe besondere Risiken bergen können und wie Arbeitgeber\*innen zu einer sachgerechten Bewertung kommen, schildert der *Leitfaden für Betriebsärzte zu Diabetes und Beruf*. Diese Broschüre basiert auf einer Zusammenarbeit der *Deutschen Diabetes Gesellschaft (DDG)* mit der *Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung e. V. (DGUV)* und bietet Orientierungshilfen für Arbeitgeber\*innen.

**Menschen mit Diabetes haben in der COVID-19-Pandemie drängende Fragen. Antworten gibt eine Stellungnahme des Ausschusses Soziales der DDG.**

## **Soziale Auswirkungen auf die Teilhabe von Menschen mit Diabetes mellitus**

- ▶ Sonderstellung und -behandlung von Kindern/Jugendlichen mit Diabetes mellitus in Familie, Schule und Freizeit
- ▶ Diskriminierung bei der Erteilung oder Verlängerung einer Fahrerlaubnis

- ▶ Diskriminierung bei Bewerbungen, Beförderungen und beim Erhalt des Arbeitsplatzes
- ▶ Negatives Image in den Medien, Fehlinformationen in der Öffentlichkeit mit Diskriminierung und resultierender Beeinträchtigung des Selbstwertgefühls Betroffener
- ▶ Psychosoziale Belastungen
- ▶ Sozio-ökonomische Belastungen
- ▶ Schlechterstellung von Menschen mit Diabetes beim Abschluss von Versicherungen

**Auch Menschen mit Diabetes fallen in der Gesundheitsvorsorge durch die Maschen der Sozialgesetze.**

In der Gesundheitsversorgung der Bundesrepublik fallen immer mehr Menschen durch die Maschen der Sozialgesetze: nicht Krankenversicherte, Obdachlose, Altersarme, Flüchtlinge, Menschen ohne Papiere etc. Darunter auch Menschen mit Diabetes! Nicht vergessen: Gesundheit(sversorgung) ist ein Menschenrecht! Jeder Mensch hat laut UN-Sozialpakt von 1966 das Recht auf das für ihn erreichbare Höchstmaß an körperlicher und geistiger Gesundheit. Der Staat hat die Voraussetzungen zu schaffen, um für jedermann im Krankheitsfall medizinische Versorgung und ärztliche Betreuung sicherzustellen.

### **Gesundheit(sversorgung) ist ein Menschenrecht!**

**Jeder Facharzt/ jede Fachärztin kann die Zusatzbezeichnung „Sozialmedizin“ erlangen.**

Ärztliches Handeln ist auf Helfen, Heilen bzw. zumindest Verbessern der Situation gerichtet. Das hilft, aber nicht in jeder individuellen Lebenssituation. Dementsprechend sind das Bundesteilhabegesetz, die UN-Behindertenrechtskonvention und weitere Normen darauf angelegt, Inklusion zu verwirklichen. Diese wollen jedem Menschen Zugang zu allen gesellschaftlichen Möglichkeiten und persönlicher Entfaltung ermöglichen. **In Deutschland gerät dabei die ärztliche Zusatzbezeichnung „Sozialmedizin“ in den Blick.** Sie ist – wie die Diabetologie – ein Querschnittsfach. Diese Weiterbildung – jede/r Facharzt/-ärztin kann sie erlangen – verbindet medizinisches Expertenwissen mit den sozialrechtlichen Kenntnissen über die vielfältigen Unterstützungsmöglichkeiten in unserem Land.

### **Hilfreiches fachärztliches Tool: Zusatzbezeichnung Sozialmedizin**

So weitergebildete Ärztinnen und Ärzte können (nicht nur) Menschen mit Diabetes gut beraten und zeigen, welche Wege in unserem gegliederten, behördlich oft schwerfälligen Gesundheitssystem zu beschreiten sind, um Hilfe zu erlangen.



## Autofahren mit Diabetes: oftmals ohne Einschränkung möglich

Beim Diabetes können sowohl krankheitsbedingte Komplikationen als auch therapiebedingte Nebenwirkungen die Fahrtauglichkeit bis hin zur Fahruntauglichkeit beeinträchtigen. Aber: Die *Deutsche Diabetes-Gesellschaft* hat in einer wissenschaftlichen Leitlinie (S2e) keine Belege dafür gefunden, dass Verkehrsteilnehmer mit Diabetes generell ein relevant höheres Risiko mitbringen. Die „Begutachtungsleitlinien zur Kraftfahreignung“ der *Bundesanstalt für Straßenwesen* (BASt), Stand 31.12.2019, stellen unmissverständlich klar, dass **Teilnahme am Straßenverkehr mit – und trotz – Diabetes möglich ist**. Diabetes bedeutet auch kein grundsätzliches Hindernis mehr für das Führen von Lkw > 3,5t oder die Personenbeförderung.

Voraussetzung ist, dass **Hypoglykämien rechtzeitig wahrgenommen** werden: Wer innerhalb von zwölf Monaten wiederholt eine so schwere Unterzuckerung hat, dass er fremde Hilfe benötigt, darf in der Regel zunächst nicht mehr fahren. Die Fahrerlaubnis kann aber wieder erteilt werden, wenn nachgewiesen wird, dass „wieder eine hinreichende Stabilität der Stoffwechsellage sowie eine zuverlässige Wahrnehmung von Hypoglykämien sichergestellt ist“.

Die Kompensation von Fahrtauglichkeits- und Kraftfahreignungsmängeln ist durch geeignete Maßnahmen wie Hypoglykämie-Wahrnehmungstraining, Therapie-Änderungen sowie vermehrte Blutzuckerselbstkontrollen oder den Einsatz kontinuierlicher Glukosemessung möglich. Systeme kontinuierlicher Glukosemessung, die bei drohenden Unterzuckerungen oder sich abzeichnenden Überzuckerungen Alarm schlagen, **sind seit 2016 Leistung der Krankenkassen, wenn Therapieziele nicht anders erreichbar sind**. Gemäß § 33 SGB V haben Versicherte „...Anspruch auf Versorgung mit... Hilfsmitteln, die im Einzelfall erforderlich sind, um den Erfolg der Krankenbehandlung zu sichern, einer drohenden Behinderung vorzubeugen oder eine Behinderung auszugleichen...“.

Für Menschen mit Diabetes hat die *Deutsche Diabetes Gesellschaft* (DDG) eine Patientenleitlinie „Diabetes und Straßenverkehr“ erstellt, welche leicht verständlich den Stand der Wissenschaft sowie die medizinischen Empfehlungen zusammenfasst.

Und weiter! „Kinder mit Diabetes dürfen träumen, zu Pilotinnen/Piloten heranzuwachsen“, schrieb die Presse. Die *Federal Aviation Administration* (FAA), also die Bundesluftfahrtbehörde der Vereinigten Staaten, akzeptiert seit 2020 ein Protokoll für Pilot\*innen mit insulinbehandeltem Diabetes, mit dem diese die Lizenz für kommerzielle Flüge erlan-

**Gut eingestellte Menschen mit Diabetes können Pkw und Lkw sicher führen – auch Taxi und Omnibus.**

**Schwerbehinderung wird nur noch festgestellt, wenn neben Diabetes andere erhebliche Beeinträchtigungen vorliegen.**

**Versicherungen legen statistische Erhebungen und Modelle zugrunde – Ergebnisse moderner Diabetestherapie werden oft nicht berücksichtigt.**

gen können. Historisch! Seit 1959 waren insulinpflichtige Menschen mit Diabetes als Pilot\*innen aus kommerziellen Flugzeugen verbannt.

### **Schwerbehinderung bei Diabetes mellitus**

Der Schwerbehinderung definierende Grad der Behinderung (GdB) ab 50 wird allein aufgrund Diabetes nicht zuerkannt. **Neben hohem Therapie-Aufwand ist hierfür erforderlich**, dass die Betroffenen zusätzlich durch weitere erhebliche Einschnitte gravierend in ihrer **Lebensführung beeinträchtigt** sind.

Kindern und Jugendlichen mit Diabetes wird das Merkzeichen „H“ (Hilflosigkeit) bis zum vollendeten 16. Lebensjahr gewährt.

### **Schlechterstellung von Versicherten mit Diabetes**

Für Menschen mit Diabetes ist es schwer bis unmöglich, eine private Kranken-, Unfall-, Berufsunfähigkeits- oder Lebensversicherung zu erhalten, weil der Risikoberechnung versicherungsmathematische Modelle zugrunde gelegt werden, die die Ergebnisse der modernen Diabetestherapie nicht beinhalten. Für den einzelnen Menschen mit Diabetes kann der fehlende Versicherungsschutz – und damit nicht versicherbare Risiken wie Unfall oder Tod – **in sozialer Hinsicht ruinöse Folgen nach sich ziehen**: Konkret kann es beispielsweise um die Voraussetzungen für eine Firmengründung oder Berufsausübung gehen, im privaten Bereich um Darlehen für den Hausbau, finanzielle Absicherung der Familie oder private Altersvorsorge. **In diese Lücke stoßen neue Versicherungsangebote, die sich mit eigenen Tarifmodellen speziell an Menschen mit Diabetes richten. Betroffene sollten solche Vertragsangebote kritisch prüfen und sich fachkundig beraten lassen.**

### **Kinder und Jugendliche mit Diabetes in Kindergärten, Vorschulen und Schulen**

Manchmal sehen sich Lehr- und Erziehungskräfte außerstande, die Verantwortung für ein Kind mit Diabetes zu übernehmen. Mehrere Gerichtsurteile stellen seit 2017 klar: Kinder mit Diabetes haben im Bedarfsfall Anspruch auf notwendige Assistenz bzw. eine Begleitperson, wenn dies zur Teilnahme am Unterricht – und auch für Klassenfahrten bzw. Schullandheim – erforderlich ist.

Hilfen zur Inklusion werden immer noch regional unterschiedlich gehandhabt. Klare Erlasse der Kultusminister\*innen und Information der

Schulen sind nötig, um die Teilnahme von Kindern und Jugendlichen mit Diabetes am gesamten Unterrichtsangebot und allen schulischen Aktivitäten zu gewährleisten. Dies gilt auch für Aktivitäten in Vereinen, Sportgruppen und Gemeinschaftseinrichtungen.

## Selbsthilfe – wichtiger Bestandteil der Diabetestherapie

Selbsthilfe ist für viele Menschen mit Diabetes und ihre Angehörigen ein wichtiges Angebot, um mit den Belastungen der Erkrankung im täglichen Leben besser umzugehen. In Deutschland sind als große Selbsthilfeorganisationen für Menschen mit Diabetes die *Deutsche Diabetes-Föderation* (DDF, einschließlich des *Bundes diabetischer Kinder und Jugendlicher* (BdKJ)), der *Deutsche Diabetiker Bund* (DDB) sowie *diabetesDE–Deutsche Diabetes-Hilfe* tätig. Dennoch wird der Patientenselbsthilfe von Ärzten und Kostenträgern, aber auch von politisch Verantwortlichen, zu wenig Aufmerksamkeit zuteil.

**Die Selbsthilfe in Deutschland erreicht trotz großer Anstrengungen zu wenig Aufmerksamkeit.**

## Telemedizin – Chancen und Risiken

Beratung per Telefon und Video sowie Schulungsangebote per PC und Smartphone ebenso wie computerbasierte, algorithmengestützte Systeme zur automatischen Datenanalyse bieten zahlreiche Perspektiven und Möglichkeiten der Therapie-Optimierung. Nicht zuletzt die COVID-19-Situation zeigt, dass telemedizinische Lösungen hilfreich sein können.

Zunehmende Digitalisierung birgt das Risiko sozialer Vereinsamung. Trotz Chancen und Einsparpotenzial darf die persönliche, zwischenmenschliche Kommunikation mit Arzt/Ärztin oder Diabetesberatung nicht schleichend durch solche Systeme ersetzt werden. Das grundgesetzlich garantierte Recht auf informationelle Selbstbestimmung ist zu wahren, denn Gesundheitsdaten bergen erhebliche Risiken und können zu Diskriminierung führen. So ist inakzeptabel, dass manche zu Lasten gesetzlicher Krankenkassen verordnete Hilfsmittel für Menschen mit Diabetes, z. B. Insulinpumpen oder CGM-Systeme, faktisch nur genutzt werden können, wenn und solange die/der Patient\*in in die umfassende kommerzielle Nutzung seiner Gesundheitsdaten durch die Anbieter einwilligt.

## Inklusion von Menschen mit Diabetes am Rande der Gesellschaft

Dass Armut und Krankheit sich bedingen, ist lange bekannt. Medizinsoziolog\*innen beobachten im reichen Deutschland

nicht nur zunehmende Alters- und Kinderarmut. Seit Jahren öffnet sich eine „Schere“ zwischen Arm und Reich in der deutschen Gesundheit(sversorgung). Armut macht krank und Krankheit macht arm! Dagegen sollen auch die Sozialgesetze helfen. Sozialer Ausgleich will ein Auseinanderdriften gesellschaftlicher Gruppen vermeiden. Aber der Gedanke der Fürsorge und mitmenschlichen Hilfe in unserer Gesellschaft krankt. Hilfsbereitschaft ist da, „Wir schaffen das!“ oft zu erleben. Gleichzeitig erfahren wir, dass Misstrauen gesät wird. Wer aus üblichen Rahmen fällt, bekommt als Außenseiter\*in rasch Schatten unserer auf Effizienz getrimmten Leistungsgesellschaft existenziell zu spüren. Langzeitarbeitslose werden als „Drückeberger“ gesehen. „Hartz IV“-Empfänger\*innen, die auf Grundsicherung für Arbeitssuchende angewiesen sind, ist oft keine Perspektive zu bieten.

### Fazit und Handlungsbedarf

**Zu beseitigen ist eine Schlechterstellung der Menschen mit Diabetes beim Abschluss von Versicherungen.**

- ▶ Familien von Kindern und Jugendlichen mit Diabetes gilt es, wirksam zu unterstützen.
- ▶ Zur Inklusion von Menschen mit Diabetes mellitus im Berufs-/Arbeitsleben sind sämtliche arbeitsmedizinischen Richtlinien, Verordnungen und berufsgenossenschaftlichen Grundsätze zu aktualisieren.
- ▶ Heutige Möglichkeiten der Diabetestherapie sind Basis für die berufliche Integration. Die vom Ausschuss Soziales der DDG erarbeiteten Empfehlungen zur Beurteilung beruflicher Möglichkeiten von Personen mit Diabetes sind umzusetzen.
- ▶ Verstärkte Prävention der Diabetes-Folgeerkrankungen ist geboten. Dies schließt Stoffwechsel-Selbstkontrolle für alle Betroffenen ein.
- ▶ Menschen mit Diabetes ist der Abschluss einer Risikoversicherung zu vernünftigen Bedingungen zu ermöglichen.
- ▶ Patientenselbsthilfe ist wirksamer zu unterstützen.
- ▶ Die Darstellung der Diabeteserkrankung in der Öffentlichkeit ist zu optimieren – gemäß Stand der Wissenschaft und gesellschaftlicher Bedeutung der Erkrankung.

*Dr. med. Wolfgang Wagener*  
*Vorsitzender des Ausschusses Soziales der DDG*  
*DRV Rheinland, Betriebswirtschaftliche Steuerung,*  
*Fachbereich Reha-Management*  
*Königsallee 71*  
*40215 Düsseldorf*  
*E-Mail: wolfgang.wagener@drv-rheinland.de*

*Prof. Dr. med. Reinhard Holl*  
*Universität Ulm,*  
*Institut für Epidemiologie und Medizinische Biometrie, ZIBMT*  
*Albert-Einstein-Allee 41*  
*89081 Ulm*  
*E-Mail: reinhard.holl@uni-ulm.de*

*RA Oliver Ebert*  
*REK Rechtsanwälte Stuttgart/Balingen*  
*Nägelestraße 6 a*  
*70597 Stuttgart*  
*E-Mail: ebert@diabetes-und-recht.de*

#### **Wichtige Aussagen und Fakten**

- ▶ Sonderstellung, Schlechterstellung, Diskriminierung: Die möglichen Auswirkungen des Diabetes mellitus haben eine enorme soziale Dimension.
- ▶ Im beruflichen Bereich gibt es noch viele Vorurteile; veraltete Tauglichkeitsvorschriften lassen moderne Therapiemöglichkeiten außer Acht.
- ▶ In der COVID-19-Pandemie werden Menschen mit Diabetes oft von der Teilhabe am gesellschaftlichen Leben ausgeschlossen. Eine klare Einschätzung des individuellen Risikos für Einzelne ist aber bisher nicht möglich.
- ▶ Für Menschen mit Diabetes ist es schwer bis unmöglich, verschiedene Versicherungen zu erhalten, es gibt aber neue Versicherungsmodelle mit eigenen Tarifmodellen speziell für Menschen mit Diabetes.
- ▶ Die Pandemie zeigt, dass telemedizinische Lösungen hilfreich sein können; sie dürfen aber nicht die persönliche Kommunikation mit Arzt/Ärztin/Diabetesberatung ersetzen.

# Diabetestechnologie – Hardware, Software und der Mensch

Sandra Schlüter<sup>1</sup>, Guido Freckmann<sup>2</sup>

<sup>1</sup> AGDT, Diabeteschwerpunktpraxis Northeim

<sup>2</sup> AGDT, Institut für Diabetes-Technologie Forschungs- und Entwicklungsgesellschaft mbH an der Universität Ulm

**Diabetestherapie wäre ohne technische Hilfsmittel in der heutigen Form undenkbar.**

**Die digitale Transformation in der Diabetologie betrifft auch das Denken der Menschen, die diese Transformation durchlaufen.**

Diabetestherapie wäre ohne technische Hilfsmittel in der heutigen Form undenkbar. Die Technologie der Glukoseselbstkontrolle, der Insulininjektionshilfen und des Datenmanagements haben sich zu einer neuen Säule der modernen Diabetesbehandlung neben Schulung/Coaching und medikamentöser Therapie entwickelt.

In der Diabetestechnologie werden Insulinpens, Insulinpumpen oder Glukosemessgeräte (Blut- oder Gewebezucker) eingesetzt, darüber hinaus werden zur Datenverarbeitung auch Computer und Smartphones benötigt. Im Bereich dieser als Hardware bezeichneten Komponenten hat sich in letzter Zeit nur wenig verändert.

**Anders sieht es im Bereich der Software aus.** Hier gab es in den letzten Jahren viele Weiterentwicklungen: so z. B. bei Insulinpumpen, wo bei gleicher Hardware die Funktionalität durch Veränderung der Software deutlich erweitert wurde. Die rasante Software-Entwicklung ist eine Herausforderung, sowohl für Diabetesfachkräfte als auch für Menschen mit Diabetes. Auch für den regulatorischen Rahmen für Medizinprodukte, nämlich im Bereich der CE-Kennzeichnung und Hilfsmittelzulassung, stellen sich hier neue Herausforderungen.

**Die digitale Transformation in der Diabetologie** betrifft aber nicht nur das technische Handeln, sondern auch das Denken der Menschen, die diese Transformation durchlaufen. Der Prozess vollzieht sich eher schleichend und wird häufig erst in einer Rückblende wahrgenommen. So akzeptieren wir heute bei Insulindosisanpassung Algorithmen in Bolusrechnern, Apps und Insulinpumpen. Die Justierung der Algorithmen für den individuellen Patienten stellt uns vor neue, systemspezifisch unterschiedliche Herausforderungen.

Der Trend der Therapie ist eine schnelle Informationsweitergabe und -verarbeitung der Daten, um die Behandlung und den Alltag zu er-

leichtern. Die diabetologisch-gesellschaftlichen Fragen, die sich daraus ergeben sind: Wo muss das regulatorische Zulassungs- und Verordnungssystem angepasst werden? Wie können Diabetesfachkräfte und Menschen mit Diabetes auf dem Weg der digitalen Transformation mitgenommen werden?

## Technologie praktisch

Im Diabetesalltag hat sich die Technik in den letzten Jahren bereits einen festen Platz erobert. Sowohl Menschen mit Typ-1- als auch Menschen mit Typ-2-Diabetes nutzen zunehmend die Möglichkeiten der Technologien in der Therapie – sei es bei der Glukosemessung oder bei der Dateninterpretation und -dokumentation. Es werden cloud-basierte Lösungen zur Datenübertragung angewendet, und Gewebezuckermesssysteme finden Einzug in die Therapie des Typ-2-Diabetes. Eine gute Schulung ist dabei wichtig für die erfolgreiche Nutzung der CGM-Daten in der Therapie.

Das Angebot an Technik wird vielfältiger. So ist die Auswahl an kontinuierlichen Messsystemen in den letzten Jahren angestiegen, auch Smartpens werden zukünftig in größerer Auswahl zur Verfügung stehen. Das stellt für die Diabetesfachkräfte eine Herausforderung dar. Um eine gute Schulung in die technischen Geräte zu ermöglichen und korrekte therapeutischen Konsequenzen aus den Daten zu ziehen, müssen die Technik, der Algorithmus und die individuellen Besonderheiten der Systeme verstanden werden. Bei kontinuierlichen Glukosemesssystemen (CGM-Systeme) entstehen diese u. a. durch unterschiedliche Algorithmen mit differierender positiver/negativer Steigung der Trendpfeile und verschiedene Einstellungsmöglichkeiten der Systeme. So kann ein Mensch mit Diabetes ein CGM-System nicht ohne Weiteres gegen ein anderes austauschen, ohne ein besonderes Augenmerk auf die systemspezifisch unterschiedliche Trendpfeilanalyse zu legen.

## Die Glukosemessung

Bei der klassischen Blutzuckerbestimmung mit Geräten zur Selbstmessung (SMBG-Systeme) ist das Bild der verfügbaren Systeme noch immer gemischt: Während es sehr genaue Messsysteme gibt, erfüllen einige auf dem Markt befindliche Systeme die Anforderungen nicht [1, 2]. Neben der Messgenauigkeit unterscheiden sich die vielen Systeme vor allem in der Handhabung und den Zusatzfunktionen im Rahmen der digitalen Transformation. Dazu gehören beispielsweise elektronische Tagebücher, Datenübertragung in Apps oder integrierte Bolusrechner.

**Wie können Diabetesfachkräfte und Menschen mit Diabetes auf dem Weg der digitalen Transformation mitgenommen werden?**

**Gewebezuckermesssysteme finden Einzug in die Therapie des Typ-2-Diabetes.**

CGM-Systeme werden von immer mehr Menschen mit Diabetes genutzt. Eine Anwendung komplett ohne SMBG-Systeme ist allerdings zurzeit noch nicht möglich. Die Entwicklungen der CGM-Systeme gehen hin zu einer verbesserten Genauigkeit und Zuverlässigkeit, längerer Tragedauer und weniger Kalibrationen, aber auch in Richtung Konnektivität/Schnittstelle, um z.B. die Daten zeitnah auf ein oder mehrere Smartphones zu übertragen. Schnittstellen zu anderen Systemen wie Insulinpumpen ermöglichen „interoperable Systeme“ wie eine (*zumindest teilweise*) automatisierte Insulindosierung (AID).

Die von der CGM-Software berechneten Parameter können vom Diabetesteam zur Therapiebeurteilung herangezogen werden. Ein internationaler Konsensus beschreibt CGM-basierte Parameter, die zur Therapiesteuerung genutzt werden sollen [3] und mittlerweile schon Aufnahme in die Empfehlungen der *amerikanischen Diabetes Gesellschaft* gefunden haben [4]. Die üblicherweise von der CGM-Software ausgegebene **Zeit im Zielbereich von 70–180 mg/dl (3,9 bis 10 mmol/l)** sollte demnach bei über 70 Prozent liegen. Es gibt ebenfalls Zielwerte für die Zeit unterhalb und oberhalb des Bereiches oder für die Glukosevariabilität. Inwiefern diese Parameter den HbA<sub>1c</sub>-Wert ersetzen oder sinnvoll ergänzen können, wird angesichts der geringen Studienlage, mangelnder Vorgaben/Standards für CGM-Systeme sowie der verbesserungswürdigen Messgenauigkeit weiter diskutiert.

**Nach wie vor nutzen die meisten Menschen mit Diabetes zur Insulinapplikation einen Insulinpen.**

### **Insulinabgabe**

Nach wie vor nutzen die meisten Menschen mit Diabetes zur Insulinapplikation einen Insulinpen. Auch hier geht **die Entwicklung hin zu „smarten“ Pens**, beispielsweise mit Speicher-, Erinnerungs- oder Datenübertragungsfunktion.

Einen immer größeren Anteil bei den Insulinapplikationssystemen nehmen die Insulinpumpen ein. Einfache Patch-Pumpen werden für Menschen mit Typ-2-Diabetes angeboten [5]. Durch AID-Systeme nimmt die Komplexität der Insulinpumpen auch für Menschen mit Typ-1-Diabetes zu. Die Nutzung von AID-Systemen wird in Zukunft an Bedeutung gewinnen. Bisher verfügbare AID-Systeme können nicht die gesamte Insulinregulierung abdecken, so muss der Nutzer beispielsweise immer noch selbst die Insulinabgabe für Mahlzeiten veranlassen. Weiterhin gibt es Bestrebungen, die Tragedauer der Insulinpumpenkatheter von 2–3 Tagen auf bis zu eine Woche zu verlängern [6].

Eine andere Gruppe stellt aus den vorhandenen Technologien und öffentlich bereitgestellten Software-Systemen eigenständig die „Do It Yourself“(DIY)-Systeme zusammen [7].



## Apps

Inzwischen gibt es zahlreiche Apps, die den Patienten die Therapieführung und Dokumentation erleichtern sollen. 2019 wurde das *Digitale-Versorgung-Gesetz (DVG)* erlassen, nach dem solche *digitalen Gesundheitsanwendungen (DiGA)* genehmigt, in ein Verzeichnis aufgenommen und dann auch verordnet und erstattet werden können.

## Telemedizin

Die Telemedizin hat in den letzten Jahren im Praxisalltag eher eine untergeordnete Rolle gespielt. Gründe dafür waren fehlende klinische Studien, die den Nutzen im Vergleich zum Zusatzaufwand belegen, die mangelnde Erstattung aber auch technische Hürden sowie Datenschutzgründe [8]. Die COVID-19-Pandemie hat uns aufgezeigt, dass wir funktionierende telemedizinische Ansätze zusätzlich zu den Präsenzveranstaltungen benötigen.

## Schulung, Coaching und Weiterbildung

Mit Zunahme von Technologie in der Therapie sollten die Lehr- und Lernmethoden überdacht werden. Durch die komplexen Technologien, z. B. automatisierte Basalratensteuerung, ist eine Schulung unumgänglich. Menschen mit Diabetes sollten im Idealfall die Diabetestherapie ohne technische Hilfen steuern können und in der Lage sein, die Technik richtig einzusetzen und Rückschlüsse für therapeutische Konsequenzen zu ziehen. Nachschulungen und Coaching im Umgang mit der Technik sind erforderlich. Ein Vergleich der Daten aus dem *T1D-Exchange Register* (USA) von 2016 und 2019 zeigt eine Verschlechterung der angestrebten Stoffwechselziele trotz deutlicher Zunahme von Techniknutzung (z. B. CGM und Algorithmus gesteuerter Insulinpumpe) [9]. Mögliche Ursache kann bei ausschließlicher technischer Einweisung die fehlende therapeutische Patientenschulung in den USA sein.

**Auch für die Diabetespraxen ändern sich die Anforderungen:** Strukturierte Weiterbildung für Fachpersonal sollte in die Ausbildung integriert und unabhängige Fortbildungsmöglichkeiten regelmäßig angeboten werden. Das von den Arbeitsgemeinschaften der DDG für Diabetes & Technologie (AGDT) und pädiatrische Diabetologie (AGPD) entwickelte herstellerunabhängige CGM-Schulungsprogramm SPECTRUM wurde kürzlich in einer Studie evaluiert; nun kann die Anerkennung durch das Bundesversicherungsamt und damit die Erstat-

**Die COVID-19-Pandemie hat uns aufgezeigt, dass wir funktionierende telemedizinische Ansätze zusätzlich zu den Präsenzveranstaltungen benötigen.**

**Nachschulungen und Coaching im Umgang mit der Technik sind erforderlich.**

tungsfähigkeit beantragt werden [10]. Bereits über 2.000 Fachkräfte wurden in Train-the-Trainer-Seminaren geschult.

## Mensch und Technik

**Durch Vorschreiten der Diabetestechnologie wird sich das Anforderungsprofil der Diabetesfachkräfte verändern.**

Für Menschen mit Diabetes werden individuelle Therapieziele erstellt, je nach Folge-, Begleiterkrankungen oder Lebenssituation. Dies sollte auch für die Versorgung mit Diabetestechnologie, insbesondere für Systeme zur automatischen Insulindosisregulation gelten. Die Diabetestechnologie müsste in Kategorien auf Basis ihrer technischen Funktionen eingeteilt werden, um eine individuelle Auswahl für Menschen mit Diabetes vornehmen zu können. Durch Vorschreiten der Diabetestechnologie wird sich in den nächsten Jahren das Anforderungsprofil der Diabetesfachkräfte verändern.

Bei aller Euphorie über die technischen Möglichkeiten ist zu berücksichtigen, dass einige Menschen mit Diabetes wenig bis keinen Nutzen von technologischer Versorgung haben oder auch keine technologische Versorgung wünschen oder aber bereits mit einem kleinem Teil an Diabetestechnologie einen deutlichen Benefit bei der Glukosesteuerung erzielen.

## Regulatorische Vorgaben für Medizinprodukte

Die CE-Kennzeichnung ist die Voraussetzung für ein Medizinprodukt, um auf dem Europäischen Markt eingeführt zu werden. Im Prozess der CE-Zertifizierung sollen Sicherheit und technisch einwandfreie Funktionalität eines Gerätes (zum Beispiel korrekte Messung oder Insulindosisabgabe) belegt werden. Allerdings ist die CE-Kennzeichnung kein Gütesiegel und es kann zum Teil deutliche Unterschiede bei den Systemen geben. Die rechtlichen Grundlagen für die Anwendung von CE-gekennzeichneten Medizinprodukten in Deutschland sind durch das *Medizinproduktegesetz*, die *Medizinprodukte-Betreiberverordnung* und die *Medizinprodukte-Sicherheitsplanverordnung* gegeben.

Bei DIY-Systemen, bei denen die einzelnen Komponenten außerhalb ihrer eigentlichen Zweckbestimmung genutzt werden, erlischt die Haftung durch den Hersteller. Weiterhin ist fraglich, wer hier die Verantwortung für die Therapie trägt.

Gegenüber der schnellen Weiterentwicklung der Software wirkt der bisherige Medizinprodukte-Zulassungsablauf träge. Auch sind hier nicht alle modernen technischen Möglichkeiten der einzelnen Geräte sowie die Kombination verschiedener Geräte gut abgebil-

det. Die aktuellen Standards der Zulassung müssen in ihrer Struktur überdacht und an die Möglichkeiten der modernen Technologie angepasst werden.

Für die Erstattungsfähigkeit eines Gerätes wird ein Eintrag im Hilfsmittelverzeichnis benötigt, um Abrechenbarkeit gegenüber den Kostenträgern zu erlangen. Liegt keine Hilfsmittelnummer vor, können Verträge zwischen den Kostenträgern und den Herstellerfirmen bei bestehender CE-Zeichnung abgeschlossen werden, um eine Produktnutzung zu erreichen. Inwiefern diese Verträge immer sinnvoll für die Patientenversorgung sind, ist fraglich.

Teilweise werden von Krankenkassen die Kosten für ein AID-System (z. B. bestehend aus einem CGM-Sensor, Blutzuckermessgerät, einer Insulinpumpe) nicht übernommen, da die Kassen für eines der zum System gehörenden Geräte Verträge mit einem anderen Hersteller haben. Hier sollte über die Produktgruppeneinteilung im Hilfsmittelverzeichnis diskutiert werden. Insbesondere Systeme zur Glukosesteuerung durch Algorithmen oder interoperable Medizinprodukte sind in ihrer Komplexität nicht immer ausreichend abgebildet, was bei der Verordnung durchaus auch zu weder technisch noch medizinisch sinnvollen Erstattungen führen kann.

## Zusammenfassung

Um eine digitale Transformation im Diabetesbereich zu bewerkstelligen, sollten Strukturen für einen geordneten Wandel geschaffen werden, die den Umgang mit Technologie für Menschen mit Diabetes, Diabetesfachpersonal und allen weiteren Beteiligten im Gesundheitssystem erleichtern. Wir benötigen Standards für die Verordnung, die Schulung, die Anwendung der Technologie im Diabetesalltag. So kann die bereits vorhandene innovative Technologie zielgerichtet durch Fachpersonal erklärt und für den Nutzer sicher angewandt werden.

Die Literaturliste zu dem Artikel finden Sie auf:  
[www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht](http://www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht) oder hier:



*Sandra Schlüter*  
*AGDT, Diabeteschwerpunktpraxis Northeim*

*Dr. Guido Freckmann*  
*AGDT, Institut für Diabetes-Technologie Forschungs- und Entwicklungsgesellschaft mbH an der Universität Ulm*

**Wichtige Aussagen und Fakten**

- ▶ Die Diabetestechnologie befindet sich in einer digitalen Transformation.
- ▶ Regulatorische Vorgaben, Verordnung innovativer Technologien sowie die Ausbildung der Fachkräfte hinken dieser Transformation hinterher.
- ▶ Schulung ist wichtig für den effizienten Einsatz der Diabetestechnologie.
- ▶ Telemedizin wird einen höheren Stellenwert bekommen.

# Neue Formen des Glukosemonitorings und die Auswirkungen auf Therapie und Schulung in Deutschland

Jens Kröger<sup>1</sup>, Bernhard Kulzer<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Zentrum für Diabetologie Hamburg-Bergedorf

<sup>2</sup> Diabetes Zentrum Mergentheim, Forschungsinstitut der Diabetes-Akademie Bad Mergentheim (FIDAM), Universität Bamberg

Die Verwendung von Systemen zur kontinuierlichen Glukosemessung (CGM) nimmt weltweit bei pädiatrischen wie bei erwachsenen Patienten mit Diabetes zu. „CGM“ steht für *Continuous Glucose Monitoring* – Systeme, mit denen eine Überwachung des Glukosespiegels rund um die Uhr möglich ist und die sich immer mehr als Alternative zum herkömmlichen Blutzuckermessen etablieren. Für Menschen mit Typ-1- wie auch mit Typ-2-Diabetes ist CGM mittlerweile fester Bestandteil eines erfolgreichen Diabetesmanagements.

## CGM: Funktionsweise und Formen

Bei CGM wird, anders als beim Blutzuckermessen, der Glukosegehalt nicht im Blut, sondern in der Gewebeflüssigkeit des Unterhautfettgewebes gemessen. Der Glukosegehalt wird über einen kleinen Sensor, der am Bauch oder Oberarm unter der Haut sitzt, in Zeitabständen von wenigen Minuten festgestellt. Heute gibt es **viele unterschiedliche Systeme** mit unterschiedlichen Messmethoden und Funktionen:

- ▶ Bei der **kontinuierlichen Glukosemessung (rtCGM)** werden die Werte automatisch an ein Empfängergerät (Lesegerät/Smartphone, auf dem eine spezielle App installiert ist) oder eine Insulinpumpe gesendet.
- ▶ Bei der **Methode des Flash-Glukose-Monitorings (iscCGM)** werden durch Scannen des Sensors die in den letzten Stunden kontinuierlich gemessenen und im Sensor gespeicherten Werte aktiv mit einem Lesegerät (oder Smartphone mit App) abgerufen. Seit 2020 steht ein iscCGM-Gerät zur Verfügung, das wie bei rtCGM

**Für Menschen mit Typ-1- wie auch mit Typ-2-Diabetes ist CGM mittlerweile fester Bestandteil eines erfolgreichen Diabetesmanagements.**

**Kontinuierliche Glukosemessung in Echtzeit: rtCGM (= real time CGM)**

**Flash-Glukose-Monitoring: iscCGM (= intermittent scanning CGM).**

**Ein weiterer Unterschied besteht zwischen CGM-Systemen für Patienten, bei denen die Glukosewerte in Echtzeit angezeigt werden, und professionellen CGM-Systemen (proCGM), die vom Patienten getragen werden, ohne dass ihm die Werte in Echtzeit angezeigt werden.**

gleichzeitig eine Alarmfunktion hinsichtlich erhöhter oder niedriger Glukosewerte zur Verfügung stellt und deswegen im Hilfsmittelverzeichnis gemäß *Beschluss des Gemeinsamen Bundesausschusses (G-BA)* als CGM eingeordnet wird.

- ▶ Bei den meisten Systemen wird der Sensor mit einer Setzhilfe unter die Haut geführt und verbleibt dort ca. 14 Tage. Es gibt jedoch auch ein CGM-System, bei dem der Sensor durch geschultes Fachpersonal **unter der Haut eingesetzt** wird und dort bis zu 6 Monate verbleibt. Der Sensor ist mit einem Sender, der auf der Hautoberfläche angebracht wird, verbunden, dieser sendet die gemessenen Werte an einen Empfänger (z. B. ein separates Empfangsgerät, ein Smartphone oder eine dafür geeignete Insulinpumpe).
- ▶ Die Systeme unterscheiden sich auch danach, ob sie in mehr oder weniger regelmäßigen Abständen mithilfe einer Blutzuckermessung kalibriert werden müssen oder keine **Kalibrierung** benötigen, da dies schon in der Produktion erfolgte („werkskalibrierte Systeme“).
- ▶ Die meisten CGM-Systeme können **Alarmer** ausgeben, wenn bestimmte programmierte Schwellenwerte unter-/überschritten werden und eine Unter- oder Überzuckerung droht. Bei einigen Systemen können auch Voralarme aktiviert werden, die den Nutzer vor dem Erreichen kritischer Schwellenwerte vor einem weiteren Absinken oder Anstieg der Glukosewerte warnen.
- ▶ Ein weiterer Unterschied besteht zwischen CGM-Systemen für Patienten, bei denen die Glukosewerte in Echtzeit angezeigt werden und *professionellen CGM-Systemen (proCGM)*, die vom Patienten getragen werden, ohne dass ihm die Werte in Echtzeit angezeigt werden (**„verblindetes CGM“**). Die Glukosewerte werden anschließend retrospektiv zur Erkennung von Glukosemustern und zur Anpassung der Therapie ausgelesen. Andere professionelle CGM-Geräte werden z. B. zur Überwachung des Glukosespiegels während Operationen oder in einer Intensivstation angewendet.
- ▶ CGM-Systeme können in Kombination mit einer Insulinpumpe (CSII) angewandt und auch zur Steuerung der Pumpe verwendet werden. Bei der **„Sensorunterstützten Insulinpumpentherapie“ (SUP)** reagieren moderne Pumpensysteme vorausschauend auf die Unterschreitung bestimmter Glukoseschwellenwerte, indem bei niedrigen Glukosewerten die Insulinzufuhr automatisch für eine kurze Zeit unterbrochen wird. Hierbei erfolgt die Reaktion der Insulinpumpe je nach Modell bei dem Unterschreiten vorab festgelegter Glukoseschwellen oder aufgrund eines Trends des Abfalls der Glukosewerte.
- ▶ Die Kombination aus Insulinpumpe und CGM ist auch die Basis für die semi- bzw. vollautomatische Steuerung der Glukose. Entspre-

chende **Systeme zur „Automatisierten Insulindosierung“ (Hybrid AID-Systeme)** i. S. eines Hybrid-Closed-Loop-Systems sind weltweit bereits zugelassen, weitere Systeme werden 2021 auf den deutschen Markt kommen. Diese Systeme passen entsprechend der CGM-Daten mit einer Steuerungseinheit (Algorithmus) die Insulindosierung der Pumpe an. Entsprechend des Glukoseverlaufes wird der nahrungsunabhängige Insulinbedarf während der Nacht und zwischen den Mahlzeiten fortlaufend automatisch in begrenztem Rahmen angepasst. Eine notwendige Insulinabgabe der Mahlzeiten muss weiterhin durch den Patienten erfolgen.

- ▶ Immer mehr Menschen mit Typ-1-Diabetes haben sich der **„#WeAreNotWaiting“-Bewegung** angeschlossen und konstruieren sich selbst ein Closed-Loop-System (Full AID-System) zur Steuerung ihrer Glukosewerte (**„Looper“**) – aus auf dem Markt befindlichen Insulinpumpen und CGM-Systemen und mittels einer im Internet frei verfügbaren Software mit Algorithmen. Diese von Patienten mit Typ-1-Diabetes initiierte und forcierte Entwicklung wird von der Mehrzahl der befragten Diabetologen **im aktuellen D.U.T-Report 2020** (56,4 Prozent) positiv bewertet, nur 15,2 Prozent haben hierzu eine negative Einstellung [1]. Die *Deutsche Diabetes Gesellschaft (DDG)* hat eine Stellungnahme zur rechtlichen Bewertung dieser Systeme veröffentlicht [2].
- ▶ Die Anwendung von CGM kann als kontinuierlich angewendetes System, aber auch **intermittierend genutzt** werden. Mögliche Indikationen für eine vorübergehende Nutzung von CGM sind z. B. die Diagnose eines Diabetes, Unterstützung bei der Lebensstilmodifikation, Überprüfung der glykämischen Kontrolle zur Therapieoptimierung, interkurrente Erkrankungen, Operationen, Patienten auf der Intensivstation oder auch neu- oder frühgeborene Kleinkinder (mit oder ohne Diabetes), da die CGM eine sichere und geeignete Methode zur Überwachung des Glukosespiegels bei Neugeborenen ist [3].

## Kostenerstattung von CGM

Die vom G-BA im Jahr 2016 erfolgte Zusage einer Kostenerstattung für rtCGM hat den Zugang zu solchen Systemen deutlich erleichtert.

- ▶ **Im Januar 2020** wurden die Anforderungen an das DMP Diabetes mellitus Typ 1 durch den G-BA auf Grundlage der systematischen Leitlinienrecherche und -bewertung des *Instituts für Qualität und Wirtschaftlichkeit (IQWiG)* aktualisiert [4] und nun auch die **Insulinpumpentherapie als Behandlungsstandard definiert**, was eine wichtige

**Ein Hybrid-Closed-Loop-System ist bereits auf dem deutschen Markt, weitere Systeme werden 2021 folgen.**

Voraussetzung für die Genehmigung von SUP- oder AID-Systemen ist.

- ▶ Zudem wurde vom G-BA ergänzt, dass die **Anwendung von rtCGM möglich ist**, wenn Menschen mit Diabetes mellitus bereits in der intensivierten Insulintherapie geschult sind, diese anwenden und darunter die festgelegten individuellen Therapieziele zur Stoffwechseleinstellung unter Beachtung der jeweiligen Lebenssituation nicht erreicht werden können. Die Verabschiedung der Anforderungen an das DMP Diabetes mellitus Typ 2 wird 2021 erfolgen.
- ▶ In einer Reihe unterschiedlicher Verträge ist **in den verschiedenen KV-Bezirken** die Kostenerstattung von CGM geregelt.
- ▶ Bundeseinheitlich gibt es eine **EBM-Ziffer** für die „Beratung zu Selbstanwendung des rtCGM-Gerätes in der Regelversorgung“ (EBM 13360, 03355, 04590).

### Häufigkeit von CGM in Deutschland

**„D.U.T-Report 2020“: 2 von 3 Menschen mit Typ-1-Diabetes nutzen mittlerweile eine Methode der kontinuierlichen Messung der Glukosewerte, jeder 4. eine Insulinpumpe.**

Der Digitalisierungs- und Technologiereport Diabetes (D.U.T-Report) befragt jährlich **Diabetologen** und 2019 auch erstmals Menschen mit Diabetes zu ihren Einstellungen zu modernen Technologien und dem Einsatz in der Arztpraxis. Im Vergleich zu der erstmalig durchgeführten Befragung im Jahr 2018 [5] nahm der Anteil neuer Technologien im Jahr 2019 [1] bei Diabetes deutlich zu:

- ▶ 2 von 3 Menschen mit Typ-1-Diabetes nutzen mittlerweile eine **Methode der kontinuierlichen Messung der Glukosewerte**, jeder 4. eine **Insulinpumpe**.
- ▶ Jeder 10. Mensch mit Typ-2-Diabetes verwendet aktuell die **iscCGM**, der Anteil von **rtCGM** ist noch gering.

Diese Zahlen erlauben eine vorsichtige Hochrechnung und Abschätzung der **Gesamtzahl der modernen Technologien** bei den aktuell ca. 360.000 Menschen mit Typ-1-Diabetes und 6,9 Mio. mit Typ-2-Diabetes in Deutschland [1]:

- ▶ **Flash-Glukosemessung (iscCGM)**: ca. 370.000
- ▶ **Kontinuierliche Glukosemessung (rtCGM)**: ca. 96.000
- ▶ **Insulinpumpen (CSII)**: ca. 104.000
- ▶ **Hybrid-Closed-Loop**: ca. 4.500
- ▶ **Selbst gebautes Closed Loop**: ca. 1.440

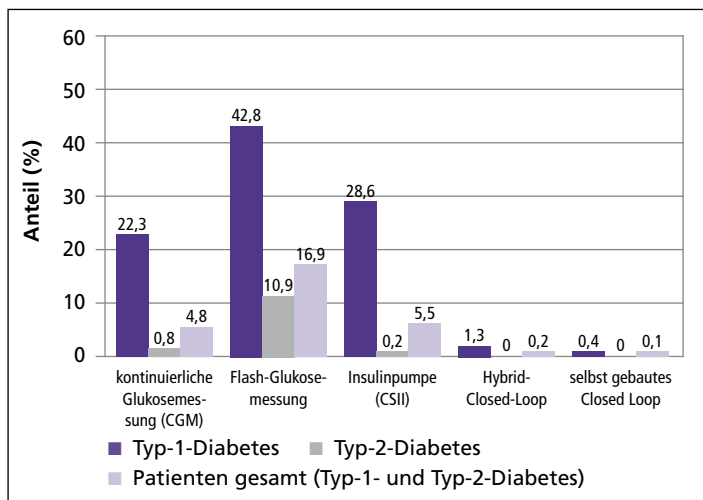
Betrachtet man insgesamt die Anzahl aller Diabetespatienten pro Praxis, so zeigt sich, in welchem **Ausmaß Patienten vermehrt moderne Technologien nutzen** [1]. Pro Praxis ist der Anteil aller Patienten mit kontinuierlicher Glukosemessung (CGM) in einem Jahr um



66 Prozent, der mit Flash-Glukosemessung um 49 Prozent und der mit einer Insulinpumpe um 30 Prozent gestiegen. Durchschnittlich nutzen ca. 300 Patienten eine moderne Form der Glukosemessung, 78 eine Insulinpumpe. Immerhin 3 Patienten pro Praxis verwenden ein Hybrid-Closed-Loop sowie ein Patient ein selbst gebautes Closed Loop.

**Durchschnittlich ca. 300 Patienten pro Praxis nutzen eine moderne Form der Glukosemessung, 78 eine Insulinpumpe.**

### Bedeutung von CGM für die Zukunft



*Abb. 1: Anteil von CGM, Flash-Glukose-Monitoring und Insulinpumpen in Deutschland [1]*

Befragt nach den wichtigsten Themen der Digitalisierung für die Zukunft sind sich Patienten und Ärzte relativ einig: **„Software zur Analyse der Glukosedaten“** und **„Kompatibilität mit anderen Systemen“** wurden bei allen befragten Gruppen in die Top-3-Rangfolge gewählt, das Thema **„Closed-Loop-Systeme“** ist bei Menschen mit Typ-1-Diabetes mit den größten Hoffnungen für die Zukunft verbunden [1]. Die Analyse von Glukosewerten mithilfe von Auswertungssoftware und auch die Entwicklung von AID-Systemen wären ohne die Methode der kontinuierlichen Glukosemessung nicht möglich, dies unterstreicht die Bedeutung von CGM für zukünftige Entwicklungen der Diabetologie.

### Bewertung der Stoffwechseleinstellung: neue Parameter

Die Auswertung von mittels CGM gemessenen Glukosewerten ermöglicht neue Möglichkeiten, die Stoffwechselgüte genauer zu bestimmen. Dies hat sowohl für Patienten unmittelbare Vorteile, ist aber auch zur Beschreibung der glykämischen Kontrolle sowohl von klinischer als auch wissenschaftlicher Bedeutung [6, 7, 8, 9].

Abb. 2:  
D.U.T-Report: Gesamtzahl der Patienten (Typ-1- und Typ-2-Diabetes) mit neuen Technologien pro Einrichtung (ambulant) im Vergleich 2018 und 2019 [1]

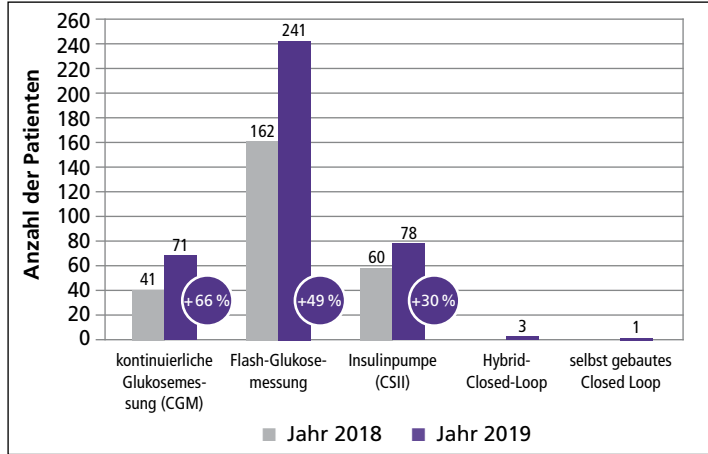
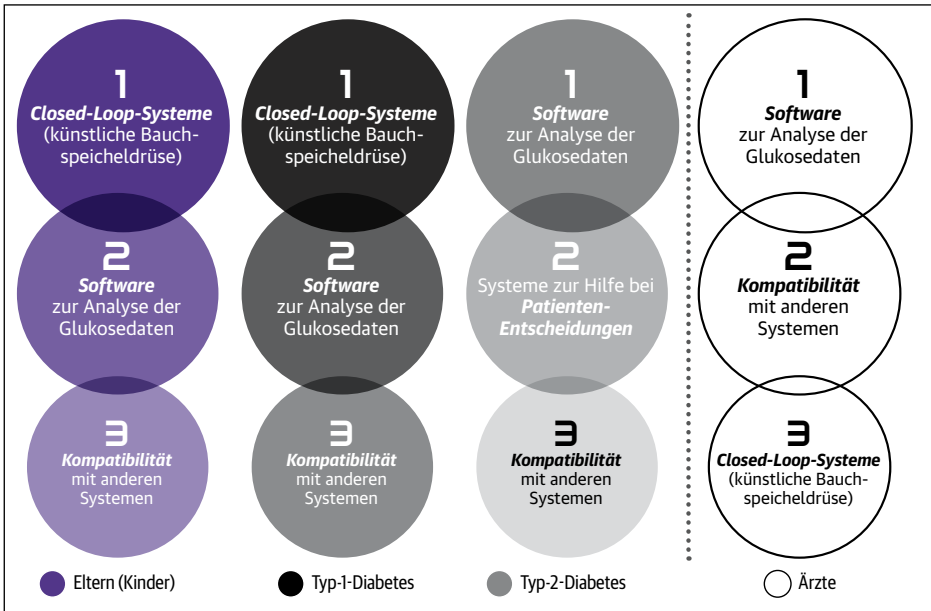


Abb. 3:  
Antwort auf die Frage: „Welches der folgenden Themen ist Ihrer Meinung nach am wichtigsten für die Diabetologie?“ (Rangfolge von 1–10; dargestellt sind die Ränge 1–3) [1]

► **Zeit im Normalbereich („Time in Range“):** Menschen mit Diabetes können auf einen Blick erkennen, wie viele ihrer Glukosewerte im Normalbereich und wie viele unter- und oberhalb dieses Bereiches liegen. Die verschiedenen Auswertungssoftwares geben standardmäßig den Prozentsatz aller Glukosewerte an, die in diesem Bereich liegen, ebenso die Dauer in Stunden oder Minuten, die in diesem Glukosebereich verbracht werden. Je mehr Glukosewerte im Normal-



bereich und je weniger unter- und oberhalb dieses Bereichs liegen, desto besser ist die Glukoseeinstellung. Für eine gute Einstellung spricht, wenn  $\geq 70$  Prozent der Glukosewerte im Normalbereich liegen.

- ▶ **Zeit im niedrigen Glukosebereich/Zeit unterhalb des Zielbereichs (Time below Range, TBR):** Für eine gute Einstellung ist auch wichtig, die Anzahl der Unterzuckerungen zu kennen, da die Information, wie viele und zu welchem Zeitpunkt niedrige oder sehr niedrige Glukosewerte auftreten, für die Güte der Einstellung relevant ist. Angegeben werden können die Anzahl der Ereignisse, der Anteil niedriger Glukosewerte, der niedrigste Glukosewert, die Dauer und auch die Periodizität von Ereignissen mit niedrigen Glukosewerten. Je häufiger Glukosewerte zwischen 70 mg/dl (3,9 mmol/l) bzw. 54 mg/dl (3,0 mmol/l), also TBR, auftreten und je länger sie andauern, desto eher ist eine Therapie-Anpassung sinnvoll.
- ▶ **Zeit im höheren Bereich/Zeit oberhalb des Zielbereichs (Time above Range, TAR).** Als TAR gilt der Bereich über 180 mg/dl bzw. 10,0 mmol/l. Auch diese Ereignisse können, ähnlich wie bei den niedrigen Glukosewerten, in den verschiedenen Auswertmöglichkeiten dargestellt werden.
- ▶ **Berechneter oder geschätzter HbA<sub>1c</sub>-Wert („eHbA<sub>1c</sub>/GMI“):** Wenn genügend Glukosewerte vorliegen, kann die Auswertungssoftware daraus einen eHA1c-Wert bzw. einen GMI (Glukose-Management-Indikator) berechnen. Allerdings können der im Labor bestimmte HbA<sub>1c</sub>-Wert und der berechnete HbA<sub>1c</sub>-Wert im Einzelfall, vor allem bei einem kurzen Auswertungszeitraum, stärker voneinander abweichen. Daher sollte weiterhin der HbA<sub>1c</sub>-Wert alle 3 Monate im Labor bestimmt werden.
- ▶ **Glukosevariabilität:** Die „Time in Range“ oder die Berechnung des mittleren Glukosewerts ist zwar ein gutes Maß, um die generelle Höhe der Glukose auszudrücken, aber nicht für die Stabilität der Glukose-Einstellung bzw. dafür, wie stark die Glukose schwankt. Der Einfluss von Faktoren wie Ernährung oder körperliche Bewegung wird so direkt sichtbar. Um die Glukosevariabilität auszudrücken, gibt es Kennwerte wie die Standardabweichung oder den „Glukosevariabilitätskoeffizienten“ (kurz: GVK). Bei einem GVK  $< 36$  Prozent spricht man von einem stabilen Glukoseverlauf,  $\geq 36$  Prozent von einem instabilen, schwankenden Glukoseverlauf.

**„Zeit im Normalbereich“ oder „Time in Range“: Für eine gute Einstellung spricht, wenn über 70 Prozent der Glukosewerte im Normalbereich liegen.**

## Individualisierte Muster erkennen

Die Methode der kontinuierlichen Glukosemessung ermöglicht es Patienten, durch die Analyse von Glukoseverläufen auf dem Lesegerät/

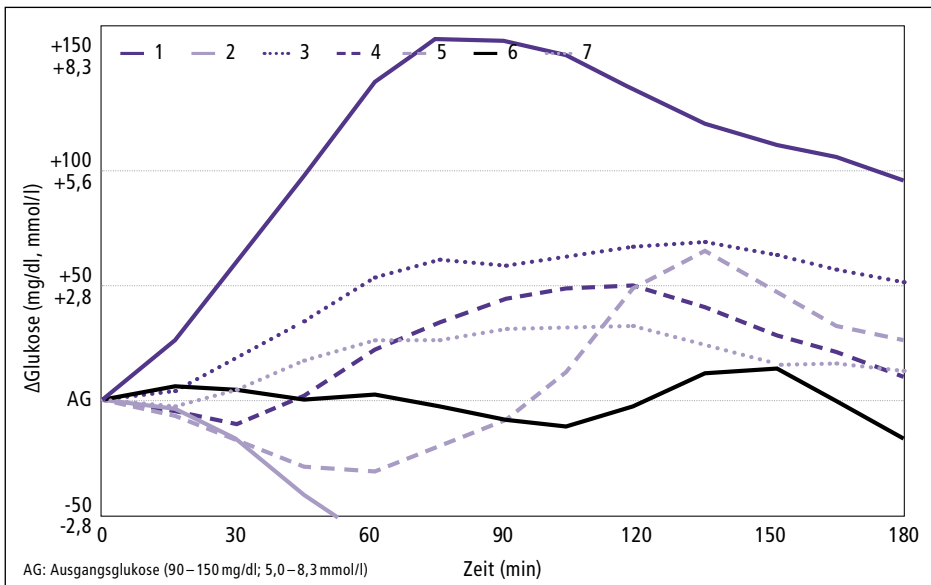
**CGM zeigt, dass Lebensmittel bei verschiedenen Menschen mit Diabetes zu ganz unterschiedlichen Verläufen des Glukosespiegels führen können.**

Smartphone, vor allem aber in Verbindung mit der Verwendung einer Auswertungssoftware, individuelle Muster des Glukoseverlaufs zu erkennen. So zeigt sich, dass Lebensmittel bei verschiedenen Menschen mit Diabetes zu ganz unterschiedlichen Verläufen des Glukosespiegels führen können [10]. Aber auch der Einfluss von z. B. körperlicher Bewegung, unterschiedlichen Sportarten, Stress, Zeitverschiebung, Schichtarbeit kann individuell sehr unterschiedlich sein. Durch die Möglichkeit, die direkten Auswirkungen von z. B. Insulinkorrekturen, Essen, Trinken und körperlicher Bewegung auf den Glukosespiegel zu erkennen, können individuelle Einflussfaktoren und Glukoseverläufe besser eingeschätzt werden und personalisierte Muster erkannt werden. Die kontinuierliche Glukosemessung stellt dem Patienten somit mehr Informationen für seine täglichen Therapie-Entscheidungen zur Verfügung und erlaubt durch die Auswertmöglichkeiten und zukünftig immer ausgefeilteren Algorithmen und Entscheidungshilfen (*Patient-Support-Systeme*) einen selbstbestimmteren Umgang mit dem Diabetes (*Empowerment*).

*Abb. 4: Postprandiale Glukoseverläufe von 7 Testpersonen mit Typ-1-Diabetes nach dem Verzehr einer definierten Menge Weizen-toast (50 g) [10]*

**CGM: Schulung als Basis einer erfolgreichen Anwendung**

Kontinuierliche Glukosemessung stellt Patienten vor neue Herausforderungen: Für Therapie-Entscheidungen hat man deutlich mehr Informationen, und die Bewertung der Glukosewerte erfordert zusätzliches Wissen und Fähigkeiten. **Voraussetzungen für die richtige Nutzung**



der Systeme sind die korrekte Interpretation der Daten und das Wissen um die richtigen Schlussfolgerungen und Therapiehandlungen. Die Methode birgt auch **neue Risiken** wie eine Überforderung durch ständige Verfügbarkeit von Glukosewerten, die häufige Unterbrechung der Tagesroutine aufgrund von Alarmen/Trendpfeilen oder die zu schnelle Korrektur erhöhter Glukosewerte mit erhöhtem Risiko für Unterzuckerungen. Eine Schulung ist daher absolut notwendig, um das Potenzial zu nutzen und um mögliche negative Effekte zu minimieren.

### **Beratung ist keine Schulung!**

Die „*Beratung zu Selbstanwendung des rtCGM-Gerätes in der Regelversorgung (EBM 13360, 03355, 04590) durch den Arzt*“ ist von „*strukturierter Schulung*“ zu differenzieren. Eine Beratung ist eine technische Einweisung in das **Gerät und in dessen Handhabung**. Sie erfolgt unstrukturiert, ohne Curriculum, entsprechende Materialien und ohne festgelegte Methodik und Didaktik. Diese Beratung erfüllt in keiner Weise die Kriterien einer strukturierten Schulung, wie diese auch in der „*NVL Diabetes Strukturierte Schulungsprogramme*“ [11] oder den DMP-Richtlinien festgelegt wurden. Diese Auffassung wird vom G-BA im Rahmen der **Neufassung der DMP Diabetes mellitus Typ 1 Richtlinie** [4] festgeschrieben: Hier wird eindeutig zwischen der „Beratung zu Selbstanwendung des rtCGM-Gerätes in der Regelversorgung (EBM 13360, 03355, 04590)“ und einer „Strukturierten Gruppenschulung nach den Anforderungen der DMPs“ unterschieden. Dazu wurde in Abschnitt 1.3.4 extra ein Abschnitt zur Schulung hinzugefügt und auf die strukturierte Schulung (Abschnitt 4.2.1/2.) verwiesen:

*„Bei Patientinnen oder Patienten mit rtCGM, die die festgelegten individuellen Therapieziele zur Stoffwechseleinstellung unter Anwendung des rtCGM trotz Anleitung zur sicheren Anwendung des Gerätes und unter Beachtung der jeweiligen Lebenssituation nicht erreichen, ist zu prüfen, ob das Therapieziel im Rahmen der ärztlichen Verordnungs- und Behandlungsmaßnahmen zu modifizieren ist, Anpassungen der rtCGM-Anwendung vorgenommen werden müssen oder ob die Patientin/ der Patient zur Verbesserung der eigenständig durchgeführten Insulintherapie von einer Schulung nach Nummer 4.2.1 profitiert.“*

### **Bislang keine Kostenerstattung für Schulung für CGM**

Aktuell werden keine strukturierten Schulungen von den Krankenkassen erstattet, was in der Zukunft dringend verändert werden sollte. Es gibt zwei Programme zur strukturierten Schulung und Behandlung:

**Eine Beratung ist eine technische Einweisung in das Gerät, dessen Handhabung und den richtigen Umgang damit. Sie erfolgt unstrukturiert.**

**CGM: Aktuell werden keine strukturierten Schulungen von den Krankenkassen erstattet.**

- ▶ **SPECTRUM:** Schulungs- und Behandlungsprogramm zur kontinuierlichen Glukosemessung (rtCGM) für Menschen mit Typ-1-Diabetes aller Altersgruppen. Das Programm ist curricular ausgearbeitet und für die Anwendung in ambulanten und stationären Diabeteszentren gedacht. SPECTRUM wurde von der „Arbeitsgemeinschaft Diabetes & Technologie“ und der „Arbeitsgemeinschaft für Pädiatrische Diabetologie“ der DDG entwickelt und im **Kirchheim-Verlag (Mainz)** publiziert [12]. Aktuell werden die Ergebnisse der Evaluationsstudie publiziert.
- ▶ **FLASH:** Strukturiertes Schulungs- und Behandlungsprogramm, das für Patienten mit FLASH-Glukose-Messsystemen entwickelt wurde und sich an Typ-1- und Typ-2-Diabetes-Patienten ab 16 Jahren richtet. Das ebenfalls curricular aufgebaute Programm wurde vom *Forschungsinstitut der Diabetes-Akademie Mergentheim (FIDAM)* und Dr. Jens Kröger in Zusammenarbeit mit Diabetes-Schwerpunktpraxen entwickelt und in einer randomisierten, kontrollierten Studie erfolgreich getestet [13]. Es ist ebenfalls im Kirchheim-Verlag (Mainz) erhältlich [14]. „FLASH“ wurde 2019 von der *Deutschen Diabetes Gesellschaft* zertifiziert, die Anerkennung durch das Bundesamt für soziale Sicherung (BAS) wird für 2021 erwartet.

Die Literaturliste zu dem Artikel finden Sie auf:  
[www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht](http://www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht) oder hier:



Für die Autoren:

Dr. med. Jens Kröger

Zentrum für Diabetologie Hamburg-Bergedorf

Glindersweg 80 Haus E, 21029 Hamburg

E-Mail: [Dr.J.Kroeger@t-online.de](mailto:Dr.J.Kroeger@t-online.de)

[www.diabeteszentrum-hamburg-ost.de](http://www.diabeteszentrum-hamburg-ost.de)

### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ CGM-Systeme sind eine bedeutsame Innovation und sehr beliebt. Die Zahl der Patienten, die solche Systeme anwenden, wächst in Deutschland stark an.
- ▶ Die Analyse von Glukosewerten mithilfe von Auswertungssoftware und die Entwicklung von AID-Systemen wäre ohne kontinuierliche Glukosemessung nicht möglich. Dies unterstreicht die Bedeutung von CGM für zukünftige Entwicklungen der Diabetologie.
- ▶ CGM-Systeme ermöglichen es dem Patienten wie auch dem Arzt/Diabetesteam, die Glukoseverläufe systematisch in Hinblick auf verschiedenste Parameter auszuwerten.
- ▶ Strukturierte Schulung muss von Beratung unterschieden werden, das bestätigt der G-BA.
- ▶ Strukturierte Schulungsprogramme (SPEKTRUM, FLASH) sind das Fundament einer erfolgreichen Diabetestherapie mit kontinuierlichen Glukosemesssystemen und müssen zukünftig eine Regelleistung für Anwender von CGM werden.

# Digitale Transformation in der Diabetologie in Deutschland

Manuel Ickrath<sup>1</sup>, Barbara Bitzer<sup>1</sup>, Sabrina Vité<sup>1</sup>, Dirk Müller-Wieland<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Deutsche Diabetes Gesellschaft (DDG)

Digitale Transformation verändert tiefgreifend und in einer rasanten Geschwindigkeit unsere Lebenswelten und damit sehr viele soziale, wirtschaftliche, technische und politische Prozesse. Die digitale Transformation verändert Kommunikations- und Interaktionsweisen auf allen Ebenen, prägt unser Selbstverständnis, beeinflusst Lebensentwürfe und last but not least unser Menschenbild. Damit transformiert die Digitalisierung die Medizin inhaltlich und strukturell in allen Bereichen wie Forschung, Diagnostik, Monitoring, Therapie, Versorgung sowie Beratung, Aufklärung, Screening und Prävention. Digitalisierung und ihre Folgen verändern auch das direkte Verhältnis zwischen Arzt und Patient. Bei einem derart tiefgreifenden Wandel ist es die Rolle einer themen- bzw. krankheitsspezifischen, wissenschaftlichen Fachgesellschaft wie der *Deutschen Diabetes Gesellschaft (DDG)*, sich primär durch die Formulierung konkreter medizinischer Standards aktiv in die Gestaltung einzubringen.

**Die DDG sieht als ihre Aufgabe**, einen Handlungsrahmen für diese Transformation festzulegen und eine erkennbare, auf medizinischen Standards basierende Positionierung innerhalb der Diabetologie, aber auch nach außen hin einzunehmen. Dafür hat sie Handlungsfelder für den digitalen Wandel definiert wie Datenschutz, Interoperabilität, Forschung, digitale Behandlungsstandards (*Strukturqualität, Prozessqualität, Ergebnisqualität, Semantik Diabetes und Interoperabilität für und mit der elektronischen Patientenakte/ePA*), Schulung, Aus- und Weiterbildung, „Sprechende Medizin“ sowie Prävention – und diese Handlungsfelder in einem „Code of Conduct Digital Health“ der DDG näher ausgeführt ([www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/politik/projekte/code-of-conduct](http://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/politik/projekte/code-of-conduct)). Die DDG positioniert sich auch klar und transparent hinsichtlich des Umgangs mit Themen wie Algorithmen,

**Die DDG sieht als ihre Aufgabe, einen Handlungsrahmen für die digitale Transformation festzulegen und eine erkennbare Positionierung einzunehmen.**

Standards, Datensicherheit o. Ä. bei diabetesspezifischen Softwarelösungen, *Digitalen Gesundheitsanwendungen (DiGAs)* und medizinischen Empfehlungen für Behandelnde (z. B. Clinical-Decision-Support-Systeme/CDSS) oder Patienten (z. B. Digital Therapeutics oder Self-Management-Interventions), die auf künstlicher Intelligenz (KI) basieren.

### **Diabetes: Beispiel für eine chronische multimorbide Krankheit**

Diabetes mellitus ist eine der großen Volkskrankheiten weltweit, und auch in Deutschland: Derzeit sind mehr als 7 Mio. Menschen betroffen, etwa 95 Prozent davon haben Typ-2-Diabetes. Die Mechanismen der Entstehung sind komplex und bei Weitem nicht komplett wissenschaftlich erklärt. Im vergangenen viertel Jahrhundert ist die Zahl der Betroffenen um mehr als ein Drittel gestiegen. Jedes Jahr kommen etwa 500.000 neu Erkrankte hinzu. Nach neuesten Berechnungen erwarten wir bis 2040 einen weiteren Anstieg auf bis zu 12 Mio. Menschen mit Diabetes. Besonders problematisch ist die hohe Dunkelziffer aufgrund der häufig spät gestellten Diagnose: Circa 1,3 Mio. Erkrankte wissen nichts von ihrer Erkrankung. Schlecht oder gar unbehandelt hat Diabetes dramatische Folgen: Zu den häufigsten Folgen gehören Herzinfarkt, Herzschwäche oder Schlaganfall. Pro Jahr werden aufgrund von Diabetesfolgen 40 000 Beine, Füße oder Zehen amputiert, rund 2.000 Menschen erblinden infolge der Stoffwechselerkrankung. Diabetes ist außerdem die häufigste Ursache dafür, dass Menschen auf regelmäßige Blutwäsche, sprich auf Dialyse angewiesen sind. Lebenserwartung und Lebensqualität der Patienten sind dadurch deutlich vermindert.

Das Ziel einer optimalen Versorgung ist es, Lebenserwartung und Lebensqualität der Menschen mit Diabetes zu „normalisieren“. Die erlebte Krankheitslast so stark zu senken, dass es sich wie ein Leben ohne Diabetes anfühlt, wäre das Ideal. Hierzu bedarf es der juristischen und technischen Möglichkeit, strategisch relevante Daten zu erheben, auszuwerten und auf deren Basis patienten-, bedarfs- und ergebnisorientierte Maßnahmen zur Verbesserung von Prävention, Krankheitsverlauf und Versorgung zu entwickeln sowie eine vernetzte Diabetesforschung zu ermöglichen.

### **Grenzen durch intelligente Vernetzung überwinden**

Die DDG sieht in der Digitalisierung eine große Chance, flächendeckend medizinische Versorgung auf höchstem Niveau zu gewähr-

**Digitalisierung als Technologie wird helfen, Prävention, patientenzentrierte Therapie und Versorgung in der Diabetologie flächendeckend sowie fach- und sektorenübergreifend leitlinienbasiert zu gestalten.**



leisten. Mithilfe moderner Technologien lässt sich das realisieren, woran die Versorgung komplex und chronisch kranker Patienten seit vielen Jahren leidet: Die oft unüberbrückbaren Grenzen zwischen unterschiedlichen medizinischen Fach- und Berufsgruppen, aber auch zwischen Kliniken und Praxen, Pflege- und Reha-Einrichtungen oder zwischen Stadt und Land können durch intelligente Vernetzung überwunden werden. Dies ermöglicht ohne Zeitverlust aussagekräftige Versorgungsforschung und verbessert die Versorgungssituation der Patienten. Auch die Ärzte und Behandelnden würden gewinnen – Zeit und Informationen. Anstatt mit Doppelbefundungen oder unvollständigen Daten wertvolle Zeit vertun zu müssen, könnten sie sich besser informiert ihren Patienten widmen.

### **DDG: die Versorgung der Zukunft aktiv mitgestalten**

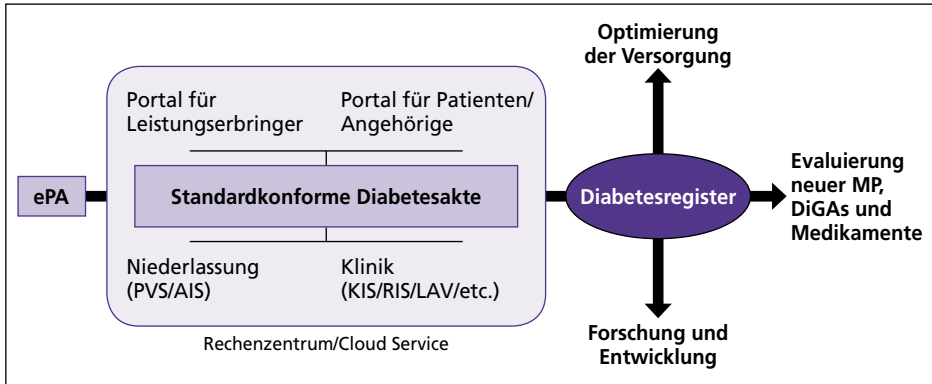
Eine zukunftsorientierte Möglichkeit ist z. B., einen universell lesbaren und interoperabel verwendbaren Datenpool zu implementieren, auf den Patienten, Ärzte und Forschende zugreifen können – selbstverständlich datenschutzkonform mit jeweils differenzierten Zugriffs-, Lese- und Verwendungsrechten. In diesen Datenpool (hier wie in der analogen Welt „Akte“ genannt) werden die klinischen Daten aus dem Krankenhaus (stationärer Sektor), der Praxis (ambulanter Sektor) sowie aus Präventionsprogrammen (individuell und strukturiert) und klinischen Forschungsprogrammen eingespeist. Zudem können dann auch in naher Zukunft neue computerassistierte Fragebögen zu patientenbezogenen Endpunkten (PROs) in die tägliche Versorgung mit aufgenommen werden. Die Daten müssen in einer Struktur und Qualität abgelegt werden, die eine „problemlose Lesbarkeit“ gewährleisten. Die „Akten“ sichern die medizinische, evidenzbasierte Qualität der erhobenen Daten (medizinischer Standard) aufgrund der inhaltlichen Erarbeitung durch eine medizinisch-wissenschaftliche Fachgesellschaft. Das Konzept „Elektronische Diabetesakte DDG“ (eDA-DDG) setzt diese Anforderungen technisch und semantisch um.

### **Aktueller Stand der eDA-DDG**

Seit weit über einem Jahr bereitet die Deutsche Diabetes Gesellschaft einen wichtigen Meilenstein für die Digitalisierung in der Diabetesbehandlung vor: Es ist der Aufbau einer „Elektronischen Diabetesakte (eDA)“ mit angeschlossenem Diabetesregister. Dieses anspruchsvolle Projekt bedurfte umfangreicher Vorbereitungen und tritt nun in eine Phase der technischen Umsetzung ein.

**Die oft unüberbrückbaren Grenzen können durch intelligente Vernetzung überwunden werden.**

**Als Vertreter einer der großen medizinischen Fachgesellschaften wollen wir die Versorgung der Zukunft aktiv mitgestalten.**



**Abb. 1:** *Interoperable eDa DDG: ePA (elektr. Patientenakte) ist interoperabel mit der elektronischen standardkonformen Diabetesakte (eDA-DDG), die aber auch primär von Leistungserbringern und Betroffenen genutzt werden kann. Bei Einverständnis gehen die Daten in ein angeschlossenes Diabetesregister (s. Text), das künftige Evaluierungen ermöglicht – für die Versorgung, Medizinprodukte (MP), Digitale Gesundheitsanwendungen (DiGAs), Medikamente und Translation aus der Grundlagenforschung.*

Von Beginn an ist klar, dass die eDA keine parallelen Strukturen zur „elektronischen Patientenakte“ (ePA) aufbaut, sondern sich in die Infrastrukturen der z. T. gesetzlich vorgegebenen Angebote der Kostenträger, regionaler Projekte oder entstehender Forschungsplattformen einbindet. Um die Einbettung der Diabetesakte in das deutsche Gesundheitswesen sicherzustellen, wurde von vornherein sehr viel Wert auf die Nutzung internationaler Standards und Profile gelegt (Abb. 1). So folgt die grundlegende Architektur dem IHE-Profil XDS.b – dieses bildet auch die Grundlage für die Transaktionen der gesetzlichen ePA, vieler Angebote von Krankenkassen und regionaler Verbände wie auch für die neue bundesweite Kommunikationsplattform der *Deutschen gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV)*.

Für die Anbindung der Leistungserbringer mit ihren Praxissystemen (AIS/PVS) und den Krankenhausinformationssystemen (KIS) hat sich während der initialen Projektphase eine zusätzliche Möglichkeit ergeben mit der Weiterentwicklung des gematik-Dienstes „Kommunikation zwischen den Leistungserbringern (KOM-LE)“ hin zur „Kommunikation im Medizinwesen (KIM<sup>1</sup>)“; bei dem Verfahren definiert das eDA-Projekt für die Nutzung des gematik-E-Mail-Dienstes einige Erweiterungen, um diese Anbindung möglichst automatisiert ablaufen zu lassen. So werden die Inhalte der E-Mails auf Grundlage des IHE-Profiles „*Cross-enterprise Document Media Interchange (XDM)*“ vorgegeben. Die so strukturierten Metadaten, die für jedes übermittelte Dokument mit-

1. „KIM“ verbindet erstmalig Nutzer im Gesundheitswesen über Einrichtungs-, System- und Sektorengrenzen hinweg. Mit KIM können alle TI-Teilnehmer miteinander kommunizieren. Hierzu zählen beispielsweise Ärzte, Zahnärzte, Psychotherapeuten und Apotheker in medizinischen Einrichtungen wie Praxen, Versorgungszentren, Apotheken und Krankenhäuser. Aber auch die offiziellen Interessensvertretungen der benannten Berufsgruppen, wie KBV/KVen, KZBV/KZVen, GKV-SV/Kassen, ABDA und DKG.

geliefert werden müssen, sind denen der IHE-Transaktion ITI-41 so ähnlich, dass die Implementierung für die Hersteller keinen großen Mehraufwand bedeuten wird, da sie diese bereits für die gesetzlich vorgeschriebene Anbindung der ePA nach SGBV benötigen.

Zusätzlich steht den behandelnden Institutionen die native Anbindung über die standardisierten IHE-Transaktionen ebenso zur Verfügung wie ein eigenes Web-Portal, um die Barrieren des Zugriffes möglichst niedrig zu halten.

Neben der Frage der strukturierten Übertragung und Verwaltung medizinischer Dokumente ist die Frage der inhaltlichen Strukturierung und Interoperabilität dieser Informationsobjekte von entscheidender Bedeutung für eine sinnvolle Nutzung der darin enthaltenen Daten. Auch in dem Punkt hat die Entwicklung der letzten zwei Jahre **deutlichen Einfluss auf das DDG-Projekt genommen**: Wurde zu Beginn noch die Nutzung des HL7-Standards „Clinical Documents Architecture (CDA) 2.0“ vorgesehen, so hat sich das Projekt mittlerweile dazu entschieden, eher auf HL7-FHIR-basierte Datensätze zu setzen. Damit folgt die DDG einerseits den Entscheidungen der KBV und anderer Organisationen im deutschen Gesundheitswesen, sich für HL7 FHIR einzusetzen, und hofft damit andererseits, für die Hersteller der anzubindenden Systeme die Hürden herabzusetzen.

Durch die Verwendung bereits vorhandener Spezifikationen und Standards (z. B. Definition der „Medizinischen Informationsobjekte (MIO)“ durch die KBV oder durch Festlegungen von Kerndatensätzen der MI-Initiative kann die DDG eigene Aufwendungen bei den notwendigen Festlegungen minimieren. Gleichzeitig wird hierdurch die mögliche Nutzung der erhobenen Daten sichergestellt, wie Blutzucker, Blutdruck, Gewicht und vieler weiterer Vital- und Laborwerte durch andere Verfahren und Fachdisziplinen. Umgekehrt erhofft sich die DDG aber auch Daten, die im Rahmen der MIOs der KBV, des elektronischen Medikationsplans und vieler weiterer Verfahren erfasst werden, künftig für den Aufbau der eDA und die Befüllung des Diabetesregisters nutzen zu können.

**Damit die Synergien aus der Verwendung der gleichen Standards und Profile wirklich entstehen können**, werden die teilweise gesetzlich vorgegebenen Speicherorte der Daten aus den künftigen eHealth-Verfahren an die „elektronische Diabetesakte (eDA)“ angebunden. Gegenüber der ePA (nach § 341, Elektronische Patientenakte, SGBV, PDSG) kann sich die eDA wie ein Primärsystem verhalten. Der Patient soll der DDG/eDA den Zugriff auf seine ePA gewähren können. Die Integrationen in die Angebote weiterer Anbieter von Gesundheitsakten (eGA) erfolgt über die IHE-XDS.b-

**Medizinische Dokumente: Die Frage der inhaltlichen Strukturierung und Interoperabilität ist von entscheidender Bedeutung für eine sinnvolle Nutzung der darin enthaltenen Daten.**

**Start der elektronischen Diabetesakte: Im Vordergrund stehen werden die Anbindung der Leistungserbringer, das Berechtigungsmanagement und die Übersicht über die vorhandenen Informationen für Leistungserbringer und Patienten.**

konformen Transaktionen und Sicherheitsvorgaben und **bedarf auch immer der Freischaltung durch den Patienten.**

Zum Start der elektronischen Diabetesakte werden die Anbindung der Leistungserbringer, das Berechtigungsmanagement und die Übersicht über die vorhandenen Informationen für Leistungserbringer und Patienten im Vordergrund stehen. Schon heute sind die Abstimmungen angelaufen, welche konkreten Mehrwerte für die Menschen mit Diabetes und deren Leistungserbringer von einer eDA zur Verfügung gestellt werden können. Dazu gehören z. B. Hinweise zur leitliniengerechten Behandlung, intelligente Analysen und Übersichten zu multimorbiden Patienten, patientengerechte Informationen zu aktuellen oder geplanten Therapien und diagnostischen Verfahren etc. Daneben bietet die eDA auch eine Plattform, um spezielle Dokumentationsanforderungen, die z. B. im Rahmen von Studien oder akuter Berichterstattung entstehen, in äußerst kurzer Zeit und ohne Integrationsaufwand an die angebotenen Behandelnden weiterzugeben. Zu Beginn der Umsetzung müssen daher Spezifikationen für Datensätze, Datenmodelle und Semantik der Daten festgelegt werden. Hierfür wurden Arbeitsgruppen der DDG tätig und haben die medizinisch-fachlichen Voraussetzungen geschaffen. Die Spezifikationen werden in einem transparenten Prozess erarbeitet, mit der KBV abgestimmt und der Fachöffentlichkeit zur Kommentierung vorgelegt.

Für die Implementierung der Komponenten, mit denen die Machbarkeit überprüft wird, wurden die Lösungen *HealthShare Patient Index* und *HealthShare Unified Care Record* der InterSystems GmbH aus Darmstadt ausgewählt. Das verbundene Diabetesregister wird von der D4L data4life gGmbH aus Potsdam aufgebaut. **Im Jahr 2021 werden die grundlegenden Funktionalitäten umgesetzt sein** und erste Daten aus einer Testregion verarbeitet werden. Selbstverständlich werden ausschließlich Standards, die im Vesta-Verzeichnis gelistet sind, verwendet und die Interoperabilitätsfestlegungen und Empfehlungen der gematik/§ 291e Abs. 7 Satz 1 sowie Abs. 9 Satz 1 SGBV) beachtet.

### **Welche Perspektiven ergeben sich für die Prävention und Forschung?**

Durch Analysen von Datenmustern (Big Data) werden wir u. a. neue Zusammenhänge, Subgruppen, klinische Verläufe und Therapie-Ansätze erkennen. Prädiktive Modelle können damit treffsicherer Risiko-Individuen frühzeitig und präzise erkennen. Welche Patienten ganz

besonders von einer Therapie- bzw. Interventionsstrategie profitieren und welche nicht, wird deutlich besser zu identifiziert sein. Falls Patienten (oder auch gesunde Risiko-Individuen) an klinischen Studien oder Präventionskonzepten teilnehmen, gehen diese Daten auch nicht „verloren“, sondern werden in den o. a. Datenpool integriert. Hierdurch wäre klinische Forschung direkt mit der klinischen Versorgung vernetzt! Gesundheitspolitisch ermöglichen diese Datensätze zum ersten Mal eine wirkliche bedarfs- und ergebnisorientierte Steuerung zum Wohle der Betroffenen und unserer Solidargemeinschaft!

*Für die Autoren:*

*Prof. Dr. med. Dirk Müller-Wieland*

*Deutsche Diabetes Gesellschaft*

*(Vorstand: 2013–2021; Vizepräsident: 2015–2017;*

*Präsident: 2017–2019; Past Präsident: 2019–2021;*

*Tagungspräsident: 2009 und 2017)*

*Universitätsklinikum der RWTH Aachen*

*Medizinische Klinik I*

*Pauwelsstraße 30*

*52074 Aachen*

*E-Mail: [dirmueller@ukaachen.de](mailto:dirmueller@ukaachen.de)*

#### **Wichtige Aussagen und Fakten**

- ▶ Die DDG sieht als ihre Aufgabe, einen Handlungsrahmen für die digitale Transformation festzulegen und eine erkennbare Positionierung einzunehmen.
- ▶ Die DDG positioniert sich auch klar und transparent hinsichtlich des Umgangs mit Themen wie Algorithmen, Standards, Datensicherheit o. Ä. bei diabetesspezifischen Softwarelösungen, Digitalen Gesundheitsanwendungen (DiGAs) und medizinischen Empfehlungen für Behandelnde oder Patienten, die auf künstlicher Intelligenz (KI) basieren.
- ▶ Die oft unüberbrückbaren Grenzen zwischen unterschiedlichen medizinischen Fach- und Berufsgruppen oder zwischen Kliniken und Praxen, Pflege- und Reha-Einrichtungen oder zwischen Stadt und Land können durch intelligente Vernetzung überwunden werden.
- ▶ Meilenstein für die Digitalisierung in der Diabetesbehandlung: Aufbau einer „Elektronischen Diabetesakte (eDA)“ mit angeschlossenem Diabetesregister.

# Disease-Management-Programme für Versicherte mit Diabetes mellitus Typ 1 und 2 – Aktuelles

Josef Hecken<sup>1</sup>

<sup>1</sup> unparteiischer Vorsitzender des Gemeinsamen Bundesausschusses (G-BA)

Disease-Management-Programme (DMP) haben die Versorgungsangebote für chronisch kranke Menschen durch ihren optimierten leitliniengerechten und koordinierten Ansatz entscheidend verbessert. Über Einrichtungsgrenzen hinweg werden Patientinnen und Patienten, die in DMP-Programmen ihrer Krankenkasse eingeschrieben sind, entsprechend dem aktuellen medizinischen Forschungsstand behandelt. Durch die abgestimmte Versorgung kann unnötigen Komplikationen, Krankenhausaufenthalten und Folgeschäden vorgebeugt werden. Das zeigt sich auch bei Menschen mit Diabetes-DMP: Diabetes Typ 1 und Typ 2 gehören inzwischen zu den teilnehmerstärksten Programmen.

## Rolle des Gemeinsamen Bundesausschusses (G-BA) bei der DMP-Einführung

**Regelmäßig aktualisiert der G-BA bestehende DMP-Anforderungen nach dem jeweiligen Stand der Leitlinien.**

Der G-BA benennt im Auftrag des Gesetzgebers Krankheiten, die sich für ein DMP eignen, und legt in seiner Richtlinie die detaillierten verbindlichen Anforderungen an einen strukturierten Behandlungsablauf fest. Dabei stützt er sich auf den aktuellen Stand der medizinischen Wissenschaft, der nach den Prinzipien der evidenzbasierten Medizin aus den vorhandenen klinischen Behandlungsleitlinien ermittelt wird. Regelmäßig aktualisiert der G-BA bestehende DMP-Anforderungen nach dem jeweiligen Stand der Leitlinien.

Träger der DMP sind die gesetzlichen Krankenkassen, die die DMP für ihre chronisch kranken Versicherten anbieten. Derzeit sind insgesamt mehr als 7 Mio. Versicherte in einem oder mehreren DMP eingeschrieben und 9.253 Programme vom Bundesamt für Soziale Sicherung (BAS – ehemals Bundesversicherungsamt) zugelassen.

Umgesetzt werden die DMP über regionale Verträge zwischen Krankenkassen bzw. Kassenverbänden und den Kassenärztlichen Vereinigungen. Die Verträge werden vom BAS geprüft und bei Erfüllung der Anforderungen zugelassen [1].

## Grundzüge der DMP-Anforderungen-Richtlinie

Die inhaltlichen Anforderungen an die DMP und Dokumentationsvorgaben regelt die DMP-Anforderungen-Richtlinie des G-BA [2]. Wichtige Aspekte sind insbesondere die medizinische Behandlung nach dem aktuellen Stand der Wissenschaft, Qualitätssicherungsmaßnahmen, Anforderungen an die Einschreibung der Versicherten in ein Programm sowie die Schulungen der Ärztinnen und Ärzte sowie der Patientinnen und Patienten. Außerdem werden Vorgaben für die Dokumentation und die Evaluation festgelegt.

Darüber hinaus sind Anforderungen an die Ausgestaltung von DMP und die für ihre Durchführung zu schließenden Verträge in der Risikostruktur-Ausgleichsverordnung (RSAV) geregelt – Hintergrund ist der Umstand, dass bis zum Jahr 2011 das Bundesministerium für Gesundheit die DMP-Anforderungen in der RSAV festgelegt hat.

## DMP Diabetes mellitus Typ 1 – Ziele und in 2020 beschlossene Aktualisierungen

Circa 225.000 gesetzlich krankenversicherte Patientinnen und Patienten sind derzeit in ein DMP für Typ-1-Diabetes eingeschrieben. Therapieziel ist es, die von einem Diabetes mellitus beeinträchtigte Lebensqualität der Patientin oder des Patienten zu verbessern, diabetesbedingte und -assoziierte Folgeschäden zu vermeiden und die Lebenserwartung zu erhöhen. Folgende konkrete Therapieziele sollen mithilfe des DMP erreicht werden:

- ▶ Vermeidung von Folgeschäden an den kleinsten Blutgefäßen wie Netzhauterkrankungen mit schwerer Sehbehinderung oder Niereninsuffizienz mit der Notwendigkeit einer Nierenersatztherapie,
- ▶ Vermeidung von Nervenschädigungen bzw. die Linderung der damit verbundenen Symptome, insbesondere Schmerzen,
- ▶ Vermeidung eines diabetischen Fußsyndroms und Verringerung des Amputationsrisikos,
- ▶ Reduzierung des erhöhten Risikos für Herz-Kreislauf-Erkrankungen,
- ▶ Vermeidung von Über- und Unterzuckerung sowie

**Circa 225.000 gesetzlich krankenversicherte Patientinnen und Patienten sind derzeit in ein DMP für Typ-1-Diabetes eingeschrieben.**

**2020: Neu ist, dass bei der individuellen Therapieplanung neben der Vermeidung der Unterzuckerung auch die der Überzuckerung aufgenommen wurde, da auch diese lebensbedrohliche Zustände beinhalten können.**

- ▶ Vermeidung von Nebenwirkungen der Therapie wie bspw. Lipohypertrophien.

Im Januar 2020 hat der G-BA die Anforderungen an das DMP Diabetes mellitus Typ 1 umfassend auf Grundlage der systematischen Leitlinienrecherche und -bewertung des Instituts für Qualität und Wirtschaftlichkeit (IQWiG) aktualisiert [3]. Neu ist, dass bei der individuellen Therapieplanung nicht nur die Vermeidung der Unterzuckerung, sondern auch die der Überzuckerung aufgenommen wurde, da bei Diabetes mellitus Typ 1 nicht nur Hypoglykämien, sondern auch Hyperglykämien lebensbedrohliche Zustände beinhalten können. Angestrebt wird insbesondere die Einstellung auf einen „normnahen“ Glukosewert bei Erwachsenen mit Diabetes mellitus Typ 1 von  $\text{HbA}_{1c}$ -Wert  $\leq 7,5$  Prozent ( $\leq 58$  mmol/l), solange keine problematischen Unterzuckerungen auftreten.

### **Neu: Insulinpumpe, Real-Time-Messgeräte**

**Lang wirksame Analoginsuline sind hinsichtlich des Risikos der Unterzuckerung als sicherer zu betrachten.**

**Bei der Insulintherapie** wurde auf die Empfehlung verzichtet, vorrangig Humaninsulin statt Insulin-Analoga zu verwenden. Denn während des über 20 Jahre langen internationalen Einsatzes von Analoginsulinen haben sich keine Hinweise bezüglich deren Unsicherheit ergeben. **Im Gegenteil:** Lang wirksame Analoginsuline sind hinsichtlich des Risikos der Unterzuckerung als sicherer zu betrachten.

Neben der intensivierten Insulintherapie (ICT) mittels manueller Injektionstherapie (Pentherapie) ist nun auch die kontinuierliche subkutane Insulininfusion (CSII/Pumpentherapie) als Behandlungsstandard definiert. Zudem wurde ergänzt, dass unter bestimmten Voraussetzungen eine kontinuierliche Glukosemessung mit Real-Time-Messgeräten (rtCGM) möglich ist. Eine Indikation lässt sich insbesondere dann ableiten, wenn Menschen mit Diabetes mellitus bereits in der intensivierten Insulintherapie geschult sind, diese anwenden und darunter die festgelegten individuellen Therapieziele zur Stoffwechseleinstellung unter Beachtung der jeweiligen Lebenssituation nicht erreicht werden können.

**Auch die Empfehlungen zum Lebensstil wurden überarbeitet:** Neben Tabakkonsum sind nun auch weitere Risiken wie Alkoholkonsum und Unterzuckerung im Alltag im Fokus. Angesichts der hohen Wahrscheinlichkeit, dass bei einem Typ-1-Diabetes gleichzeitig eine autoimmune Schilddrüsenerkrankung oder eine Zöliakie besteht, hat der G-BA das DMP um diagnostische Handlungsempfehlungen ergänzt.



Im Zuge der Aktualisierung hatte der G-BA zudem die Aufnahme geeigneter digitaler medizinischer Anwendungen für das DMP Diabetes mellitus Typ 1 geprüft. Bis zur Beschlussfassung vom 16. Januar 2020 konnten jedoch keine geeigneten digitalen medizinischen Anwendungen für Patient\*innen mit Typ-1-Diabetes identifiziert werden. Derzeit entwickelt der G-BA einheitliche Prüfkriterien, die in Zukunft bei der Erarbeitung und Anpassung aller DMP berücksichtigt werden.

## **DMP Diabetes mellitus Typ 2 – Ziele und laufende Beratungen**

Mit weit über 4 Mio. eingeschriebenen Versicherten ist das DMP Diabetes mellitus Typ 2 das mit Abstand größte DMP in Deutschland. Mithilfe der Therapie soll sich für Menschen mit Typ-2-Diabetes die Lebenserwartung erhöhen sowie die beeinträchtigte Lebensqualität verbessern resp. erhalten bleiben. Dabei werden in Abhängigkeit z. B. von Alter und Begleiterkrankungen der Patientin oder des Patienten folgende individuelle Therapieziele angestrebt:

- ▶ Vermeidung von Symptomen der Erkrankung wie Polyurie, Polydipsie, Abgeschlagenheit einschließlich der Vermeidung neuropathischer Symptome,
- ▶ Vermeidung von Nebenwirkungen der Therapie, insbesondere schwere oder wiederholte Unterzuckerung,
- ▶ Reduzierung des erhöhten Risikos für Herz-Kreislauf-Erkrankungen,
- ▶ Vermeidung der mikrovaskulären, also die kleinsten Blutgefäße betreffenden Folgeschäden wie Netzhauterkrankungen und Niereninsuffizienz sowie
- ▶ Vermeidung des diabetischen Fußsyndroms und Verringerung des Amputationsrisikos.

**Derzeit überprüft der Gemeinsame Bundesausschuss den Aktualisierungsbedarf des DMP Diabetes mellitus Typ 2.** Im Dezember 2019 legte das IQWiG dazu die Ergebnisse seiner Leitlinienrecherche vor: Für alle Gliederungspunkte des DMP Diabetes mellitus Typ 2 stellte das IQWiG potenziellen Aktualisierungsbedarf fest. Insgesamt konnten 37 Leitlinien in die aktuelle Analyse einbezogen werden, aus denen insgesamt 1.963 Empfehlungen – zum Beispiel zu Diagnostik, Therapie oder Schulungen – extrahiert wurden. Diese sind nun Grundlage der weiteren Beratungen im G-BA, die im Januar 2020 begonnen haben.

**Mit weit über 4 Mio. eingeschriebenen Versicherten ist das DMP Diabetes mellitus Typ 2 das mit Abstand größte DMP in Deutschland.**

**Aufgrund der besonderen Risiken durch die Corona-Pandemie hat der G-BA beschlossen, dass die Teilnahme an Schulungen im Jahr 2020 ausgesetzt werden kann.**

**Grundsätzlich kann eine Schulung auch digital stattfinden, solange die festgelegten Anforderungen erfüllt sind.**

## **Corona-Pandemie: Sonderregelungen für Diabetes-schulungen und Aussetzung der Dokumentationspflichten**

Die Corona-Pandemie hat auch die Versorgung chronisch Kranker be-rührt. Der G-BA sah sich vor die Aufgabe gestellt, die Vorgaben der Richtlinie mit dem gesellschaftlichen Ziel in Einklang zu bringen, eine Ansteckung mit COVID-19 zu vermeiden. Laut der DMP-Anforderun-gen-Richtlinie müssen Versicherte mit Typ-1-Diabetes Zugang zu einem strukturierten Schulungs- und Behandlungsprogramm erhalten, wenn ein medizinischer Bedarf ärztlich festgestellt wird. Bei Versicherten mit Typ-2-Diabetes handelt es sich um eine Soll-Regelung.

Aufgrund der besonderen Risiken durch die Corona-Pandemie hat der G-BA daher beschlossen, dass die Teilnahme an Schulungen im Jahr 2020 ausgesetzt werden kann, sofern es zur Vermeidung einer Ansteckung mit COVID-19 geboten ist. **Das heißt:** Konnten Patien-tinnen und Patienten 2020 nicht an Schulungen teilnehmen, durften diese – ebenso wie die vorgeschriebenen quartalsweisen Kontroll-untersuchungen – ausfallen, sofern dies medizinisch vertretbar war. Die ärztliche Dokumentation ist für das erste bis vierte Quartal 2020 nicht erforderlich [4]. Somit können koordinierende Ärztinnen und Ärzte selbst entscheiden, was für ihre Patientinnen und Patienten in der aktuellen Situation am besten ist. Grundsätzlich kann eine Schulung auch digital stattfinden, solange sie die festgelegten Anforderungen erfüllt. In einer Reihe von KV-Bezirken wird dies bereits umgesetzt.

## **Ausblick**

DMP sind seit ihrem Start im Jahr 2002 zu einem festen Bestandteil der Versorgung chronisch Erkrankter geworden. Die regelmäßigen Anpassungen durch den G-BA sorgen dafür, dass stets der aktuelle medizinische Stand abgebildet wird. Sie entwickeln diese Versorgungs-form also fortwährend weiter. So wichtig wie die Rolle des G-BA bei der Entwicklung und Aktualisierung auch ist, er legt letztlich nur den allgemeinen Rahmen fest. Um DMP „mit Leben zu füllen“, bedarf es zusätzlich der Mitwirkung diverser anderer Akteurinnen und Akteure des Gesundheitssystems. Genau dies ist zugleich ein wesentlicher Vor-teil: Die Vertragspartner auf Landesebene haben vielfältige Optionen bei der Ausgestaltung der Programme und können auf regionale oder patientenspezifische Besonderheiten eingehen.

DMP sind zudem ein überzeugendes Beispiel dafür, dass Innovationen aus der kollektivvertraglichen Versorgung heraus entstehen können – auch wenn es hierfür oftmals eines Impulses bedarf. Die Corona-

Pandemie war bzw. ist ein solcher Impuls, der die Weiterentwicklung telemedizinisch-gestützter Versorgung vorangebracht hat. Das Potenzial für Weiterentwicklungen ist grundsätzlich vorhanden. Um es noch besser nutzen zu können, sollten Feedbackprozesse entwickelt werden, die über die bestehende Evaluation hinausgehen. Dabei sind der Gesetzgeber, der G-BA und auch die Vertragspartner vor Ort auf Hinweise und Anregungen aus der Versorgungspraxis angewiesen.

Die Literaturliste zu dem Artikel finden Sie auf:  
[www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht](http://www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht) oder hier:



**Die Corona-Pandemie war bzw. ist ein Impuls, der die Weiterentwicklung telemedizinisch-gestützter Versorgung vorangebracht hat.**

*Prof. Josef Hecken*  
*Unparteiischer Vorsitzender*  
*Gemeinsamer Bundesausschuss*  
*Gutenbergstraße 13*  
*10587 Berlin*  
*E-Mail: [info@g-ba.de](mailto:info@g-ba.de)*  
*[www.g-ba.de](http://www.g-ba.de)*

#### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ 2020: Der G-BA hat die Anforderungen an das DMP Diabetes mellitus Typ 1 umfassend aktualisiert. Circa 225.000 gesetzlich krankenversicherte Patientinnen und Patienten sind derzeit in ein DMP für Typ-1-Diabetes eingeschrieben.
- ▶ Mit weit über 4 Mio. eingeschriebenen Versicherten ist das DMP Diabetes mellitus Typ 2 das mit Abstand größte DMP in Deutschland. Es zeigt nun potenziellen Aktualisierungsbedarf – Beratungen laufen.
- ▶ Grundsätzlich kann eine Schulung auch digital stattfinden, solange die festgelegten Anforderungen erfüllt sind. In einer Reihe von KV-Bezirken wird dies bereits umgesetzt.

# Online-Schulung

Kathrin Boehm<sup>1</sup>, Dr. Nicola Haller<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Verband der Diabetes-Beratungs- und Schulungsberufe in Deutschland e. V. (VDBD)

Der *Gemeinsame Bundesausschuss (G-BA)* entschied am 27. März 2020 per Eilbeschluss eine Änderung der *DMP-Anforderungen-Richtlinie (DMP-A-RL)*. Danach konnten Schulungen, die im Rahmen von *Disease-Management-Programmen* verpflichtend sind, im gesamten Jahr 2020 aufgrund der COVID-19-Pandemie ausgesetzt werden [1]. Aufgrund der behördlichen Auflagen zum Infektionsschutz und zur Kontaktbegrenzung fanden Präsenzs Schulungen, die überwiegend in Gruppen abgehalten werden, de facto kaum statt.

**SARS-CoV-2:  
Der VDBD  
reagierte um-  
gehend und  
forderte die  
sofortige Prü-  
fung digitaler  
Schulungs- und  
Beratungskon-  
zepte.**

Um Menschen mit Diabetes mellitus durch eine gute Stoffwechseleinstellung zu schützen, müssen die Versorgung und die Unterstützung dieser Patientengruppe in ihrem Selbstmanagement gerade zu Zeiten von SARS-CoV-2 sichergestellt sein. Daher reagierte der VDBD umgehend mit einer Stellungnahme auf den Eilbeschluss des G-BA und forderte eine schnellstmögliche Prüfung digitaler Schulungs- und Beratungskonzepte [2]. Auch Diabetologen appellierten an die *Kassenärztlichen Vereinigungen*, evaluierte Schulungen per Video durchführen und abrechnen zu können.

Die Erfahrungen mit den Möglichkeiten für Online-Schulungskonzepte waren bei den unterschiedlichen Berufsfachgruppen zu diesem Zeitpunkt (April 2020) sehr begrenzt, und so gab es Vorbehalte gegenüber einer professionellen Umsetzung in der Praxis.

## Welche Formate stehen zur Verfügung?

**Der Begriff „Online-Schulung“ ist breit gefasst** und verweist daher auf viele Möglichkeiten. Grundsätzlich lassen sich Selbstlernformate ohne „Trainer/in“ von Formaten mit „Trainer/in“ unterscheiden. Innerhalb der zweiten Kategorie ist nach synchroner und asynchroner Schulung zu differenzieren (Abb. 1).

Das Angebot an **Selbstlernformaten**, und insbesondere an Apps, ist umfangreich. So gab es laut der CHARISMHA-Studie von 2016 zum damaligen Zeitpunkt bereits mehr als 120.000 deutschsprachige Lifestyle- und Gesundheitsapps. Allerdings existieren bis dato keine

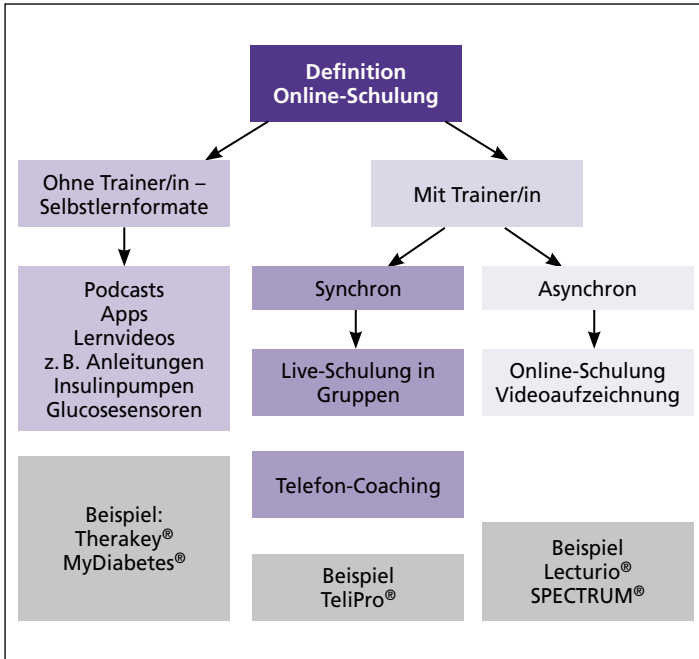


Abb. 1:  
Übersicht möglicher Formate von Online-Schulungen (Stand August 2020);  
Quelle: Boehm, modifiziert nach BPA Online Trainer, 2020

standardisierten Qualitätskriterien, die einer Art Zertifizierung entsprechen könnten. Dies könnte sich im Zuge der Umsetzung des „Digitale-Versorgung-Gesetz (DVG)“ von 2019 zumindest für einen Teil dieser Formate ändern, da digitale Gesundheitsanwendungen (DIGAs) für die Erstattungsfähigkeit definierte Kriterien erfüllen müssen [3].

Eine Onlineplattform für Menschen mit chronischen Erkrankungen, u. a. mit Diabetes mellitus, bietet TheraKey®, für die der Patient den Zugangscodes vom Arzt erhält. Podcasts werden oft von der Community der Menschen mit Diabetes angeboten, so z. B. Doc2Go von diabetesDE – Deutsche Diabetes-Hilfe. Auch die Einweisung für Medizinprodukte, wie z. B. Insulinpumpen und Sensoren, erfolgt gehäuft im Selbstlernformat über eine App, beispielsweise der T:slimX2 Pumpensimulator über die TANDEM®-Diabetes-Care-App (Stand 07/2020).

Videoaufzeichnungen mit Trainer/in bezeichnet man als **asynchrone Schulungsformate**, da Kommunikation und Interaktion zeitversetzt stattfinden und die Teilnehmer zeitunabhängig lernen. Diese „Unterrichtsform“ gibt es schon sehr lange, z. B. das TV-Format „Telekolleg“ aus den 1970er-Jahren wie auch Micro-Learning, Web-Based-Training oder Online-Lernplattformen. Einige Kliniken und Praxen bieten diese Informationsformate z. B. im Wartebereich für Patienten an. In der Früh-

**Das Angebot an Selbstlernformaten ist umfangreich, allerdings existieren bis dato keine Qualitätskriterien.**

### **Synchrone Lernformate mit Trainer/in fördern den aktiven Austausch.**

phase der Corona-Pandemie hatte das Autorenteam von SPECTRUM® sehr schnell reagiert und kurze Videosequenzen zur Sensorschulung für Nutzer von Glukosesensoren gefilmt.

**Synchrone Lernformate mit Trainer/in** hingegen fördern den aktiven Austausch und regen zur Diskussion der besprochenen Themen an. In diese Kategorie fallen Live-Webinare, virtuelle Klassenräume, aber auch Präsenzs Schulungen. Für Diabetestteams hat Präsenzs Schulung einen enorm großen Stellenwert und soll und kann für die strukturierte Diabetesschulung nicht ersetzt werden. Online-Schulungen bieten jedoch in bestimmten Fällen eine sinnvolle Alternative zum Schulungsangebot vor Ort in der Praxis.

### **Technische Voraussetzungen**

Für synchrone Online-Schulungen gibt es in Kliniken und Praxen klare Vorgaben: Um den Vorschriften der DSGVO gerecht zu werden, sind zertifizierte Anbieter notwendig. Nicht alle dieser Systeme sind gleichermaßen barrierefrei und anwenderfreundlich und bedauerlicherweise oft nur für kleine Gruppen geeignet. Im Frühjahr 2020 hat die *Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV)* **eine Übersicht zertifizierter Anbieter** veröffentlicht [4]. Für Kleingruppen bis zu fünf Teilnehmer inklusive Diabetesfachkraft sind z. B. Doccura®, Clickdoc® und TeleKonsil® geeignet. Andere Anbieter wie Vimeeta® bieten die Möglichkeit für Sprechstunden mit bis zu 25 Teilnehmern gleichzeitig an (Stand 07/2020).

**Ein stabiles Internet** gilt als eine Grundvoraussetzung ebenso wie ein moderner HTML5-fähiger Browser. Des Weiteren müssen PCs oder Laptops mit Kamera und Mikrofon ausgestattet sein, alternativ eingebaut oder extern. Auch ein Headset, z. B. vom Mobiltelefon, ist von Vorteil, um Störgeräusche aus dem Umfeld zu minimieren. Dieselben technischen Voraussetzungen müssen ebenfalls bei den Teilnehmern sichergestellt sein. Für die Anwendung sollte ein leistungsstarkes Tablet oder ein Laptop verwendet werden, da die Bildschirmansicht vom Smartphone nicht ausreichend ist. Eine Ablenkung durch Lärm oder Nebentätigkeiten ist zu vermeiden. Daher bietet es sich an, vor Beginn einer Schulung eine „Kick-off“- oder „dry run“-Schulung zu starten, um alle technischen Details abzustimmen.

### **Planungsempfehlungen**

Das Prozedere ist bei den meisten Anbietern vergleichbar: Die Praxis muss zunächst einen Vertrag mit einem zertifizierten Anbieter ab-

schließen. Über den persönlichen Zugang können Praxisteams Patienten per E-Mail einladen. Es empfiehlt sich, das „neue Schulungsangebot“ im Vorfeld bei Patienten zu bewerben und ggf. durch eine persönliche Einladung über die virtuelle Form der Kommunikation zu informieren. In der Regel können sich Patienten zu dem Termin mit einem Zugangscode auf der Plattform anmelden und landen zunächst im virtuellen Wartezimmer.

Als „Gastgeber“ besteht die Möglichkeit, zunächst die System-Check-Einstellungen vorzunehmen, um dann die Patienten in den virtuellen Raum zur Online-Schulung eintreten zu lassen bzw. für den „Gruppenanruf“ zu öffnen. Die Systeme bieten die Möglichkeit, den Bildschirm zu teilen (Screen-Sharing), um die PowerPoint-Präsentation zur Schuleinheit allen Teilnehmern zu zeigen. Über diese Funktion lässt sich auch ein Whiteboard o. Ä. zuschalten. Der Gesprächsaustausch erfolgt direkt über das Mikro oder über die Chat-Funktion.

**Es empfiehlt sich, das Online-Schulungsangebot im Vorfeld bei Patienten zu bewerben.**

### Welche Kriterien gibt es für die Zielgruppe?

Für welche Patientengruppen bieten sich Online-Schulungen an, und nach welchen Kriterien wählt man aus? Zunächst müssen die technischen Voraussetzungen gegeben sein. Ebenso sollte die Freiwilligkeit und Einwilligung zur Teilnahme bestehen, denn der Teilnehmer muss in gleichem Maße für den Datenschutz sorgen wie das Behandlungsteam. Diese Datenschutzerklärung muss schriftlich vorliegen. Das bedeutet auch, dass für die Teilnahme ein geschützter Raum erforderlich ist – eine Teilnahme per Smartphone in öffentlichen Räumen ist nicht gestattet.

Laut einer gemeinsamen Umfrage des VDBD, BVND, winDiab und des FIDAM Institutes zu Online-Schulungen im Mai/Juni 2020 unter mehr als 300 Diabetologen/innen und Diabetesberatern/innen halten Diabetesteams **insbesondere folgende Patientengruppen für eine Videoschulung geeignet**: junge Menschen und Menschen mit Typ-1-Diabetes, technikaffine und digital interessierte Menschen, Berufstätige und Menschen mit Einschränkungen, z. B. aufgrund großer räumlicher Distanz zur Praxis oder der Einschränkung der Mobilität [5].

**Videoschulungen eignen sich z. B. für junge Menschen, für Technikaffine, für Menschen mit Typ-1-Diabetes etc.**

### Welche Schulungsprogramme bieten sich an?

Prinzipiell sollte jedes zertifizierte Schulungsprogramm, das man in der Praxis anwendet, auch online in einer Videoschulung umsetzbar sein. **Das Erwachsenen-Lernen hat sich im 21. Jahrhundert**

**Die Erfahrungen in der Online-Schulung werden zeigen, ob künftig Modullösungen zu den Schulungsprogrammen für kurzfristige problemspezifische Interventionen notwendig sind.**

**verändert.** Früher wurden Inhalte vorgegeben und die Gesellschaft war auf traditionelles „Vorratslernen“ getrimmt. Heutzutage liegt der Trend in der Suche nach Akut-Informationen oder in der (problem-)orientierten Aufnahme von Informationen.

Bei Schulungsprogrammen wird zwischen Basis- oder Grundlagen-schulungen, z. B. Medias Basis® und KV Schulungsprogramm DMT 2 ohne Insulin, und problemspezifischen Schulungen, z. B. HyPOS®, differenziert. Eine Basisschulung entspricht daher eher dem „Vorratslernen“. Bei problemspezifischen Schulungsprogrammen wird Menschen mit Diabetes angeboten, lösungsorientiert an einer Situation zu arbeiten.

Die Erfahrungen in der Online-Schulung werden zeigen, ob zukünftig – ähnlich wie bei PRIMAS® – Modullösungen zu den Schulungsprogrammen für kurzfristige problemspezifische Interventionen notwendig sind.

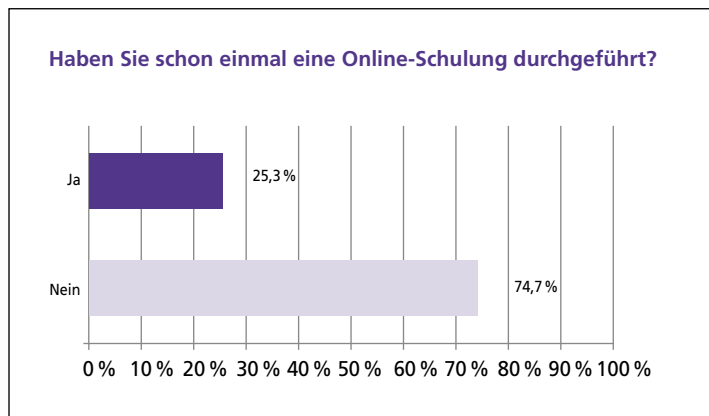
### Welche Trainerkompetenzen sind erforderlich?

Die Erfahrungen mit Videoschulungen waren im Sommer 2020 noch begrenzt. So machten die Rückmeldungen aus der gemeinsamen Umfrage des VDBD, BVND, winDiab und des FIDAM Institutes deutlich, dass rund 75 Prozent der Diabetesteam zu diesem Zeitpunkt noch keine Videoschulungen durchgeführt hatten (Abb. 2).

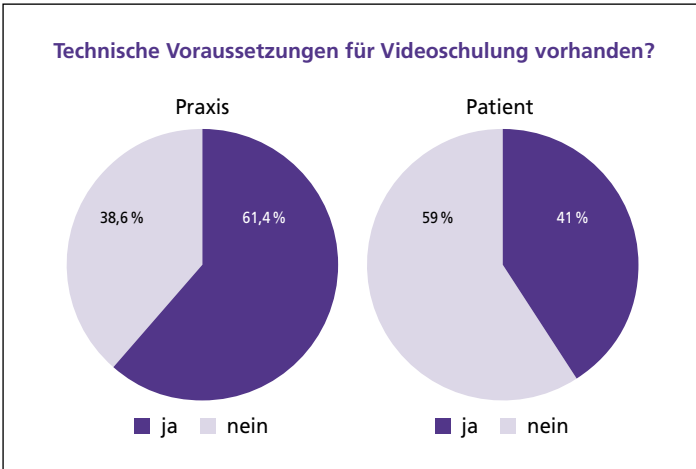
Andere waren nach den ersten Versuchen ernüchtert, desillusioniert und teilweise überfordert, weil die Technik Tücken aufwies, obwohl die technischen Voraussetzungen aufseiten der Praxis vorlagen (Abb. 3).

**Nur 25 Prozent der befragten Diabetesteam hatten bereits Erfahrungen mit Videoschulungen.**

*Abb. 2:  
Gemeinsame Um-  
frage von VDBD,  
BVND, winDiab  
und dem FIDAM  
Institut zu Online-  
Schulungen, Mail  
Juni 2020*







*Abb. 3: Gemeinsame Umfrage von VDBD, BVND, winDiab und dem FIDAM Institut zu Online-Schulungen, Mai/Juni 2020*

### Welche Hilfestellungen werden benötigt?

Die Durchführung von Online-Schulung bedeutet nicht, „nur“ eine PowerPoint-Präsentation anzubieten. Es gibt virtuell eine Reihe von Aktivierungsmethoden, um eine Gruppendynamik zu erzeugen und die Interaktion zwischen allen Teilnehmern zu fördern. Am Anfang jeder Schulung steht der Beziehungsaufbau; in der digitalen Schulung ist das noch wichtiger als in der Präsenzsulung. Gerade bei einer Online-Schulung müssen wichtige Erwartungen, Wünsche und Fragen der Patienten berücksichtigt und geklärt werden. Diese können direkt oder über die Chat-Funktion kommuniziert werden. Wichtig ist hierfür, dass den Teilnehmern – ebenso wie die Spielregeln innerhalb der Gruppenschulung festgelegt werden – **die „Netiquette“ für einen respektvollen und höflichen Umgang** und dem Miteinander im virtuellen Raum vermittelt wird. Um Diabetesteams Unterstützung zu bieten, sollten Seminarangebote konzipiert werden, die analog den Train-the-Trainer-Seminaren für Schulungsprogramme sind, auch in Kombination mit einem Online-Training.

**Respektvoller Umgang ist auch im virtuellen Raum wichtig.**

### Forderungen für die Zukunft

Hindernisse für eine konsequente Umsetzung von Videoschulungen für Menschen mit Diabetes sind sicherlich **die unklare Honorierung** bzw. fehlende Abrechenbarkeit eines solchen Angebotes (Stand 07/2020). Videoschulung bedeutet auch höhere Anforderungen zur Vorbereitung und damit auch einen höheren Aufwand für alle Betei-

ligten insgesamt. **Bisher fehlen eine gesonderte Abrechnungsziffer** und Regelungen, inwieweit in allen KV-Regionen die gleichen Abrechnungskriterien wie bei der Präsenzschiilung gelten. Zudem ist eine Erweiterung in Form einer „Technik-Ziffer“ für die Einweisung der Patienten in das Online-Format wünschenswert.

Die Novellierung der bestehenden Schulungsformate durch zusätzliche bzw. ergänzende Online-Konzepte scheidert vielerorts nicht nur an fehlenden Abrechnungsmöglichkeiten, sondern auch an Vorbehalten, dass Online-Formate die Präsenzschiilung ersetzen könnten. Das ist jedoch keinesfalls das Ziel der Beratungs- und Schulungslandschaft.

**Die Präsenzschiilung ist der Goldstandard der Diabetestherapie**, und jeder Betroffene sollte weiterhin Anspruch darauf haben.

In der beruflichen Bildung läuft die Entwicklung in Richtung von „Blended-Learning-Konzepten“ bzw. hybriden Lernformen, die Präsenzelemente mit Online-Elementen kombinieren. Der Wunsch nach Lernen „on demand“ besteht in vielen Bereichen auch bei Patienten. In der heutigen Zeit möchten viele von uns Informationen zeit- und ortsunabhängig aufnehmen. Statt Lernformate, die einmalig stattfinden, besteht der Wunsch nach Lernbegleitungen im jeweiligen Kontext mithilfe relevanter Lernpfade. Nicht die Inhalte der Schulung, aber die Formate sind in die Jahre gekommen, daher sollten wir uns fragen, wie wir die Angebote für Menschen mit Diabetes verbessern und attraktiver gestalten können. Wir benötigen „alten Wein in neuen Fässern“!

Im August 2020 forderte der VDBD in einer Pressemitteilung mit dem wissenschaftlichen Institut der niedergelassenen Diabetologen (win-Diab), dem Forschungsinstitut der Diabetes-Akademie Mergentheim (FIDAM), dem Bundesverband Niedergelassener Diabetologen (BVND), der Deutschen Diabetes Gesellschaft (DDG) und diabetesDE – Deutsche Diabetes-Hilfe die gemeinsame Entwicklung eines parallelen Angebots zu Präsenz- und Videoschulungen in der Schulungslandschaft der Diabetologie [6].

Voraussetzung ist, dass Videoschulungen nur mit den durch das *Bundesamt für Soziale Sicherung* zertifizierten strukturierten Schulungs- und Behandlungsprogrammen durchgeführt werden. Auch die von der KBV gesetzten Datenschutzstandards sind einzuhalten. Nur zertifizierte Videoanbieter mit End-to-End-Verschlüsselung sollten genutzt werden. Ein unabdingbares und wesentliches Qualitätskriterium besteht natürlich in der entsprechenden Weiterbildung zum/r Diabetesberater/in DDG beziehungsweise Diabetesassistenten/in DDG als fachliche Qualifikation für die Trainerinnen und Trainer von Videoschulungen.

**Unabdingbares Qualitätskriterium ist die fachliche Qualifikation des Trainers/der Trainerin.**

Die Literaturliste zu dem Artikel finden Sie auf:  
[www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht](http://www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht) oder hier:



VDBD e. V.  
Habersaathstraße 31  
10115 Berlin  
Tel.: 030 847122-490  
[info@vdbd.de](mailto:info@vdbd.de)  
[www.vdbd.de](http://www.vdbd.de)

#### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Der Begriff Online-Schulungen umfasst eine Vielzahl an unterschiedlichen Formaten.
- ▶ Präsenzs Schulungen sind der „Goldstandard“ der strukturierten Patientenschulung. Videoschulungen sind eine sinnvolle Ergänzung und empfehlen sich für bestimmte Patientengruppen.
- ▶ Eine eigene Abrechnungsziffer für Videoschulungen ist zeitgemäß und sollte eingeführt werden.
- ▶ Unabdingbares Qualitätskriterium für Videoschulungen ist die fachliche Qualifikation des Trainers/der Trainerin.
- ▶ Die praktische Umsetzung von Video-Patientenschulungen mit zertifizierten Anbietern kann durch gemeinsam von den Diabetesverbänden entwickelte Train-the-Trainer-Seminare unterstützt werden.

# Betreuung von Menschen mit Diabetes in Apotheken

Dirk Klintworth<sup>1</sup>, Lutz Heinemann<sup>2</sup>, Manfred Krüger<sup>3</sup>,  
Alexander Risse<sup>4</sup>

<sup>1</sup> ABDA – Bundesvereinigung Deutscher Apothekerverbände e. V., Berlin

<sup>2</sup> Science-Consulting in Diabetes GmbH, Neuss

<sup>3</sup> Landesbeauftragter für Pharmazeutische Betreuung und AMTS, NRW, Krefeld

<sup>4</sup> Diabeteszentrum, Klinikum Dortmund gGmbH, Dortmund

Die ständig weiter ansteigende Anzahl von Patienten mit Diabetes (PmD) sowie die hohe Zahl nicht oder zu spät diagnostizierter Erkrankten haben in den vergangenen Jahren die Apotheker in Deutschland zu einem deutlich verstärkten Engagement in der Betreuung von PmD veranlasst.

Sowohl die *Deutsche Diabetes Gesellschaft (DDG)* als auch die *Bundesapothekerkammer (BAK)* befürworten ausdrücklich eine stärkere Einbindung der Apotheker in die Versorgung von PmD. Wie in allen anderen Lebensbereichen auch hat die Diabetestherapie einen Komplexitätsgrad erreicht, den einzelne Therapeuten oder eine einzige Berufsgruppe nicht mehr überblicken können. Die epidemiologische Entwicklung mit fortschreitender Alterung der Gesamtbevölkerung und der Zunahme der Multimorbidität verschärfen diese Problematik. **Interdisziplinäre und multiprofessionelle Zusammenarbeit** ist somit eine notwendige Voraussetzung für einen befriedigenden Therapieerfolg und eine hohe Patientenzufriedenheit. Obwohl von allen Seiten immer wieder diese Aspekte betont werden, bestehen in der konkreten Situation weiterhin erhebliche Berührungspunkte und Vorbehalte, die es stringenter abzubauen gilt.

## Definition der Aufgaben von Ärzten und Apothekern in der Patientenbetreuung

Die *Kommission Apotheker in der Diabetologie (BAK/DDG)* – ehemals Kommission EADV – ist eine gemeinsame Kommission von Vertretern der DDG und der Bundesapothekerkammer. Ziel dieser Arzt-Apotheker-Kooperation ist es, Apotheker verstärkt – und abgestimmt zwischen Ärzten und Apothekern – in die Betreuung von PmD einzubinden

und Qualitätsanforderungen festzulegen. Ein mit den Vorständen von DDG und BAK abgestimmtes Konsensuspapier fasst dies zusammen. Außerdem werden von der Kommission kontinuierlich Empfehlungen, Standards und Arbeitsmaterialien erarbeitet [1].

## Dienstleistungsangebot Medikationsmanagement

Ein gutes Beispiel für eine professionelle Zusammenarbeit der beiden Heilberufe ist das Dienstleistungsangebot Medikationsmanagement: Hierbei wird die gesamte Medikation eines PmD einschließlich der Selbstmedikation wiederholt analysiert, dadurch sollen arzneimittelbezogene Probleme erkannt und gelöst und somit **die Arzneimitteltherapiesicherheit sowie die Therapietreue verbessert** werden [2]. Der einzelne PmD wird kontinuierlich interprofessionell betreut. Arzt und Apotheker führen nach vorab definierter Aufgabenteilung regelmäßig AMTS-Prüfungen (*wie Prüfungen auf Interaktionen, Doppelmedikationen, Plausibilität von Dosierangaben, Überprüfung bestehender Diagnosen, klinischer Parameter und Outcomes*) durch, tauschen routinemäßig Informationen aus und aktualisieren den Medikationsplan des PmD laufend. Der Apotheker ist hierbei u. a. für die Aktualität der Handelsnamen der einzelnen Präparate zuständig und ergänzt Angaben zu von den PmD selbst erworbenen Arzneimitteln. Dabei bleibt die finale Entscheidung zu Anpassungen der Arzneimitteltherapie unverändert beim betreuenden Arzt.

Eine ideale Grundlage für das Medikationsmanagement sind sichere digitale Übertragungswege. Dies ist der Fall bei dem Modellprojekt „ARMIN“, welches in Thüringen und Sachsen durchgeführt wird: Hierbei tauschen Arzt und Apotheker Medikationspläne ihrer gemeinsam betreuten PmD über einen Server im sicheren Netz der KVen aus. In diesem Modell besteht zudem die Möglichkeit, sich über Kommentarfelder direkt zu arzneimittelbezogenen Problemen auszutauschen und diese gemeinsam zu lösen [3].

**Ein gutes Beispiel für eine professionelle Zusammenarbeit von Ärzten und Apothekern ist das Medikationsmanagement.**

## Besondere Herausforderungen in Zeiten der Pandemie

In den letzten Monaten hat die Corona-Pandemie die Apotheken vor viele Herausforderungen gestellt. Hierzu zählt insbesondere der Umgang mit Lieferengpässen von Arzneimitteln bei der Diabetes-therapie. In einer solchen Situation ist es besonders wichtig, dass in Abstimmung zwischen behandelndem Arzt und versorgendem Apotheker optimale Entscheidungen für den individuellen PmD getroffen werden. Dabei gilt es, die gesamte Medikation sowie individuelle Be-

sonderheiten dieses PmD zu berücksichtigen. In einzelnen Fällen kann es erforderlich sein, dass der PmD ein für ihn neues Arzneimittel mit einer pharmakologisch-therapeutisch vergleichbaren Wirkung erhält. Hierbei ist eine zeitnahe Rücksprache zwischen Apotheker und Arzt wichtig. Als Hilfestellung für einen solchen Austausch wurden von der *Arzneimittelkommission (AMK)* Vergleichstabellen zu Äquivalenz- bzw. Tagesdosen ausgesuchter Wirkstoffklassen herausgegeben [4]. Auch eine Tabelle für orale Antidiabetika liegt vor, diese wurde unter der Federführung von Mitgliedern der *Kommission Apotheker in der Diabetologie (BAK/DDG)* erstellt.

### Oraler Glukose-Toleranz-Test

Im März 2012 wurde das Screening auf Gestationsdiabetes (GDM) verpflichtend bei der Betreuung jeder Schwangeren in die Mutterschaftsrichtlinien aufgenommen. Bei diesem zweistufigen Verfahren wird im ersten Schritt ein Screening-Test in der 24.–28. Schwangerschaftswoche durchgeführt. Dabei erfahren die Details der Durchführung des oGTT in der Praxis eher wenig Aufmerksamkeit, was einen Teil der hohen Variabilität der Ergebnisse dieses wichtigen diagnostischen Tests erklärt. Der oGTT wird sowohl in Diabetesschwerpunktpraxen als auch in gynäkologischen und hausärztlichen Praxen durchgeführt. Weder in den GDM-Leitlinien der DDG noch in den Mutterschaftsrichtlinien wird konkret auf die Details der Herstellung der bei einem oGTT zu verwendenden Glukoselösung eingegangen [5].

Bedingt durch einen aktuellen Todesfall in Köln, zu dem es anscheinend durch eine Substanzverwechslung beim Abwiegen der Glukose in einer Apotheke gekommen ist [6], sowie der baldigen Liefereinstellung einer Fertiglösung durch den Hersteller (*Accu-Chek Dextrose O.G.T. Lösung; Roche Diabetes Care*), einer bisher in Deutschland weithin genutzten Option, findet dieses Thema aktuell erneut viel Beachtung. Auf Anregung der Präsidentin der DDG, Frau Prof. Dr. Monika Kellerer, wird ein neues „*Gemeinsames Positionspapier der Kommission Labordiagnostik in der Diabetologie der DDG und DGKL (KLD) und der Kommission Apotheker in der Diabetologie BAK/DDG zur Herstellung einer oGTT-Lösung für die Diagnose eines Gestationsdiabetes/Diabetes*“ entwickelt und publiziert.

Darin wird insbesondere auf die besondere Problematik bei der Herstellung der oGTT-Glukoselösung eingegangen, die bisher verwendeten Rezeptur- und Defekturenformeln analysiert, die Verfügbarkeit und Sinnhaftigkeit der verwendeten Grund- und Hilfsstoffe bewertet wie auch Vorschläge gemacht für die Herstellung einer Glukoserezeptur

**Herstellung der bei einem oGTT verwendeten Glukoselösung: „Gemeinsames Positionspapier“ wird entwickelt und publiziert.**

tur unter Einhaltung von Qualitätssicherungsaspekten zur optimalen Durchführung des oGTT.

Herstellung und Einnahme einer „einfachen“ Zuckerlösung erscheinen auf den ersten Blick trivial, in der Praxis ergeben sich aber eine Reihe von Faktoren, die das Ergebnis entscheidend beeinflussen können:

- ▶ Genauigkeit der Abmessung der Glukose und der Flüssigkeit (Verfügbarkeit einer Präzisionswaage und geeigneter Messzylinder),
- ▶ Anforderungen an einen Arbeitsplatz in der Praxis, an dem diese Prozedur geeignet und hygienegerecht erfolgen kann,
- ▶ Trinken der standardisierten Menge aus der Flasche oder aus einem Glas,
- ▶ Abmessung des richtigen Volumens von Glukoselösung für Kinder bis 43 kg in medizinischen Einrichtungen (Messzylinder, Oraldispenser),
- ▶ Abwägung, ob geschmacksverbessernde Aromen notwendig sind und wo und wie sie ohne Ergebnisveränderung zugesetzt werden können.

**Herstellung und Einnahme einer „einfachen“ Zuckerlösung erscheinen auf den ersten Blick trivial, sind es aber nicht.**

Die Bearbeitung dieser und weiterer technischer Fragen soll zu einem Vorschlag für eine Aktualisierung der Standardzulassungsmonografie mit Informationen und Vorgaben für Rezepturarzneimittel und Defekturarzneimittel nach § 21 Abs. 2 Nr. 1 AMG und deren Anwendung führen.

Eine Diabetesdiagnose hat weitreichende Konsequenzen für den PmD, sein soziales Umfeld und das Gesundheitssystem. Um das Risiko einer falschen Diagnose so gering wie möglich zu halten, ist die definierte Herstellung der Glukoselösung für den oGTT von erheblicher Bedeutung. Sie kann auch zu einer besseren Akzeptanz dieses Tests bei den Schwangeren, anderen Patient\*innen und Behandler\*innen beitragen.

In Anbetracht der häufigen Durchführung des oGTT und dessen Bedeutung für die Patienten sollten die Krankenkassen die Kosten für diese Fertiglösung übernehmen, idealerweise sollte es eine bundeseinheitliche Regelung zur Erstattung durch alle Krankenkassen geben.

## Fazit

Am besten werden PmD dann betreut, wenn alle Berufsgruppen optimal, d. h. vorbehaltlos, zusammenarbeiten. Dabei spielen die verschiedenen Heil- und Heilhilfsberufe eine unterschiedliche, sich gegenseitig

ergänzende Rolle. Die BAK/DDG wollen dazu beitragen, dass Apotheker auch zukünftig einen qualitätsgesicherten hochwertigen Beitrag bei der Betreuung von PmD leisten können.

**Die Literaturliste zu dem Artikel finden Sie auf:**

[www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht](http://www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht) oder hier:



*Dirk Klintworth, MSc*

*Mitglied der Kommission Apotheker in der Diabetologie (BAK/ DDG)*

*ABDA – Bundesvereinigung Deutscher Apothekerverbände e. V.*

*Geschäftsbereich Arzneimittel*

*Abteilung Wissenschaftliche Entwicklung*

*Heidestraße 7*

*10557 Berlin*

*E-Mail: [d.klintworth@abda.de](mailto:d.klintworth@abda.de)*

*Prof. Dr. Lutz Heinemann*

*Vorsitzender der Kommission Labordiagnostik in der Diabetologie der DDG & DGKL*

*Science-Consulting in Diabetes GmbH*

*Geulenstraße 50*

*41462 Neuss*

*E-Mail: [l.heinemann@science-co.com](mailto:l.heinemann@science-co.com)*

*Manfred Krüger*

*Mitglied der Kommission Apotheker in der Diabetologie (BAK/ DDG)*

*ABDA – Bundesvereinigung Deutscher Apothekerverbände e. V.*

*Landesbeauftragter für Pharmazeutische Betreuung und AMTS, NRW*

*Moerser Landstraße 198 B*

*47802 Krefeld*

*E-Mail: [m.krueger@linner-apotheke.de](mailto:m.krueger@linner-apotheke.de)*

*Dr. Alexander Risse*

*Vorsitzender der Kommission Apotheker in der Diabetologie (BAK/DDG)*

*Diabeteszentrum, Klinikum Dortmund gGmbH*

*Münsterstraße 240*

*44145 Dortmund*

*E-Mail: [alexander.risse@klinikumdo.de](mailto:alexander.risse@klinikumdo.de)*



### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Sowohl die Deutsche Diabetes Gesellschaft (DDG) als auch die Bundesapothekerkammer (BAK) befürworten ausdrücklich eine stärkere Einbindung der Apotheker in die Versorgung von Patienten mit Diabetes.
- ▶ Ein gutes Beispiel für eine professionelle Zusammenarbeit von Ärzten und Apothekern ist das Medikationsmanagement.
- ▶ Auf Anregung der Präsidentin der DDG, Frau Prof. Dr. Monika Kellerer, wird ein neues „Gemeinsames Positionspapier der Kommission Labordiagnostik in der Diabetologie der DDG und DGKL (KLD) und der Kommission Apotheker in der Diabetologie BAK/DDG zur Herstellung einer oGTT-Lösung für die Diagnose eines Gestationsdiabetes/Diabetes“ entwickelt und publiziert.

# Bericht des BVND- Vorsitzenden i. R.

Nikolaus Scheper<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Praxis Dr. Scheper & Schneider & Veit, Bergstraße 167, 45770 Marl-Drewer

<sup>2</sup> Vorsitzender Bundesverband Niedergelassener Diabetologen BVND

Das vergangene Jahr war im Bereich der im Berufsverband BVND organisierten Diabetologischen Schwerpunktpraxen (DSP) neben den alltäglichen Versorgungsthemen maßgeblich gekennzeichnet durch

- ▶ Digitalisierungsumsetzung,
- ▶ Existenzsicherung unter Coronapandemie-Bedingungen.

**Diabetologische Schwerpunktpraxen: Das vergangene Jahr war gekennzeichnet durch Digitalisierungsumsetzung und Existenzsicherung („Corona“).**

Die Diabetologischen Schwerpunktpraxen haben aufgrund ihrer dauerhaften und regulären Befassung mit Digitalisierungsthemen im letzten Jahr gut auf die aktuellen Anforderungen reagieren können. **Die konkrete Umsetzung von Videosprechstunden** und vereinzelt auch schon Videoschulungen hat begonnen und wird mit Unterstützung durch den BVND von den Kolleg\*innen in dem Maße weiterentwickelt, wie die individuellen Anforderungen es notwendig erscheinen lassen. Allerdings halten wir den persönlichen Kontakt auch bei Schulungen unverändert für den „Goldstandard“ in der Betreuung chronisch kranker Menschen.

## Digitalisierung: großes Interesse bei den Diabetologen

Auch auf Verbandsebene hat der BVND versucht, die Digitalisierungsthematik in den verbandsinternen Alltag zu implementieren. Innerhalb der Gruppierung der Diabetolog\*innen scheint ein hohes Maß an Interesse zu dieser Thematik zu bestehen, sodass wir als vertretender Berufsverband zunehmend Aufmerksamkeit bei den Politiker\*innen finden.

Bei der konkreten Umsetzung von Digitalisierungsthemen haben wir aber auch die strukturellen Schwächen in unserem hoch industrialisierten und reichen Land kennengelernt und können mit zunehmend leichterem Gewissen von uns sagen, dass – entgegen immer wieder anderslautenden Aussagen – wir Ärzt\*innen nicht die Bremser der neuen Technologien und Digitalisierung sind. In

dem Zusammenhang verwehren wir Diabetologen uns im Konzert und Konsens der übrigen versorgenden Ärzteschaft gegen eine von Kostenträgern unverhohlen als selbstverständlich vorausgesetzte Tätigkeit als vergütungslose Digitalisierungsassistenten unserer Patient\*innen!

Eine der wichtigsten und grundsätzlichen Tätigkeiten des BVND ist unverändert die **Sicherung der Grundlagen und Strukturen zur Versorgung der Menschen mit Diabetes** im Rahmen des Versorgungsauftrages der Diabetologischen Schwerpunktpraxen. Mittels vieler Präsenztermine mit den richtunggebenden Körperschaften im Gesundheitswesen hat der BVND sich erneut auch hier in den letzten 12 Monaten als zuverlässiger, kompetenter Verhandlungs- und Gesprächspartner erwiesen. Dabei haben sich alle Mitglieder des Vorstandes mit ihren jeweiligen besonderen Kompetenzen nachhaltig in die Gespräche u. a. mit dem *Gemeinsamen Bundesausschuss (G-BA)*, *Kassenärztlicher Bundesvereinigung (KBV)*, *Bundesärztekammer (BÄK)* etc. eingebracht. Auch im Konzert der Berufsverbände bringt der BVND sich unverändert regelmäßig in die Konzeption und fortlaufende Arbeit des *Spitzenverbandes der Facharztverbände (SpiFa)* ein.

Die Präsidentin der *Deutschen Diabetes Gesellschaft (DDG)*, Frau Professor Kellerer, hat als Motto ihrer Präsidentschaft die „Versorgung“ benannt: Zusammen mit den organisierten Diabeteskliniken und dem Hausärzterverband versuchen die Diabetologischen Schwerpunktpraxen unter Moderation durch die DDG eine zukunftsorientierte und über die momentane Versorgung hinausgehende Versorgungsstruktur auf den Weg zu bringen. Dabei spielt die zukünftige Sicherung der Betreuung und Versorgung der Menschen mit Diabetes bei drohendem Mangel an Personal in allen ärztlichen und nicht ärztlichen Ebenen die wichtigste Rolle.

### **Umdenkprozess innerhalb des BVND: Umstrukturierung**

Innerhalb des BVND hat in den letzten Monaten ein Umdenkprozess bzgl. seiner Binnenstruktur stattgefunden: In der Folge des letzten Treffens der Landesbeiräte ist der Wunsch nach einer Umstrukturierung des BVND von einem Mitgliederverband zu einem Dachverband laut geworden. Diesem Ansinnen wird die Führung des BVND sich nicht nur nicht verschließen, sie wird diesen Prozess konstruktiv und aktiv im Rahmen seiner Möglichkeiten begleiten; allerdings ist die Umsetzung nur von **allen** Landesgruppen möglich und notwendig; deswegen wird es sicher noch einige Zeit brauchen, bis dieses Ziel erreicht ist.

**Diabetologen sind keine vergütungslosen Digitalisierungsassistenten.**

**Am wichtigsten: Sicherung der Betreuung und Versorgung der Menschen mit Diabetes bei drohendem Mangel an Personal in allen ärztlichen und nichtärztlichen Ebenen.**

**Diabetologische  
Schwerpunkt-  
praxis: Die  
Ausbildung von  
spezialisiertem  
Personal ist  
aktuell auch  
ein Opfer der  
Corona-Pande-  
mie geworden,  
findet aber seit  
Herbst 2020  
wieder statt.**

Die bei der DDG angesiedelte Task Force „Diabetologie 2025“ ist aus Sicht des BVND leider zu einem unverbindlichen „Runden Tisch“ umgewandelt worden. Schon jetzt sind – nicht zuletzt durch die Pandemie – Austausch und Kommunikation, die im Rahmen dieser Task Force zwischen den Ebenen *Patient\*innen*, *nicht ärztliche Assistenzberufe* und *Ärzt\*innen* gut vorstrukturiert und eingeübt waren, wieder schwieriger geworden. Deswegen wird der BVND darauf hinarbeiten, dass die Forderungen, die ursprünglich **in der 2015 verfassten Düsseldorf Resolution** aufgestellt wurden und die in dieser Task Force strukturiert bearbeitet wurden, auch zukünftig in allen beschriebenen Ebenen weiterentwickelt und -bearbeitet werden.

Die Ausbildung von spezialisiertem Personal für die Diabetologische Schwerpunktpraxis (Diabetologische Fachangestellte/DFA), die schon seit einigen Jahren mit großem Erfolg vom BVND angeboten und durchgeführt wird, ist aktuell auch ein Opfer der Corona-Pandemie geworden, findet aber ab Anfang 2021 wieder statt. Die Absolvent\*innen dieser Fortbildung sind in vielen BVND-Praxen mittlerweile zu unverzichtbaren und qualitätsverbessernden Mitarbeiter\*innen im Team geworden.

### **Auf besondere Anforderungen flexibel reagiert**

In der Gesamtschau hat insbesondere die Corona-Pandemie gezeigt, dass uns in den Diabetologischen Schwerpunktpraxen die Themen nicht ausgehen werden. Auch wir haben zeigen können, dass wir flexibel auf besondere Anforderungen reagieren können und auch unter schwierigen Bedingungen unter Zuhilfenahme moderner Technologien unserem Auftrag, Menschen mit Diabetes in der Fläche zu versorgen, gerecht werden. Insbesondere durch die von den DSP in der Breite auch mit neuen technischen Werkzeugen angebotene kontinuierliche Betreuung chronisch kranker Menschen haben wir unseren Beitrag dazu leisten können, dass es nicht zu massenhaften Stoffwechsellentgleisungen und damit verbundenen stationären Aufhalten gekommen ist.

Damit haben wir uns als unverzichtbaren Bestandteil des ambulanten Schutzwalles gegen eine solche Erkrankungswelle präsentieren können!

*Dr. Nikolaus Scheper  
Bergstraße 167  
45770 Marl  
E-Mail: n-scheper@gmx.de*

### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Diabetologische Schwerpunktpraxen: Das vergangene Jahr war gekennzeichnet durch Digitalisierungsumsetzung und Existenzsicherung unter Corona-Pandemie-Bedingungen.
- ▶ Der Wunsch ist laut geworden nach einer Umstrukturierung des BVND von einem Mitgliederverband zu einem Dachverband. Diesem Ansinnen wird die Führung des BVND sich nicht nur nicht verschließen, sie wird diesen Prozess konstruktiv und aktiv im Rahmen seiner Möglichkeiten begleiten.

# Versorgungsstrukturen, Berufsbilder und professionelle Diabetesorganisationen in Deutschland

Erhard G. Siegel<sup>1</sup>, Eberhard G. Siegel<sup>2</sup>

<sup>1</sup> St. Josefskrankenhaus, Heidelberg

<sup>2</sup> Karlsruhe

Zur flächendeckenden Umsetzung einer qualitativ hochstehenden Betreuung sind Versorgungsstrukturen und Organisationen notwendig, die **jedem Diabetiker die qualifizierte Betreuung wohnortnah zukommen lassen** – auch bei Folgeerkrankungen und Problemen in der Einstellung. Die Bemühungen haben zu wichtigen Entwicklungen und zur Schaffung neuer Berufsbilder und Organisationen geführt – wesentlich auf Initiative der *Deutschen Diabetes Gesellschaft (DDG)*.

## Versorgung der Patienten mit Diabetes: auf drei Ebenen

Diese erfolgt in Deutschland im Wesentlichen auf drei Ebenen:

*Ebene 1: Hausärzte (einschl. hausärztlich niedergelassener Internisten, ca. 60.000)*

Diese versorgen 80 bis 90 Prozent der Diabetiker permanent. Die Möglichkeit einer Weiterbildung ist gegeben, insbesondere im Rahmen der strukturierten Therapie- und Schulungsprogramme für Typ-2-Diabetiker und Hypertonie. In manchen Bundesländern gibt es eine Weiterbildung zum diabetologisch qualifizierten Hausarzt.

Nicht wenige Hausärzte beschäftigen eine/n Diabetesassistent/in oder Diabetesberater/in – unterstützt von Versorgungsassistent/innen (VERAH) mit u. a. der weisungsgebundenen Kompetenz, Hausbesuche im Delegationsverfahren eigenständig bei immobilen Patienten durchzuführen.

*Ebene 2: Diabetes-Schwerpunktpraxen (ca. 1.100)*

10 bis 20 Prozent der Diabetiker bedürfen permanent oder vor-

**Die Hausärzte versorgen 80 bis 90 Prozent der Diabetiker permanent.**

**Assistent/innen und Berater/innen machen Hausbesuche teils eigenständig.**

übergehend einer Versorgung in einer *Schwerpunktpraxis (SPP)* oder Krankenhausambulanz. Es gibt ca. 1.100 SPP, meist von einem Diabetologen DDG geführt (Tab. 1). Eine SPP betreut durchschnittlich ca. 600 Diabetiker (400 bis 1.000). Auf 100.000 Einwohner ist mit 6.000 bis 8.000 Diabetikern zu rechnen, davon ca. 1.500 insulin-spritzende. Wenn 10 Prozent der Patienten die Inanspruchnahme einer SPP brauchen, errechnet sich ein Bedarf von einer SPP auf ca. 50.000 bis 100.000 Einwohner für eine gute wohnortnahe Versorgung. Dies entspricht in etwa der Zahl von 1.100 SPP für 80 Mio. Einwohner. Allerdings bestehen regional erhebliche Unterschiede (s. u.) und teilweise auch deutliche Versorgungsdefizite.

**Bedarf: eine Schwerpunktpraxis auf 50.000 bis 100.000 Einwohner.**

*Ebene 3: Stationäre Versorgung*

Bei Notfällen, Einstellungsproblemen und schweren Komplikationen ist eine stationäre Aufnahme notwendig. Diese sollte in Kliniken mit entsprechender Qualifikation erfolgen: Eine entsprechend qualifizierte Klinik sollte für 200.000 bis 400.000 Einwohner zur Verfügung stehen.

Die Qualitätskriterien der DDG für Typ-1- und Typ-2-Diabetiker erfüllen (Stand Juli 2020) **300 stationäre Einrichtungen** (davon 140 mit ambulanten Einrichtungen). Ausschließlich für Typ 2 sind es 48 Einrichtungen, für Pädiatrie 70 (*Zertifiziertes Diabeteszentrum DDG*). Zusätzlich haben die Kriterien der DDG für die weiterführende Qualifikation mit obligatem Qualitätsmanagement (*Diabetologikum DDG*) aktuell 105 stationäre Einrichtungen für Typ-1- und Typ-2-Diabetiker erworben; davon acht mit ambulanten Einrichtungen (*Juli 2020*), für Typ 2 sind es drei Einrichtungen und für Pädiatrie neun. Ein noch relativ neues Angebot ist das Zertifikat **Klinik für Diabetespatienten geeignet (DDG)**. Ziel ist hier, die Versorgung von Patienten mit der **Nebendiagnose Diabetes** in Krankenhäusern zu

**Anerkennung gleichzeitig für Typ 1/Typ 2: 300 stationäre Einrichtungen erfüllen die Qualitätskriterien der Fachgesellschaft.**

<b>Wer betreut die Diabetiker? Auf einen Blick</b>	
Hausärzte	ca. 60.000
Schwerpunktpraxen mit Diabetologen	ca. 1.100
Spezielle Abteilungen in Kliniken	ca. 300
Diabetesberater/innen	ca. 5.050
Diabetesassistent/innen	ca. 8.570
Diabetes-Pflegefachkräfte (ambulant/stationär)	ca. 2990
Wundassistent/innen	3.520
sowie Fachärzte, Psychologen, Podologen, Apotheker, u. a.	

*Tab. 1: Wer betreut die Diabetiker in Deutschland?*

**Ca. 240.000 Patienten mit Diabetes in Deutschland haben Fußverletzungen.**

verbessern, wenn sie sich etwa wegen eines Eingriffs an Hüfte oder Herz dorthin begeben. Rund 2,1 Mio. Patienten mit der Nebendiagnose Diabetes werden jährlich statistisch erfasst; die Dunkelziffer nicht kodierter Nebendiagnosefälle liegt deutlich höher. Das neue Zertifikat vergibt die DDG seit 2013. Bisher (*Stand Juli 2020*) sind 105 Kliniken zertifiziert.

Für die Versorgung der Fußprobleme (ca. 240.000 Patienten mit Fußverletzungen in Deutschland) und zur Verhinderung von Amputationen (über 30.000/Jahr) wurden von der DDG die Qualitätsstandards für die Einrichtungen neu definiert. **Mit Stand Juli 2020 können 235 ambulante und 80 stationäre Einrichtungen auf eine Anerkennung als „Fußbehandlungseinrichtung DDG“ verweisen.**

### Berufsbilder in der Diabetikerversorgung

Zusätzlich zu den Hausärzten sind die hauptsächlich mit der Versorgung der Patienten mit Diabetes befassten Berufsgruppen:

- ▶ Diabetologen/innen DDG
- ▶ Diabetesberater/innen DDG
- ▶ Diabetesassistent/innen DDG
- ▶ Wundassistent/innen DDG
- ▶ Trainer für die Basisqualifikation Diabetes Pflege DDG
- ▶ Pflegekräfte mit Basisqualifikation Diabetes Pflege DDG
- ▶ Diabetes-Pflegefachkraft DDG (Klinik)
- ▶ Diabetes-Pflegefachkraft (Langzeit)

Diese qualifizierten Ausbildungen wurden von der DDG neu geschaffen, da eine staatlich anerkannte Berufsausbildung bisher noch nicht umgesetzt wurde.

**Die Weiterbildung zum Diabetologen DDG wurde vor 27 Jahren von der DDG definiert. Die Weiterbildung kann von Internisten, Allgemeinmedizinern und Kinderärzten absolviert werden.**

#### a) Diabetologen und Endokrinologen

- ▶ Die Versorgung aufwendig einzustellender Diabetiker machte die Schaffung einer fundierten Ausbildung für Diabetologie notwendig, denn die kleine Zahl der rund 150 niedergelassenen Endokrinologen ist hierfür nicht ausreichend. Von der DDG wurde vor 27 Jahren die Weiterbildung zum Diabetologen DDG definiert. Sie beinhaltet auf der Basis des Internisten, Allgemeinmediziners oder Kinderarztes
  - ▶ eine 2-jährige Weiterbildung an einer Einrichtung der DDG,
  - ▶ einen 80-stündigen theoretischen Kurs mit Abschlussprüfung,
  - ▶ eine 32-stündige Weiterbildung in Kommunikation, patientenorientierter Gesprächsführung und Didaktik,
  - ▶ Hospitationen an anderen Einrichtungen.



Von den ca. 4.260 Diabetologen/innen DDG arbeiten ca. 1.265 im niedergelassenen Bereich, ca. 2.690 in Kliniken (September 2020). Die Bezeichnung *Diabetologe DDG* ist offiziell führbar. Von den Ärztekammern ist inzwischen die *Zusatzbezeichnung Diabetologie* eingeführt mit einer 1-jährigen Weiterbildung. Gute Diabetestherapie erfordert spezielle Weiterbildung auch bei Assistenzberufen.

**Stand 2020:  
1.265 Diabetologen/innen arbeiten in Praxen, 2.690 in Kliniken.**

#### b) *Diabetesberater/in DDG*

Wesentliche Teile der Therapie und Schulung werden kompetent von Nichtmedizinern wahrgenommen. Dies führte zur Schaffung des/der qualifizierten Diabetesberater/in DDG mit einjähriger Weiterbildung in Theorie und Praxis. Basis ist z. B. eine Ausbildung zur Diätassistentin, Krankenschwester oder ein Studium der Ernährungswissenschaft. Diabetesberater/innen übernehmen wesentliche Teile der Therapie und Schulung; es gibt ca. 5.050, pro Jahr werden ca. 250 ausgebildet.

**Diabetesberater/innen und -assistent/innen übernehmen kompetent Schulung und Therapie.**

#### c) *Diabetesassistent/in DDG*

Dieses Berufsbild richtet sich an Absolventen aus medizinischen oder pädagogischen Grundberufen. Neben der vierwöchigen theoretischen Ausbildung mit Abschlussprüfung ist eine 40-stündige Hospitation in einer diabetologischen Einrichtung erforderlich. Diabetesassistent/innen arbeiten in Hausarztpraxen, Schwerpunktpraxen und Kliniken. Es besteht dann auch die Möglichkeit der Weiterbildung zum/zur Diabetesberater/in DDG. Unterdessen sind rund 8.570 Diabetesassistent/innen ausgebildet worden. Jährlich nehmen 200 Teilnehmer/innen das Angebot wahr.

#### d) *Wundassistent/in DDG*

Die Weiterbildung zum/zur Wundassistent/in DDG wurde 2005 durch die AG Diabetischer Fuß initiiert und als Angebot in das Portfolio der Weiterbildungen der DDG aufgenommen. Es richtet sich an medizinisches Fachpersonal, das seine Wundexpertise im Bereich des diabetischen Fußsyndroms erweitern möchte. Bis heute wurden rund 3.520 Wundassistent/innen mit dieser Spezialisierung weitergebildet.

#### e) *Basisqualifikation Diabetes Pflege DDG*

Um erste grundlegende Kenntnisse zum Diabetes in der pflegerischen Versorgung von Menschen mit Diabetes zu erlangen, bietet die DDG seit 2017 die Basisqualifikation Diabetes Pflege DDG an. Hierfür wer-

den zunächst Trainer qualifiziert, die anschließend in ihren Heimatregionen selbstständig Fortbildungen für Pflegende anbieten, um das diabetologisch-pflegerische Basiswissen in der Flächenversorgung zu verankern. Als Trainer/innen qualifiziert die DDG Teams aus Diabetologe/in, Diabetesberater/in und Pflegekraft. Die Basisfortbildung können examinierte Pflegekräfte absolvieren. Die Teilnahme wird als Nachweis der Qualifikation des Pflegepersonals im Rahmen der Zertifizierung als „Klinik für Diabetespatienten geeignet“ anerkannt. Für die weitere Vertiefung stehen die Weiterbildungen zur Diabetes-Pflegefachkraft zur Verfügung (s. u.).

**Diabetes-  
Pflegefachkraft  
DDG: spezielle  
pflegerische  
Kompetenzen  
für die optimale  
Pflege.**

*f) Diabetes-Pflegefachkraft DDG*

Eine Diabetes-Pflegefachkraft DDG verfügt über spezielle medizinische und pflegerische Kenntnisse und Kompetenzen für die optimale Pflege von Menschen mit Diabetes. Sie ist *im stationären* (Diabetes-Pflegefachkraft DDG Klinik) *und ambulanten Setting* (Diabetes-Pflegefachkraft DDG Langzeit) für die Qualität der Behandlung unverzichtbar. In interdisziplinärer Zusammenarbeit mit allen beteiligten Professionen kommt ihr eine wesentliche Aufgabe zu. Bisher wurden rund 224 Diabetes-Pflegefachkräfte DDG (Klinik) und rund 67 Diabetes-Pflegefachkräfte DDG (Langzeit) nach DDG-Curriculum ausgebildet.

*g) Weitere Berufsbilder*

Viele Patienten mit Diabetes benötigen eine besondere psychologische Betreuung; dies führte zur Schaffung der/des *Fachpsychologin/Fachpsychologen DDG* mit entsprechendem Curriculum (über 150). Das vor über zehn Jahren neu geschaffene Berufsbild der/des *Podologin/Podologen* mit zweijähriger Ausbildung beinhaltet **eine spezielle Weiterbildung in der Behandlung des diabetischen Fußsyndroms**. Auch mit den **Apothekerkammern** wurde eine strukturierte Weiterbildung geschaffen, die bisher über 5.000 Teilnehmer absolviert haben.

### **Schulung als Therapiebestandteil unverzichtbar**

**Rund 50  
Prozent der  
Typ-2-Diabetiker  
könnten ohne  
Medikamente  
gut behandelt  
werden.**

Rund 50 Prozent der Typ-2-Diabetiker könnten ohne Medikamente gut behandelt werden, d. h. mit Ernährungsumstellung, Gewichtsabnahme, spezieller Schulung und Bewegung. Die Inhalte sollten möglichst in strukturierten Programmen durch qualifiziertes Personal vermittelt werden. Ca. 40 bis 50 Prozent der Typ-2-Diabetiker erhalten blutzuckersenkende Tabletten, über 1,5 Mio. von ihnen werden mit Insulin behandelt – sei es als *kombinierte Therapie*

mit Tabletten, *konventionelle Zweispritzentherapie* oder *intensivierte Insulintherapie* ähnlich wie Typ-1-Diabetiker. Diese Therapie bedarf einer speziellen Unterweisung im Rahmen strukturierter Behandlungs- und Schulungsprogramme. Von den über 300.000 Typ-1-Diabetikern wurden bisher über 40.000 in der *Insulinpumpentherapie* unterwiesen.

**Genauso wichtig ist die zielorientierte Behandlung** der bei über 70 Prozent bestehenden arteriellen Hypertonie, der Fettstoffwechselstörung und ggf. die Raucherentwöhnung.

**Von den über 300.000 Typ-1-Diabetikern wurden bisher über 40.000 in der Insulinpumpentherapie unterwiesen.**

### Regionale Unterschiede, Strukturverträge, DMP

Hinsichtlich der Versorgung bestehen erhebliche regionale Unterschiede: Zur Verbesserung und Absicherung der Diabetikerversorgung waren mit den Kassen unterschiedliche flächendeckende Strukturverträge in den Bundesländern abgeschlossen worden (Tab. 2). Seit 1.3.2003 sind unterschiedliche Disease-Management-Programme (DMP) in allen Bundesländern eingeführt. (Details hierzu finden sich im Artikel des G-BA-Vorsitzenden Joseph Hecken.)

Bundesland	EW (Mio.)	DSP	EW (in 1.000 pro SPP)
Bayern	12,0	ca. 200	60
Baden-Württemberg	10,8	ca. 60	ca. 200
Berlin	3,2	56	60
Brandenburg	2,6	44	60
Bremen	0,5	6	80
Hessen	6,2	81	75
Hamburg	1,7	16	100
Mecklenburg-Vorpommern	1,8	43	40
Niedersachsen	7,9	121	80
Rheinland-Pfalz	3,8	108	40
Saarland	1,0	26	40
Sachsen	4,0	100	40
Sachsen-Anhalt	2,5	46	55
Schleswig-Holstein	2,8	30	90
Thüringen	2,4	37	60
Nordrhein (KV-Bezirk)	9,0	ca. 110	80
Westfalen (KV-Bezirk)	8,5	100	85
BRD	ca. 80	ca. 1.100	ca. 70

Diese Zahlen differenzieren nicht zwischen hausärztlichen DSP und reinen Überweisungspraxen. Die Zahlen unterliegen geringen Änderungen.

Tab. 2:  
Diabetes-Schwerpunktpraxen (DSP) in den Bundesländern. Die Mehrzahl der Patienten wird auf der Hausarzt-ebene betreut.

### Die Versorgung von Kindern mit Diabetes

Besondere Versorgungsstrukturen sind für die rund 15.000 Kinder mit Diabetes mellitus unter 14 Jahren notwendig. Die Versorgung erfolgt in den meisten Fällen über Krankenhäuser, möglichst mit spezieller Qualifikation. Die Anerkennung nach den Richtlinien der Deutschen Diabetes Gesellschaft (DDG) liegt bei rund 80 Kinderkliniken vor.

### Wichtige Organisationen in der Diabetologie

**Die DDG hat über 9.280 Mitglieder.**

#### a) *Wissenschaftliche Fachgesellschaft DDG (Gründung 1964)*

Die wissenschaftliche Fachgesellschaft ist die *Deutsche Diabetes Gesellschaft* mit über 9.280 Mitgliedern. Eine Vielzahl von Ausschüssen und Arbeitsgemeinschaften beschäftigt sich mit konkreten und spezialisierten Aspekten des Diabetes, seiner Erforschung, Behandlung und der Verhinderung der Erkrankung (*siehe unten*). Die jährlichen wissenschaftlichen Tagungen mit 7.000 bis 8.000 Teilnehmern haben ein hohes Niveau.

### Ausschüsse und Kommissionen

- ▶ Ausschuss Soziales
- ▶ Ausschuss Qualitätssicherung, Schulung und Weiterbildung
- ▶ Ausschuss Pharmakotherapie des Diabetes
- ▶ Ausschuss Diabetologie DDG
- ▶ Ausschuss Ernährung
- ▶ Ausschuss Fachübergreifend: Herz, Diabetes und Hormone der DDG, DGE und DGK
- ▶ Kommission Interessenkonflikte
- ▶ Kommission Apotheker in der Diabetologie (BAK/DDG)
- ▶ Kommission Kongresse
- ▶ Kommission Adipositas und bariatrische Chirurgie
- ▶ Kommission gesundheits- und wissenschaftspolitische Fragen
- ▶ Kommission Labordiagnostik in der Diabetologie der DDG und DGKL
- ▶ Kommission Fettstoffwechsel
- ▶ Kommission Digitalisierung
- ▶ Kommission Epidemiologie und Versorgungsforschung
- ▶ Koordinierung und DRGs in der Diabetologie

## Arbeitsgemeinschaften

- ▶ Arbeitsgemeinschaft Diabetes und Angiologie
- ▶ Arbeitsgemeinschaft Diabetes und Schwangerschaft
- ▶ Arbeitsgemeinschaft Diabetes und Psychologie
- ▶ Arbeitsgemeinschaft niedergelassener diabetologisch tätiger Ärzte
- ▶ Arbeitsgemeinschaft für Strukturierte Diabetestherapie (ASD)
- ▶ Arbeitsgemeinschaft Diabetischer Fuß
- ▶ Arbeitsgemeinschaft Molekularbiologie und Genetik des Diabetes
- ▶ Arbeitsgemeinschaft Diabetes und Leber
- ▶ Arbeitsgemeinschaft pädiatrische Diabetologie
- ▶ Arbeitsgemeinschaft Diabetes und Auge
- ▶ Arbeitsgemeinschaft Diabetes und Herz
- ▶ Arbeitsgemeinschaft Diabetes und Nervensystem
- ▶ Arbeitsgemeinschaft Diabetes und Niere
- ▶ Arbeitsgemeinschaft Diabetes, Sport & Bewegung der DDG e. V.
- ▶ Arbeitsgemeinschaft Geriatrie und Pflege
- ▶ Arbeitsgemeinschaft Diabetes und Migranten
- ▶ Arbeitsgemeinschaft Prävention und Rehabilitation
- ▶ Arbeitsgemeinschaft Diabetes & Technologie
- ▶ Arbeitsgemeinschaft Nachwuchs

### b) Regionalgesellschaften der DDG (RGG)

Zur Versorgung der Diabetiker in den einzelnen Bundesländern sind regionale kompetente Ansprechpartner notwendig. Bis 2000 erfolgte die Gründung der *Regionalgesellschaften* als eigene eingetragene Vereine. Es gibt 15 RGGs (Niedersachsen und Bremen bilden eine RGG). Hauptaufgabe ist die Vertretung gegenüber Körperschaften und regionalen Kostenträgern (Kassenärztliche Vereinigung, Krankenkassen, Sozialministerium, Ärztekammern u. a.). Sie übernehmen Aktivitäten zur regionalen Weiterbildung in der Diabetologie im Sinne der DDG. Zwei- bis dreimal pro Jahr finden Treffen der RGGs statt, vor allem auch der Austausch mit der DDG und deren Präsident und Vorstand.

### c) Selbsthilfegruppen

Wichtig sind hier zum Beispiel der *Deutsche Diabetiker Bund* (DDB), die *Deutsche Diabetes-Hilfe – Menschen mit Diabetes* (DDH-M), die *Deutsche Diabetes-Föderation* (DDF) sowie größere Landesverbände auf Bundesland-Ebene und der *Bund diabetischer Kinder und Jugendlicher* (BdKJ). **Hilfe durch Selbsthilfe ist ein unschätzbare Gut in unserer Gesellschaft.**

Regionalgesellschaften	
Arbeitsgemeinschaft Diabetologie Baden-Württemberg	info@adbw.de
Brandenburger Diabetes Gesellschaft e. V.	info@diabetologen-brandenburg.de
Fachkommission Diabetes in Bayern (FKDB) e. V.	info@fkdb.net
BDG Berliner Diabetes Gesellschaft e. V.	info@bdg-berlin.de
Hamburger Gesellschaft für Diabetes e. V.	martin.merkel@amedes-group.com
Hessische Fachvereinigung für Diabetes e. V.	barbara.schultz@hdg-info.de
Verein der Diabetologen Mecklenburg-Vorpommern e. V.	stefan.zimny@helios-kliniken.de
Regionalgesellschaft Niedersachsen-Bremen der DDG	diabetes@ckg-gmbh.de
Nordrhein-Westfälische Gesellschaft für Endokrinologie und Diabetologie	harald.klein@ruhr-uni-bochum.de
AG Diabetologie und Endokrinologie Rheinland-Pfalz	elfiekaese@ade-rlp.de
Arbeitskreis „Diabetes“ im Saarländischen Ärztesverband	alexander.segner@t-online.de
Sächsische Gesellschaft für Stoffwechselkrankheiten	tobias.wiesner@stoffwechselmedizin-leipzig.de
Diabetes-Gesellschaft Sachsen-Anhalt	dagobert.wiemann@med.ovgu.de
Schleswig-Holsteinische Gesellschaft für Diabetes	sprecher@diabetes-nord.de
Thüringer Gesellschaft für Diabetes und Stoffwechselkrankheiten e. V.	r.lundershausen@gmx.de

*Tab. 3:  
die Regional-  
gesellschaften  
der DDG*

*d) Berufspolitische Vertretung BDD*

Berufsverband der Diabetologen mit den Untergruppen *BVND* (niedergelassene Diabetologen) und *BVDK* (Diabetologen in Kliniken). Der *BVND* engagiert sich intensiv in der Berufspolitik für die Existenzgrundlagen der DSP. Ein weiteres Anliegen ist neben der Qualitätssicherung die Sicherstellung der Versorgungsaufträge. Die Ziele des *BVDK* sind neben der Sicherstellung einer adäquaten Vergütung im DRG-System eine korrekte Abbildung und die damit verbundene Verbesserung der Nebendiagnose Diabetes mellitus im Krankenhaus. Eine weitere Aufgabe liegt in der Verbesserung der Qualität der Ausbildung von Ärzten im Krankenhaus in der Diabetologie.

*e) Vertretung der Krankenhausträger Bundesverband Klinischer Diabeteseinrichtungen (BVKD)* – hier sind die meisten der Krankenhäuser mit Diabetesschwerpunkt zusammengeschlossen (über 150); vertre-

ten sind die Geschäftsführer und die Mediziner. Der BVKD engagiert sich im Qualitätsmanagement, in Fragen der Abrechnung (DRG) und Strukturen.

*f) Vertretung der Diabetesberatungsberufe VDBD*

Verband der Diabetesberatungs- und Schulungsberufe in Deutschland; in diesem sind Diabetesberater/innen und Diabetesassistent/innen DDG organisiert mit 3.806 Mitgliedern (Stand 2016).

*g) Weitere wichtige Gruppierungen und Organisationen*

Hier sei die *Deutsche Diabetes-Stiftung (DDS)* erwähnt – mit der Aufgabe, die Bevölkerung aufzuklären und Projekte zur Versorgung zu entwickeln. Der *Dachverband Endokrinologie/Diabetologie (DVED)* soll der wissenschaftliche Verbund beider Gebiete sein und politisch repräsentieren. Eine vollständige Aufstellung dieser und anderer Gruppierungen würde den Rahmen sprengen.

*h) diabetesDE – Deutsche Diabetes-Hilfe* ist eine gemeinnützige und unabhängige Organisation, die Patienten, Diabetesberater, Ärzte und Forscher vereint. Gegründet wurde diabetesDE – Deutsche Diabetes-Hilfe von der Deutschen Diabetes Gesellschaft ([www.ddg.info](http://www.ddg.info)) und dem Verband der Diabetesberatungs- und Schulungsberufe in Deutschland (VDBD), [www.vdbd.info](http://www.vdbd.info). Die Organisation sieht sich als eine "Gesundheitsorganisation, die sich aktiv für die Interessen von mehr als 7 Mio. Menschen mit Diabetes, deren Angehörige sowie Risikopatienten einsetzt" ([www.diabetesde.org](http://www.diabetesde.org)).

**Versorgungsprojekte, Aufklärung: die Deutsche Diabetes-Stiftung.**

## Fazit und Ausblick

Von den 6–7 Mio. Diabetikern (plus Dunkelziffer) sind ca. 5 Prozent Typ-1-Diabetiker. Rund 90 Prozent der Typ-2-Diabetiker werden auf der Hausarztbene (*Ebene 1*) versorgt, ca. 10 Prozent in den ca. 1.100 Schwerpunktpraxen oder in Krankenhausambulanzen, ebenso ein Großteil der Typ-1-Diabetiker (*Ebene 2*). Im stationären Bereich (*Ebene 3*) gibt es rund 300 Kliniken mit der DDG-Anerkennung für Typ-1- und Typ-2-Diabetes und 48 für Typ-2-Diabetes.

Sinnvoll wäre eine DSP pro 50.000 bis 100.000 Einwohner und eine qualifizierte Klinik pro 200.000 bis 400.000. Dies entspricht etwa den tatsächlichen Zahlen – mit großen regionalen Unterschieden. Die von der DDG geschaffenen Qualifikationsanforderungen und die Berufsbilder Diabetologe/in DDG (ca. 4.266), Diabetesberater/in DDG (ca. 5.050) und Diabetesassistent/in DDG (ca. 8.570) tragen wesentlich

zur Verbesserung bei und werden bei den *DMP Diabetes mellitus Typ 2 und Typ 1* in den Strukturvoraussetzungen berücksichtigt. Ziel ist die bestmögliche wohnortnahe Versorgung – mit guter Basisbetreuung im Hausarztbereich und qualifizierten Schwerpunkteinrichtungen und Krankenhäusern. Alle, die an der Versorgung beteiligt sind, sollten diabetesDE beitreten, um die politische Einflussnahme zu verbessern. Die Ermutigung zur aktiven Mitarbeit in Organisationen zur Diabetikerversorgung ist den Autoren ein persönliches Anliegen.

*PD Dr. med. Erhard G. Siegel*  
*Ärztlicher Direktor*  
*St. Josefskrankenhaus*  
*Landhausstraße 25*  
*69115 Heidelberg*  
*E-Mail: e.siegel@st.josefskrankenhaus.de*

*Prof. Dr. med. Eberhard G. Siegel*  
*Steinlesweg 3b*  
*76227 Karlsruhe*  
*E-Mail: eberhardsiegel1@gmail.com*

#### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Es gibt in Deutschland ca. 1.100 Diabetologische Schwerpunktpraxen. Dies entspricht in etwa der Anzahl, die benötigt wird, wenn man einen Bedarf von einer SSP auf ca. 50.000 bis 100.000 Einwohner für eine gute wohnortnahe Versorgung ansetzt. Allerdings bestehen regional erhebliche Unterschiede und teilweise auch deutliche Versorgungsdefizite.
- ▶ Ein Hausarzt betreut ca. 100 Patienten mit Diabetes, davon zwei bis fünf Typ-1-Diabetiker; deren diabetologische Betreuung erfolgt größtenteils über Diabetologen in Schwerpunktpraxen und Krankenhausambulanzen.
- ▶ Es gibt ca. 4.266 Diabetologen/innen, ca. 5.050 Diabetesberater/innen, ca. 8.570 Diabetesassistent/innen, 3.520 Wundassistent/innen.
- ▶ 300 stationäre Einrichtungen haben die Anerkennung für Typ-1- und Typ-2-Diabetes.



# Ausbildungskapazitäten im Bereich Diabetologie und Endokrinologie müssen ausgebaut werden

Monika Kellerer<sup>1</sup>, Günter Stalla<sup>2</sup>, Martin Hrabě de Angelis<sup>3</sup>

1 Deutsche Diabetes Gesellschaft (DDG)

2 Deutsche Gesellschaft für Endokrinologie (DGE)

3 Deutsches Zentrum für Diabetesforschung (DZD)

Der Bundestag hat nach jahrelangen Diskussionen am 3. Juli 2020 die Nationale Diabetes-Strategie mit der Forderung nach einer dauerhaften Verbesserung der Patientenversorgung und dem Ausbau der translationalen Forschung beschlossen.

Aktuell ist die Situation insbesondere für Kinder und ältere Menschen kritisch. In ihrem Interesse ist es unverzichtbar, den Beschluss rasch umzusetzen. Gerne sind wir als Ärzte und Wissenschaftler bereit, an diesem Reformprozess konstruktiv mitzuwirken und die politischen Entscheidungsträger mit unserer Expertise zu unterstützen.

## Zahlen und Fakten

Inzidenz und Prävalenz vieler endokrinologischer Erkrankungen steigen seit Jahren kontinuierlich an. Dazu gehören große Volkskrankheiten wie Osteoporose, Schilddrüsenleiden, Hormonstörungen im Alter oder Diabetes mellitus.

Derzeit erkranken täglich ca. 1.000 Menschen in Deutschland neu an Diabetes. Insgesamt sind derzeit über sieben Millionen der Gesamtbevölkerung betroffen, Hochrechnungen gehen von einer Zunahme auf bis zu 12 Millionen Betroffene im Jahr 2040 aus. Jeder 6. stationär behandelte Patient in Deutschland leidet bereits heute an dieser Stoffwechselerkrankung – das entspricht 15 bis 17 Prozent aller Klinikpatienten. In Krankenhaus-Abteilungen der Inneren Medizin ist sogar jeder 3. Patient betroffen (1,2). Viele Menschen mit Diabetes entwickeln im Laufe der Zeit Begleit- und Folgeerkrankungen. Statistisch gesehen ist

**Der Bundestag hat nach jahrelangen Diskussionen am 3. Juli 2020 die Nationale Diabetes-Strategie beschlossen.**

**Derzeit erkranken täglich ca. 1.000 Menschen in Deutschland neu an Diabetes.**

**Mehr als 6 Mio. Menschen in Deutschland leiden an einer Osteoporose. Schilddrüsenerkrankungen betreffen mindestens 25 % der gesamten Bevölkerung.**

ihre Lebenserwartung um mindestens sechs Jahre kürzer als die von Menschen ohne Diabetes (3,4).

Auch andere endokrine Krankheiten sind weit verbreitet: Mehr als sechs Millionen Menschen in Deutschland leiden an einer Osteoporose (5). Schilddrüsenerkrankungen betreffen mindestens 25 % der gesamten Bevölkerung (6). Darüber hinaus sind Endokrinologen und Diabetologen Experten für seltenere Hormon- und Stoffwechselerkrankungen, die spezifischen Diagnosen und komplexen Versorgungsmöglichkeiten bedürfen, die durch kein anderes Fachgebiet der Inneren Medizin adäquat erbracht werden können.

### **Zu viele klinische Lehrstühle und Behandlungskapazitäten in der Diabetologie und Endokrinologie werden abgebaut**

**Die Zahl diabetologischer/endokrinologischer klinischer Lehrstühle an den deutschen Universitäten hat sich in den letzten drei Jahrzehnten fast halbiert.**

Parallel zur deutlichen Zunahme der Zahl der Erkrankten, die durch Diabetologen und Endokrinologen zu betreuen sind, hat sich die Zahl diabetologischer/endokrinologischer klinischer Lehrstühle an den deutschen Universitäten in den letzten drei Jahrzehnten fast halbiert. Derzeit findet sich nur noch an 8 von 38 medizinischen Fakultäten ein entsprechender klinischer Lehrstuhl mit Direktionsrecht. Im gleichen Zeitraum haben sich auch die stationären Behandlungskapazitäten halbiert – ganz im Gegensatz zu allen anderen internistischen Schwerpunktächtern, in denen sich die Kapazitäten teilweise zwei- bis dreifach erhöht haben (7)! Diese Entwicklung wurde unter anderem durch das 2003 eingeführte Vergütungssystem befördert. Das DRG-System benachteiligt die sogenannte sprechende Medizin, zu der die Diabetologie/Endokrinologie in besonderer Weise zählt. Diese Entwicklung läuft dem Bedarf im Versorgungsalltag entgegen, denn sie führt zu einer Unterversorgung an Fachärzten in Diabetologie/Endokrinologie, obwohl diese die wachsende Zahl an Patienten mit den großen Volkskrankheiten wie Diabetes, Osteoporose und Schilddrüsenerkrankungen versorgen müssen. Was besonders kritisch ist: Dieser Effekt wirkt sich auch auf den Nachwuchs aus. Denn fehlen Experten für Diabetologie/Endokrinologie in der Klinik, fehlen sie auch für die Ausbildung von Medizinern. Gleiches gilt für die universitäre Forschung, in der immer weniger Wissenschaftler für dieses Fach herangebildet werden.

### **Ohne Lehre keine Fachärzte für Endokrinologie/ Diabetologie**

Aufgrund der steigenden Anzahl an Menschen mit Stoffwechselerkrankungen, ist es zwingend erforderlich, dass die Vermittlung von

endokrinologischen/diabetologischen Inhalten zentrales Element einer Medizinausbildung sein muss. Formal werden diese Inhalte in der Approbationsordnung berücksichtigt, faktisch werden allerdings die Lehrinhalte durch andere internistische Fächer vermittelt – nämlich durch Fächer mit großen bettenführenden Abteilungen. Denn nach derzeitiger Rechtsprechung muss „Unterricht am Krankenbett“ zwingend am stationären Patienten durchgeführt werden. Das heißt: Wer als Fach keine Abteilungen und Betten im Krankenhaus hat, kann auch keine Studierenden ausbilden. Damit wird der Versorgungsengpass an Diabetologen/Endokrinologen mit der Zeit immer größer. Daher ist es auch nicht verwunderlich, dass die Behandlung von Menschen mit Diabetes und anderen Hormonerkrankungen in der praktisch-klinischen Ausbildung nur noch eine nachgeordnete Bedeutung hat. Verstärkt wird diese Entwicklung aufgrund der Tatsache, dass es an vielen Universitätskliniken keine klinischen Lehrstühle mehr für diese Fachdisziplin gibt. Die heutigen Studierenden und zukünftigen Ärzte bekommen somit neue Erkenntnisse und Entwicklungen in Diagnose und Versorgung nur noch „nebenher“, im schlimmsten Fall überhaupt nicht mehr vermittelt.

### **Translationale Forschung muss gestärkt werden**

Wie auch in der Nationalen Diabetes-Strategie betont, besteht in Bezug auf Prävention, Pathogenese und Therapie der unterschiedlichen Diabetesformen wachsender Forschungsbedarf. Dies gilt auch für viele andere endokrinologische Erkrankungen sowohl aufgrund ihrer weiten Verbreitung als auch wegen der in vielen Bereichen bislang limitierten Behandlungsoptionen infolge Forschungsrückstands.

Zu begrüßen ist, dass durch das im Jahr 2009 gegründete und vom BMBF sowie den beteiligten Ländern (BAY, BB, BW, NRW, SN) finanzierte Deutsche Zentrum für Diabetesforschung (DZD) Forschungsmittel zur Verfügung gestellt werden. Damit wird die translationale Diabetesforschung in Deutschland und die dringend notwendige Vernetzung der universitären und außeruniversitären Forschung unterstützt. Damit diese Vernetzung dauerhaft erfolgreich ist, sind eigenständige klinische Lehrstühle in der Diabetologie/Endokrinologie dringend erforderlich. Nur durch intensiven gemeinsamen Einsatz von DDG und DZD ist es in den letzten zwei Jahren gelungen, zwei freiwerdende klinische Lehrstühle für die Diabetologie/Endokrinologie zu erhalten. Leider besteht an vielen Universitätskliniken weiterhin die Tendenz, freiwerdende Lehrstühle nicht wieder neu zu besetzen bzw. die wenigen vorhandenen Kliniken zu verkleinern.

**Es ist zwingend erforderlich, dass die Vermittlung endokrinologischer/diabetologischer Inhalte zentrales Element einer Medizinausbildung sein muss.**

**Wer als Fach keine Abteilungen und Betten im Krankenhaus hat, kann auch keine Studierenden ausbilden.**

**Nur durch intensiven gemeinsamen Einsatz von DDG und DZD ist es in den letzten zwei Jahren gelungen, zwei freiwerdende klinische Lehrstühle für die Diabetologie/Endokrinologie zu erhalten.**

Für den Transfer von Forschungsergebnissen aus dem Labor ans Krankenbett, in Lehre und Patientenversorgung ist es erforderlich, nicht nur die vorhandenen Lehrstühle zu erhalten, sondern weitere Lehrstühle für das Fachgebiet Diabetologie/Endokrinologie einzurichten und die noch vorhandenen Kliniken zu stärken bzw. zu vergrößern.

### **Was sich ändern muss!**

**Die oben genannten Organisationen schlagen folgende Maßnahmen vor, um dem Niedergang der diabetologischen/endokrinologischen Patientenversorgung im Allgemeinen und innerhalb der Universitätsmedizin im Besonderen entgegenzutreten:**

1. Die Universitätskliniken dürfen sich im Unterschied zu kommerziell geführten Kliniken nicht nur an der Rentabilität ausrichten; sie müssen vielmehr – und dies ist entscheidend – diejenigen Fachgebiete als eigenständige Lehrstühle vorhalten, die sich mit den großen Volkskrankheiten beschäftigen und deshalb auch für die Ausbildung zukünftiger Mediziner bedeutsam sind. Deshalb ist der Erhalt und Ausbau von klinischen Lehrstühlen für Endokrinologie und Diabetologie mit Direktionsrecht in ausreichender Größe an jeder medizinischen Fakultät für die Ausbildung des medizinischen und wissenschaftlichen Nachwuchses und damit für die Versorgung der Patienten mit Diabetes und anderen endokrinen Erkrankungen erforderlich.
2. Die Ministerien für Bildung und Wissenschaft von Bund und Ländern müssen die Ausbildung in den Fächern Diabetologie/Endokrinologie in den Curricula für Medizinstudierende in deutlich größerem Umfang abbilden.
3. Um die Forschung in Diabetologie/Endokrinologie im Interesse der Patienten voranzubringen, müssen von den Universitäten Clinician Scientist und Medical Scientist Programme für dieses Fach angeboten werden. Clinician Scientists sind Mediziner, die Patienten behandeln und gleichzeitig auf international wettbewerbsfähigem Niveau forschen. Medical Scientists sind Naturwissenschaftler, die im medizinischen Bereich Forschung betreiben. Wir können diese beiden Gruppen aber nur in Deutschland halten bzw. für Deutschland und das Fach Diabetologie/Endokrinologie gewinnen, wenn strukturierte Laufbahnkonzepte existieren, das heißt: Es bedarf entsprechender klinischer universitärer Einrichtungen mit attraktiven Zielpositionen/Professuren.

4. Besonders vulnerable Gruppen (wie z. B. Kinder, multimorbide ältere Patienten mit Typ 2-Diabetes) benötigen eine ganzheitliche und umfassende Betreuung. Eine solche Betreuung wird im DRG-System derzeit nicht adäquat abgebildet. Alternative Vergütungsmöglichkeiten oder ein Zusatzentgelt müssen die Behandlung dieser Patienten in Zukunft sichern. Die Krankenhausfinanzierung ist daher entsprechend anzupassen und kann nicht nur einseitig auf Effizienz und Gewinnorientierung ausgerichtet sein.
5. Für die genannten Patientengruppen ist es erforderlich, im jeweiligen Landesbettenplan Strukturen auszuweisen, die eine hinreichende Versorgung gewährleisten. Dies könnte beispielsweise derart aussehen, dass Kinderkliniken und Krankenhäuser der Maximalversorgung eine eigenständige diabetologisch/endokrinologische Abteilung vorhalten und kleinere Einrichtungen die Fachexpertise durch Kooperationen nachweisen.

**Ganzheitliche Betreuung: Die Krankenhausfinanzierung ist anzupassen und kann nicht einseitig auf Effizienz und Gewinnorientierung ausgerichtet sein.**

### **Fazit:**

Die Zahl der Patienten mit Diabetes und endokrinen Erkrankungen steigt. Eigenständige klinische Lehrstühle und Diabetesabteilungen hingegen schwinden in erheblichem Maße. Dies gefährdet die Ausbildung von Medizinern und Wissenschaftlern in der Diabetologie/Endokrinologie. Politik und Entscheidungsträger müssen vor dem Hintergrund der Nationalen Diabetes-Strategie jetzt die Weichen dafür stellen, dass auch in Zukunft genügend personelle Ressourcen für Forschung und Versorgung in der Diabetologie und Endokrinologie zur Verfügung stehen.

Die Literaturliste zu dem Artikel finden Sie auf:  
[www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht](http://www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht) oder hier:



**Autoren der Gemeinsamen Stellungnahme DDG/DZD/DGE zur Versorgung von Menschen mit Diabetes und endokrinen Erkrankungen:**

*Deutsche Diabetes Gesellschaft (DDG):  
Monika Kellerer, Andreas Neu, Dirk Müller-Wieland*

*Deutsche Gesellschaft für Endokrinologie (DGE):  
Günter Stalla, Josef Köhrle*

*Deutsches Zentrum für Diabetesforschung (DZD):  
Andreas Birkenfeld, Astrid Glaser, Martin Hrabé de Angelis,  
Michael Roden, Annette Schürmann, Michele Solimena*

*Arbeitsgruppe Nachwuchs der DDG:  
Jochen Seufert, Annette Schürmann*

*DZD NEXT Nachwuchsförderprogramm:  
Ünal Coskun, Christian Herder, Wenke Jonas, Henriette Kirchner,  
Cora Weigert, Anja Zeigerer*

*DGE-Arbeitsgemeinschaft  
Young Active Research in Endocrinology (YARE):  
Antonia Mondorf, Carmina Fuß, Anna Katharina Flügel*

#### **Wichtige Aussagen und Fakten**

- ▶ Derzeit erkranken täglich ca. 1.000 Menschen in Deutschland neu an Diabetes.
- ▶ Mehr als 6 Mio. Menschen in Deutschland leiden an einer Osteoporose. Schilddrüsenerkrankungen betreffen mindestens 25 % der gesamten Bevölkerung.
- ▶ Die Zahl diabetologischer/endokrinologischer klinischer Lehrstühle an den deutschen Universitäten hat sich in den letzten drei Jahrzehnten fast halbiert.
- ▶ Es ist zwingend erforderlich, dass die Vermittlung endokrinologischer/diabetologischer Inhalte zentrales Element einer Medizinausbildung sein muss.
- ▶ DDG, DZD und DGE schlagen Maßnahmen vor, um dem Niedergang der diabetologischen/endokrinologischen Patientenversorgung im Allgemeinen und innerhalb der Universitätsmedizin im Besonderen entgegenzutreten.

# Stellenwert der stationären Stoffwechseleinstellung im Jahr 2020/2021

Juris J. Meier<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Diabetes-Zentrum Bochum/Hattingen, Katholisches Klinikum Bochum, Klinikum der Ruhr-Universität Bochum

Bei einer Diabetesprävalenz von ca. 8 Prozent ist davon auszugehen, dass aktuell ca. 6–7 Mio. Menschen in Deutschland unter dieser Erkrankung leiden. Die Behandlung der Patient\*innen mit Diabetes erfolgt an erster Stelle durch die hausärztlich tätigen Kolleg\*innen. Zusätzlich gibt es in Deutschland ca. 1.150 Diabetolog\*innen in Diabeteschwerpunktpraxen, welche ebenfalls eng in die ambulante Versorgung der Patient\*innen eingebunden sind und gerade in den fortgeschrittenen Erkrankungsstadien eine wesentliche Rolle in der Behandlung einnehmen [1]. Trotz dieser hervorragenden ambulanten Strukturen und vielfältigen Behandlungsmöglichkeiten zeigen jedoch aktuelle Studien, dass der Anteil der Patient\*innen, welche eine optimale Blutzuckereinstellung erreichen, nur bei ca. 60–70 Prozent liegt [2]. Ferner ist die Prävalenz der diabetischen Folgeerkrankungen weiterhin hoch. **Eine besondere Rolle nimmt hierbei das diabetische Fußsyndrom ein.**

In Anbetracht dieses nach wie vor enormen Bedarfes an intensiven und spezialisierten Behandlungsangeboten **kommt auch der stationären Diabetestherapie eine erhebliche Bedeutung zu.** Diese wird zum einen durch lokale und regionale Versorgungskrankenhäuser gewährleistet, welche idealerweise über Fachabteilungen mit ausgewiesener diabetologischer Expertise verfügen; zum anderen gibt es Diabeteskliniken mit spezialisierten Behandlungsangeboten und überregionalem Versorgungsauftrag. **Die Aufgabe der Diabeteskliniken** sollte darin liegen, bei Patient\*innen, die über einen längeren Zeitraum im ambulanten Sektor keine adäquate Blutzuckereinstellung erzielen konnten, eine stationäre Neueinstellung vorzunehmen sowie die Behandlung akuter diabetologischer Notfälle zu übernehmen (Hypoglykämie, Ketoazidose, hyperosmolares Koma, akutes diabetisches Fußsyndrom).

**Trotz hervorragender ambulanter Strukturen: Laut aktuellen Studien liegt der Anteil der Patient\*innen, die eine optimale Blutzuckereinstellung erreichen, nur bei ca. 60–70 Prozent.**

**Den stationären  
Behandlungs-  
einrichtungen  
kommt eine  
wesentliche Be-  
deutung in der  
studentischen  
und ärztlichen  
Weiterbildung  
zu!**

Neben der medizinischen Versorgung der Patient\*innen mit Diabetes kommt den stationären Behandlungseinrichtungen auch eine wesentliche Bedeutung in der studentischen und ärztlichen Weiterbildung zu: So setzt gerade die fachgerechte Behandlung diabetologischer Notfälle fundierte Kenntnisse und Erfahrungswerte voraus, welche eine umfassende klinische Ausbildung erfordern. Diese Kenntnisse können nicht im Rahmen einer rein ambulanten Ausbildung vermittelt werden. Auch in der studentischen Ausbildung ist es wichtig, diabetologische Kenntnisse zu vermitteln. Aus diesem Grunde ist es unerlässlich, gerade an den Universitätskliniken diabetologische Fachabteilungen aufrechtzuerhalten.

### **Schnittstellen zwischen ambulanter und stationärer Diabetesbehandlung**

Wenngleich der Großteil der Menschen mit Diabetes kompetent und sachgerecht in den bestehenden ambulanten Versorgungsstrukturen behandelt werden kann, sollte insbesondere bei Patient\*innen mit frustraner ambulanter Therapie-Anpassung und chronischer Hyperglykämie eine stationäre Therapie in einer spezialisierten Behandlungseinrichtung erwogen werden [1]. **Eine stationäre Diabetestherapie sollte in den folgenden Situationen erwogen werden**, sofern eine ambulante diabetologische Behandlung nicht möglich erscheint oder nicht zum gewünschten Ziel geführt hat:

1. Optimierung der Blutzuckereinstellung bei Patient\*innen mit chronischer Hyperglykämie
2. Optimierung der Blutzuckereinstellung bei Patient\*innen mit stark schwankenden Blutzuckerwerten oder rezidivierenden Hypoglykämien
3. Ausgeprägte Insulinresistenz
4. Erstmanifestation eines Typ-1-Diabetes
5. Erstmanifestation eines Typ-2-Diabetes mit Komplikationen oder schwerer Stoffwechsellage
6. Behandlung von Patient\*innen mit Diabetes und psychosomatischen Komorbiditäten oder psychosozialen Problemen
7. Neueinstellung und Therapie-Optimierung einer Insulinpumpentherapie
8. Blutzuckerentgleisung in der Schwangerschaft
9. Optimierung der Blutzuckereinstellung bei Vorliegen spezieller diabetologischer Komplikationen (z. B. Gastroparese, KHK, Niereninsuffizienz etc.)



10. Behandlung akuter Hypoglykämien
11. Behandlung von Patient\*innen mit Ketoazidose oder hyperosmolarem Koma
12. Behandlung von Patient\*innen mit akutem diabetischem Fußsyndrom

## Grenzen und Möglichkeiten der stationären Therapie beim Typ-2-Diabetes

Trotz der Vielzahl neuer Medikamente zeigt die klinische Praxis, dass bei vielen Menschen mit Typ-2-Diabetes keine optimale Blutzuckereinstellung erzielt werden kann. In vielen Fällen ist dies auf eine ausgeprägte Insulinresistenz zurückzuführen, welche oftmals durch die verfügbaren oralen Medikamente und GLP1-Analoga nicht optimal behandelt werden kann [3]. Selbst mit hohen Insulindosen ist bei diesen Patient\*innen häufig keine nachhaltige Besserung der Blutzuckereinstellung erzielbar. In derartigen Fällen kann die stationäre Diabetesbehandlung durch Implementierung der folgenden Maßnahmen sinnvoll sein.

### *Hafer- und Gemüsetage:*

Bereits seit über 100 Jahren ist bekannt, dass sich durch **Gemüse- oder Hafertage** eine deutliche Verbesserung der Blutzuckerwerte erzielen lässt [4]. Hierbei ist die Wirkung zum einen auf die direkte Kalorienrestriktion zurückzuführen, zum anderen gibt es heute vielfältige Hinweise darauf, dass es durch den hohen Ballaststoffgehalt des Hafers und des Gemüses zu Veränderungen des intestinalen Mikrobioms kommt, welche wiederum eine deutliche Verbesserung der Insulinsensitivität begünstigen. Interessanterweise ist der positive Effekt derartiger Interventionen nicht nur auf den direkten Zeitraum der Entlastungstage begrenzt, sondern kann häufig **auch noch mehrere Wochen bis Monate nach der Intervention** nachgewiesen werden. Das stationäre Umfeld bietet hierbei durch die gruppendynamischen Effekte und die positive Verstärkung durch die Behandler gute Voraussetzungen für die erfolgreiche Umsetzung derartiger Interventionen. Das Erfolgserlebnis derartiger Entlastungstage führt in unserer Erfahrung häufig dazu, dass die jeweiligen Maßnahmen auch später im ambulanten Umfeld weiter umgesetzt werden [1].

### *Diabeteschulung und Ernährungsberatung:*

Die Diabeteschulung ist ein zentrales Element der ambulanten Diabetesbetreuung, insbesondere in den Diabeteschwerpunktpraxen. Auch die Ernährungsberatung wird in den vorhandenen ambulanten Struktu-

**Trotz vieler neuer Medikamente zeigt die klinische Praxis, dass bei vielen Menschen mit Typ-2-Diabetes keine optimale Blutzuckereinstellung erzielt werden kann.**

ren vielerorts kompetent angeboten. Dennoch ermöglicht es das stationäre Umfeld, durch modulare Schulungen spezielle Schulungsinhalte weiter zu vertiefen. Ferner können die erlernten Schulungsinhalte im Rahmen der stationären Behandlung direkt geübt und umgesetzt werden. Auch hier spielt die gruppendedynamische Interaktion eine wesentliche Rolle, beispielsweise bei der gemeinsamen Zubereitung von Speisen in der Lehrküche. Gerade in spezialisierten Einrichtungen können zudem ergänzende spezielle Schulungsangebote (z. B. Hypoglykämiewahrnehmung etc.) angeboten werden.

*Bewegungstherapie:*

**Bewegungstherapie: Die praktische Umsetzung im Alltag stellt sich oftmals problematisch dar.**

Neben der Ernährungstherapie **spielt die Bewegungstherapie eine entscheidende Rolle** in der Therapie des Typ-2-Diabetes [5]. Wenngleich diese Tatsache sowohl bei Patient\*innen als auch bei behandelnden Ärzt\*innen und Therapeut\*innen hinlänglich bekannt ist, stellt sich die praktische Umsetzung im Alltag oftmals problematisch dar. Vor diesem Hintergrund kann **die stationäre Diabetesbehandlung als sinnvoller Einstieg in die Bewegungstherapie** dienen. Hierbei sollten weniger spezielle Trainingsalgorithmen mit vorgegebenen Anteilen im aeroben bzw. anaeroben Bereich im Vordergrund stehen als vielmehr die Suche nach geeigneten Sport- und Bewegungsvarianten, welche zum Ersten die jeweiligen körperlichen Gegebenheiten und Einschränkung der Patient\*innen berücksichtigen, zum Zweiten auch im späteren Alltag der Patient\*innen implementiert werden können, und zum Dritten bei den Patient\*innen eine genügend hohe Akzeptanz finden, um auch dauerhaft weitergeführt zu werden. Aus diesem Grunde ist es sinnvoll, ein breites Angebot aus verschiedenen Sport- und Bewegungsmöglichkeiten in einer spezialisierten Diabetesbehandlungseinrichtung vorzuhalten: z. B. Wassergymnastik, Gerätetraining, Ausdauertraining, Walking etc. **Vor Einleitung einer Bewegungstherapie** sollte eine kardiovaskuläre Voruntersuchung (EKG, Ergometrie, ggf. Echokardiografie) erfolgen, um die jeweiligen Belastungsgrenzen der Patient\*innen zu erfassen. Ferner erscheint eine orthopädische/schmerztherapeutische Mitbetreuung der Patient\*innen sinnvoll, da bei vielen Patient\*innen mit Typ-2-Diabetes gleichzeitig degenerative Gelenkerkrankungen bestehen.

**Weiterhin benötigen ca. 30–40 Prozent der Patient\*innen mit Typ-2-Diabetes im Laufe ihrer Krankheit eine Insulintherapie.**

*Insulintherapie:*

Wenngleich die Insulintherapie beim Typ-2-Diabetes in Anbetracht der vielfältigen neueren Behandlungsmethoden etwas in den Hintergrund gerückt ist [6], benötigen weiterhin ca. 30–40 Prozent der Patient\*innen mit Typ-2-Diabetes im Laufe ihrer Krankheit eine In-

sulintherapie. Gerade bei älteren und multimorbiden Patient\*innen erscheint es sinnvoll, die Einleitung und Optimierung der Insulintherapie in einem stationären Umfeld durchzuführen, um das Risiko unerkannter Hypoglykämien zu minimieren. Auch kann die praktische Umsetzung der Insulintherapie direkt im Alltag der Patient\*innen trainiert werden. Mithilfe standardisierter Mahlzeitentests kann zusätzlich der Bedarf an prandialem Insulin adäquat ermittelt werden. Insbesondere bei Patient\*innen mit ausgeprägter Insulinresistenz und sehr hohen Insulindosen kann ferner eine zeitlich begrenzte intravenöse Insulintherapie sinnvoll sein [1]. Die Dauer einer derartigen intravenösen Insulinbehandlung ist variabel. In unserem Zentrum wird die Therapie in der Regel über 48 Stunden durchgeführt. Ziel einer derartigen intravenösen Insulinbehandlung ist eine Durchbrechung der Insulinresistenz durch die komplette Normalisierung der Blutzuckerwerte über einen vorgegebenen Zeitraum. Oftmals gelingt es, bereits nach zwei Tagen einer intravenösen Insulinbehandlung den Glukosestoffwechsel derart neu zu äquilibrieren, dass anschließend auch mit deutlich geringeren subkutanen Insulindosen eine Verbesserung der Blutzuckereinstellung erzielt werden kann.

**Vor allem bei Patient\*innen mit ausgeprägter Insulinresistenz und sehr hohen Insulindosen kann eine zeitlich begrenzte intravenöse Insulintherapie sinnvoll sein.**

## **Möglichkeiten und Grenzen der stationären Therapie des Typ-1-Diabetes**

Beim Typ-2-Diabetes gibt zumeist die chronische Hyperglykämie Grund zur stationären Diabetesbehandlung. Bei Patient\*innen mit Typ-1-Diabetes (ebenso wie bei Patient\*innen mit Z. n. Pankreatektomie) führen die chronische Hyperglykämie, rezidivierende Hypoglykämien und auch ausgeprägte Blutzuckerschwankungen zur stationären Aufnahme. Die stationäre Neueinstellung insulinbehandelter Patient\*innen mit Typ-1-Diabetes beinhaltet in der Regel einen oder **mehrere Basalratentests** [7]. Diese können sowohl über 24 Stunden als auch fraktioniert, z. B. über drei Tage verteilt, erfolgen. Weiterhin gehört zur stationären Neu-Anpassung der Insulintherapie die **Überprüfung der KE-Faktoren**, wobei die direkte Überprüfung der Blutzuckeranstiege im Verhältnis zu den jeweiligen Mahlzeiten gerade im stationären Umfeld gut gelingt. Ebenso kann die Überprüfung und Anpassung der Spritz-Ess-Abstände unter kontrollierten Bedingungen standardisiert erfolgen. Da insbesondere die KE-Schätzung im praktischen Alltag der Patient\*innen häufig Schwierigkeiten bereitet, bietet das tägliche Üben der KE-Schätzung anhand der jeweiligen Mahlzeiten in der Diabetesklinik eine gute Gelegenheit zum praktischen Training. Bei körperlich bzw. sportlich aktiven Menschen sollte die Insulinneueinstel-

**Hypoglykämie-Wahrnehmungstraining etc.: Die Betreuung von Patient\*innen mit Typ-1-Diabetes sollte auch spezialisierte Schulungsprogramme beinhalten.**

lung zusätzlich eine Austestung der Blutzuckerläufe unter sportlicher Belastung mit entsprechenden Instruktionen zur Reduktion der Insulindosis und ggf. zusätzlicher Kohlenhydratzufuhr beinhalten [8]. Gerade bei Patient\*innen mit unerklärlichen Blutzuckerschwankungen, postprandialen Hypoglykämien, Oberbauchbeschwerden, Vorliegen einer peripheren Polyneuropathie und langer Diabetesdauer sollte an das **Vorliegen einer diabetischen Gastroparese** gedacht werden. Diese kann im stationären Umfeld einfach mithilfe einer Ösophago-Gastro-Duodenoskopie in Kombination mit einem Octanoat-Atemtest diagnostiziert werden. Bei Vorliegen einer derartigen Problematik können insbesondere die Spritz-Ess-Abstände verändert werden sowie ggf. weitergehende Maßnahmen (z. B. Botulinumtoxin-Injektion in den Pylorus) eingeleitet werden. Zudem sollte auch die Betreuung von Patient\*innen mit Typ-1-Diabetes spezialisierte Schulungsprogramme (z. B. Hypoglykämie-Wahrnehmungstraining) beinhalten.

**Anhand eigener Erhebungen fand sich bei den stationären Patient\*innen unserer Diabetesambulanz eine Prävalenz psychosomatischer Auffälligkeiten von ca. 50 Prozent.**

### **Psychosomatische Betreuung**

Bei Menschen mit Typ-2- wie auch mit Typ-1-Diabetes findet sich eine hohe Prävalenz psychosomatischer Begleiterkrankungen [9, 10]. Während bei Patient\*innen mit Typ-2-Diabetes insbesondere die begleitende Depression, Binge-Eating-Störungen sowie Angsterkrankungen im Vordergrund stehen, findet sich bei jüngeren Patient\*innen mit Typ-1-Diabetes eine hohe Prävalenz an Ess-Störungen (Bulimie, Insulin-Purging etc.). Anhand eigener Erhebungen fand sich bei den stationären Patient\*innen unserer Diabetesambulanz eine Prävalenz psychosomatischer Auffälligkeiten von ca. 50 Prozent. Diese ausgesprochen hohe Zahl unterstreicht die Notwendigkeit einer psychosomatischen Betreuung der Patient\*innen. Hierbei steht im Rahmen eines stationären Aufenthaltes insbesondere die Detektion und Diagnostik entsprechender Probleme im Vordergrund. Anschließend sollten den Patient\*innen direkt weitergehende Behandlungsmöglichkeiten aufgezeigt werden – z. B. im Rahmen einer ambulanten Psychotherapie oder ggf. einer stationären psychosomatischen Behandlung.

### **Perspektiven der stationären Diabetestherapie**

**Im Rahmen der zunehmenden „Ambulantisierung“ der Diabetesbehandlung** ist es in den vergangenen Jahrzehnten zu einem deutlichen Rückgang der stationären Behandlungseinrichtungen für Menschen mit Diabetes gekommen. Dieser Trend beruht insbesondere auf der wachsenden Kosten-Orientierung im Gesundheitssystem, da

die „sprechende“ Medizin im DRG-System nur unzureichend abgebildet ist. So beträgt beispielsweise der Gesamterlös einer 10- bis 14-tägigen Krankenhausbehandlung einer/eines Patient\*in mit entgleistem Typ-1-Diabetes aktuell 2.081 Euro, entsprechend ca. 150–210 Euro pro Tag. Berücksichtigt man die nicht unerheblichen Kosten einer spezialisierten Diabetesklinik, z. B. für Diabetesberatung, Ernährungsberatung, Fachärzt\*innen, Physiotherapeut\*innen sowie die notwendige Infrastruktur, wird deutlich, dass der langfristige Bestand derartiger Kliniken in Deutschland in höchstem Maße gefährdet ist. Diese Entwicklung stellt eine ernsthafte Bedrohung für die Versorgung der komplex-kranken Patient\*innen mit Diabetes dar und birgt darüber hinaus große Risiken hinsichtlich der zukünftigen studentischen und ärztlichen Aus- und Weiterbildung im Fach Diabetologie. Es bleibt daher zu hoffen, dass diese unheilvolle Entwicklung zukünftig durch eine kooperative und vertrauensvolle Verzahnung der ambulanten und stationären Sektoren aufgehalten werden kann.

Die Literaturliste zu dem Artikel finden Sie auf:  
[www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht](http://www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht) oder hier:



*Univ.-Prof. Dr. med. Juris J. Meier, FRCPE*  
*Diabetes-Zentrum Bochum/Hattingen*  
*Katholisches Klinikum Bochum*  
*Klinikum der Ruhr-Universität Bochum*  
*St. Josef-Hospital Bochum, Gudrunstrasse 56, 44791 Bochum*  
*Klinik Blankenstein, Im Vogelsang 5-11, 45527 Hattingen*  
*Tel.: (02324) 396-500 o. (0234) 509-3271*  
*E-Mail: [juris.meier@rub.de](mailto:juris.meier@rub.de)*

#### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Eine stationäre Stoffwechseleinstellung sollte weiterhin in Erwägung gezogen werden, wenn trotz ambulanter diabetologischer Behandlung keine optimale Blutzuckereinstellung erzielt werden kann.
- ▶ Zusätzlich kommt der stationären Diabetesbehandlung eine wichtige Rolle in der Versorgung diabetologischer Notfälle zu (Hypoglykämien, Ketoazidose, hyperosmolares Koma, diabetischer Fuß).
- ▶ Der Fortbestand spezialisierter Diabeteskliniken ist in Deutschland aufgrund der unzureichenden Finanzierung im DRG-System akut gefährdet.
- ▶ Eine optimale Versorgung der wachsenden Zahl an Patient\*innen mit Diabetes setzt eine kooperative und vertrauensvolle Verzahnung der ambulanten und stationären Sektoren voraus.

# Psychosoziale Versorgung von Menschen mit Diabetes – aktuelle Aspekte

Karin Lange<sup>1</sup>, Andreas Neu<sup>2</sup>, Bernhard Kulzer<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Medizinische Hochschule Hannover, Medizinische Psychologie

<sup>2</sup> Universitätsklinikum Tübingen, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin

<sup>3</sup> Diabetes Zentrum Mergentheim, Forschungsinstitut der Diabetes-Akademie Bad Mergentheim (FIDAM)

**Die Bereitschaft und Fähigkeit zum ständigen Selbstmanagement bestimmen den Erfolg jeder Diabetes-therapie.**

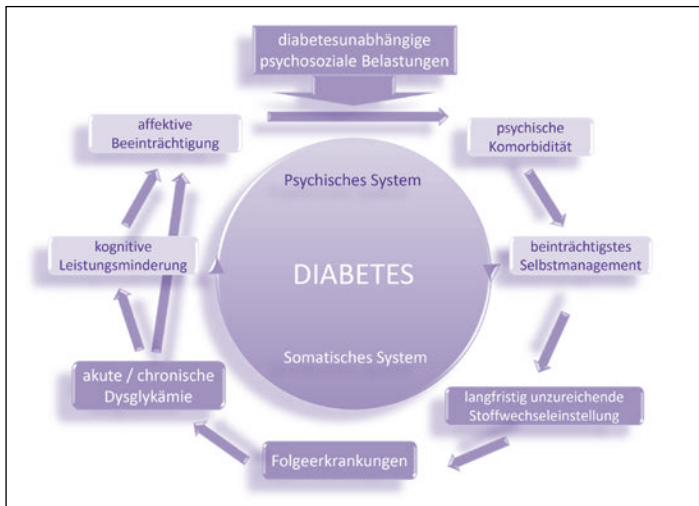
Die enge wechselseitige Beziehung zwischen psychosozialem Wohlbefinden, kognitiver Leistungsfähigkeit und somatischer Gesundheit ist in den aktuellen Diabetesleitlinien national und international unbestritten [z. B. 1, 2, 3, 4, 5, 6]. Seit mehreren Dekaden ist ebenso bekannt, dass psychologische und soziale Faktoren **bereits lange vor der Manifestation** insbesondere in der Ätiopathogenese **des Typ-2-Diabetes** eine zentrale Rolle spielen [7, 8]. Dies ist mit Blick auf die Prävention dieses Diabetestyps im jungen und mittleren Erwachsenenalter von großer Bedeutung. Unabhängig vom Diabetestyp setzen aktuelle Therapien im Verlauf der chronischen Krankheit die Fähigkeit und Bereitschaft der betroffenen Person zum kontinuierlichen Selbstmanagement voraus. Dies betrifft die regelmäßigen Medikamentengaben und Stoffwechselfskontrollen, die Ernährung, die körperliche Aktivität sowie die Integration der chronischen Krankheit in einen möglichst gut strukturierten Alltag. Letztlich ist damit die Akzeptanz des Diabetes als Teil der eigenen Person und Lebensperspektive verbunden.

**Kinder und viele Jugendliche mit Typ-1-Diabetes** sowie betagte Menschen, deren kognitive Leistungsfähigkeit durch demenzielle Prozesse beeinträchtigt ist, können die zunehmend anspruchsvollen Diabetestherapien und -technologien (*noch*) nicht eigenständig verantworten. Sie sind auf die kontinuierliche Unterstützung und Überwachung durch gut informierte Angehörige oder andere Betreuer angewiesen. Diabetes beeinflusst damit nicht nur das Leben der daran Erkrankten, sondern auch das ganzer Familien – **niemand ist alleine krank** [9, 10]. Aber auch viele ältere Jugendliche und kognitiv nicht beeinträchtigte Erwachsene mit Diabetes sind nur unzureichend in der Lage, ihre

Krankheit sachgerecht zu behandeln und die geforderten ambitionierten Therapieziele zu erreichen – durch davon unabhängige psychosoziale Belastungen, psychische Komorbiditäten oder mangelnde Unterstützung [11]. Wiederholte Misserfolge können in einem Teufelskreis münden, bei dem – bedingt durch längerfristige Dysglykämien – die kognitive Leistungsfähigkeit und emotionale Stabilität beeinträchtigt und damit Fähigkeiten zur Therapiesteuerung eingeschränkt werden (Abb. 1). Erhöhte HbA<sub>1c</sub>-Werte und akute Komplikationen werden als persönliche Niederlagen wahrgenommen und verstärken Selbstzweifel, fördern Resignation und erlernte Hilflosigkeit sowie Leugnung des Risikos. Durch diese Erfahrungen können depressive Störungen und Ängste gebahnt werden. Gelingt es nicht, diesen Teufelskreis frühzeitig zu durchbrechen, steigt das Risiko für beeinträchtigende Folgeerkrankungen und frühe Mortalität.

Subklinische psychische Belastungen oder psychische Erkrankungen (deren Prävalenz bei Diabetes zumindest ebenso hoch, bei einigen

**Diabetes betrifft ganze Familien – niemand ist alleine krank!**



**Abb. 1:**  
*Die wechselseitige Beeinflussung von psychischem Befinden und der Qualität der Stoffwechseleinstellung bei Diabetes*

Krankheitsbildern deutlich höher ist als in der Allgemeinbevölkerung) erschweren ebenfalls eine qualifizierte Diabetestherapie und das Erreichen der Glukoseziele [12, 13]. Dies betrifft bei Kindern und Jugendlichen mit Diabetes die hyperkinetische Störung (F90 HKS oder ADHS), Störungen des Sozialverhaltens (F90-F98) und Entwicklungsstörungen (F80-F89) [14]. Bei Jugendlichen und jungen Erwachsenen beeinträchtigen besonders ein gestörtes Essverhalten und Essstörungen (F50) sowie Störungen durch den Konsum psycho-

**Bereits subklinische psychische Belastungen oder auch kritische Lebensereignisse beeinträchtigen das Selbstmanagement.**

**Nicht nur das individuelle Verhalten, sondern auch die Lebensverhältnisse bestimmen die Prognose.**

troper Substanzen (F10-F19) die eigenverantwortliche Behandlung und konsequente Nutzung aktueller Diabetestechnologien. **Über alle Altersgruppen hinweg** determinieren weitere psychische Erkrankungen wie Schizophrenie (F20-F29), affektive Störungen (F30-39), Ängste und Zwänge (F40-F48) sowie Essstörungen besonders bei Typ-2-Diabetes (F50) die Umsetzung und den Erfolg der Diabetesbehandlung. In höherem Alter sind Menschen mit Diabetes einem 2- bis 4-fach erhöhten Risiko für eine vaskuläre Demenz und mit einem 1,5- bis 2-fach erhöhten Risiko für eine Alzheimer-Demenz (F00-F09) ausgesetzt. Die damit verbundene kognitive Leistungsminderung ist mit einer erhöhten Rate schwerer Hypoglykämien, ebenso mit zunehmend eingeschränkter Kompetenz zum Selbstmanagement des Diabetes verbunden [3].

Neben individuellen psychologischen Faktoren müssen angesichts des weitreichenden gesellschaftlichen Wandels **soziale Faktoren bei Behandlung und Betreuung von Menschen mit Diabetes** berücksichtigt werden und in das therapeutische Konzept integriert werden. Die soziale Ungleichheit bezogen auf die Inzidenz und Prävalenz des Typ-2-Diabetes steht hier ebenso für den Bedarf an spezifischer Unterstützung wie die Abhängigkeit der Qualität der Stoffwechselein- stellung bei Kindern und Jugendlichen von der Familienstruktur, dem Migrationsstatus oder dem Angebot an qualifizierter Betreuung in Schulen und Kindertageseinrichtungen [1, 14]. Aber auch Arbeits- und Lebensbedingungen mit hoher Stressbelastung und gleichzeitig geringer Kontrolle fördern über eine anhaltende Aktivierung der endokrinen HPA-Stressachse mit darauf folgendem Hyperkortisolismus die Entwicklung eines Typ-2-Diabetes [8, 15]. Bei manifestem Diabetes, sowohl Typ 1 als auch Typ 2, wird – bedingt durch die mit anhaltendem Stress verbundene Insulinresistenz – das Erreichen der jeweiligen Therapieziele deutlich erschwert.

## **Psychoziale Versorgung für Menschen mit Diabetes**

Die weitreichenden Einflüsse psychosozialer Faktoren auf die Prognose von Menschen mit Diabetes zeigen, dass entsprechende Versorgungsangebote nicht nur ein „Add-on“ bei Bedarf sein können, sondern **ein integraler Bestandteil der Diabetesbehandlung** in allen Sektoren, d. h. ambulant, stationär und in der Rehabilitation, sein müssen [1, 2, 6]. Sie schließen regelmäßige psychosoziale Screenings abhängig vom Alter, dem Diabetesstadium, der Lebenssituation und individuellen Faktoren ein, z. B. auf psychische Belastungen, soziale Probleme, psychische Störungen oder neurokognitive Leistungseinbußen [1, 2, 3, 4,



5, 6]. Besonders relevant sind dabei sensible Phasen im Krankheitsverlauf wie die Manifestation, nach schweren akuten Komplikationen, bei Diagnose beeinträchtigender Folgeerkrankungen oder nach „kritischen Lebensereignissen“ [1, 2, 3, 4, 6]. Einige Themen können während der regelmäßigen ambulanten Vorstellungen einfühlsam in der Anamnese erfragt werden, für andere stehen kurze validierte Screening-Instrumente zur Verfügung – z. B. zu Wohlbefinden, Angst, Depression, diabetesbezogenem Distress oder Essstörungen (s. [www.diabetes-psychologie.de](http://www.diabetes-psychologie.de)).

Ein Screening ist jedoch nur dann hilfreich, wenn bei Hinweisen auf Belastungen zeitnah kompetente Hilfen in Form von Beratungen, Schulungen, Coachings oder psychotherapeutische Angebote zur

**Psychosoziale Versorgung: kein „Add-on“, sondern integraler Bestandteil der Diabetestherapie.**

#### Anlässe und Themen psychologischer und sozialer Beratungen für Menschen mit Diabetes

- ▶ Akzeptanz der lebenslangen eigenen Erkrankung oder des eigenen Kindes und Bewältigung von Schuldgefühlen
- ▶ Konflikte zwischen persönlichen Bedürfnissen und Erfordernissen der Therapie
- ▶ Erziehungsfragen bei Kindern und Jugendlichen
- ▶ Überforderung durch die Therapie im Alltag (Komplexität, Probleme bei der Impulskontrolle)
- ▶ Sorgen und Ängste bezüglich akuter und langfristiger Komplikationen des Diabetes
- ▶ Emotionale Bewältigung schwerer akuter Komplikationen oder beeinträchtigender (schmerzhafter) Folgeerkrankungen
- ▶ Gefühle der Hilflosigkeit und Resignation, wenn trotz großer Mühe die Therapieziele verfehlt werden
- ▶ Soziale Probleme (z. B. finanzielle Probleme, Arbeitslosigkeit, Straßenverkehr) oder akute Lebensprobleme (z. B. Partnerschaftskonflikte, berufliche Probleme)
- ▶ Schwierigkeiten bei der Integration von Kindern in Schule und Tageseinrichtungen
- ▶ Mangelnde soziale Unterstützung bei der Therapie und dem Umgang mit dem Diabetes
- ▶ Überforderungen, langfristig Lebensgewohnheiten (z. B. Ernährung, körperliche Bewegung bei Typ-2-Diabetes) zu ändern bzw. die Lebensstilmodifikation dauerhaft aufrechtzuerhalten
- ▶ Überforderung als Folge des geriatrischen Syndroms und Bedarf an qualifizierter Pflege
- ▶ Psychische Erkrankungen (z. B. Depressionen, Ängste, Essstörungen, Zwänge, Abhängigkeit) in Verbindung mit dem Diabetes, aber auch unabhängig davon

*Übersicht 1:  
Beratungsanlässe*

Verfügung gestellt werden können. **Übersicht 1** stellt dazu häufige Beratungsanlässe dar.

### **Beratungs- und Therapieangebote**

Einige der Themen der Übersicht sind integraler Bestandteil aktueller qualitätsgesicherter Schulungsprogramme (DMP), die sich an spezifische Alters- und Zielgruppen wenden [16]. Andere Themen, z. B. die Unterstützung der Lebensstilmodifikation bei Typ-2-Diabetes, werden inzwischen als telemedizinische Coachings von einzelnen Kostenträgern unterstützt [17].

Darüber hinaus sind vielfältige individuell zugeschnittene Beratungen durch diabeteserfahrene Psychologen und Sozialarbeiter erforderlich. In enger Abstimmung mit dem Diabetesteam können diese bei Bedarf Kontakte zu weiteren sozialen Hilfen, Jugendämtern, Pflegediensten oder Psychotherapeuten herstellen. Dabei zählt die Mehrheit der genannten Beratungsanlässe jedoch nicht zu den Indikationen für eine psychotherapeutische Behandlung, die eine entsprechende Diagnose nach ICD-10 voraussetzt.

Einige Beratungsanlässe ermöglichen dagegen eine ICD-10-relevante psychotherapeutische Unterstützung, z. B. F54.0, wenn psychologische Faktoren negative Auswirkungen auf die Lebensqualität und die Stoffwechseleinstellung haben. Hier sind eine besondere psychodiabetologische Kompetenz der Therapeuten und deren enge Zusammenarbeit mit dem Diabetesteam erforderlich. Schließlich haben alle Menschen, bei denen eine psychische Erkrankung diagnostiziert wurde, das Recht auf eine qualifizierte psychotherapeutische und/oder psychiatrische Behandlung. Dabei sollten Therapeuten die Rolle des Diabetes bei der Entstehung und Aufrechterhaltung der Symptomatik berücksichtigen können. Ein Verzeichnis ärztlicher und psychologischer Psychotherapeuten mit speziellen diabetologischen Kenntnissen ist über die Arbeitsgemeinschaft „Diabetes und Psychologie“ der DDG erhältlich ([www.diabetes-psychologie.de](http://www.diabetes-psychologie.de)).

**Ein Verzeichnis  
ärztlicher und  
psychologischer  
Psychothera-  
peut\*innen mit  
speziellen dia-  
betologischen  
Kenntnissen ist  
hier erhältlich:  
[www.diabetes-  
psychologie.de](http://www.diabetes-<br/>psychologie.de)**

### **Realität der psychosozialen Versorgung**

Im stationären Setting ist bei Kindern und Jugendlichen mit Diabetes die multiprofessionelle Behandlung über die Komplexziffer K60A und K60B im DRG-System in vielen pädiatrischen Diabeteszentren realisiert, in denen eine ausreichend große Zahl von Kindern und Jugendlichen mit Diabetes versorgt wird. Dagegen ist im ambulanten Setting eine integrierte psychosoziale Versorgung über Sozialpädiatrische Zentren

(§ 119 SGB V) oder die Sozialmedizinische Nachsorge (§ 43 Abs. 2 SGB V) nur in einzelnen Regionen und unter besonderen Voraussetzungen möglich. Darüber hinaus werden im ambulanten Sektor der pädiatrischen Diabetologie keine integrierten multiprofessionellen Betreuungsangebote durch die Kostenträger finanziert, obwohl diese im aktuellen DMP Diabetes explizit angesprochen werden [16].

Die Situation der psychosozialen Betreuung von Erwachsenen mit Typ-1- und Typ-2-Diabetes ist ebenfalls oft unbefriedigend, da entsprechende niederschwellige Beratungen außerhalb der Diabetesschulungen im ambulanten Sektor nicht oder unzureichend finanziert werden. Dies gilt auch für die stationäre Diabetestherapie, bei der entsprechende Abrechnungsziffern für psychisch belastete Menschen mit Diabetes innerhalb der DRGs weitgehend fehlen. Positive Entwicklungen zeigen sich dagegen in wenigen psychosomatischen stationären Einrichtungen, in denen Patienten sowohl psychotherapeutisch als auch diabetologisch qualifiziert behandelt werden.

Seit 2000 hat die **Arbeitsgemeinschaft Diabetes und Psychologie in der DDG** begonnen, Seminare für diabetesinteressierte Psychologen/innen anzubieten. Daran haben über 500 Kolleginnen und Kollegen teilgenommen, über 200 davon haben die Qualifikation als Fachpsychologe/in DDG / Psychodiabetologe/in DDG erlangt. Diese Ausbildung wurde im Jahr 2017 von der Bundespsychotherapeutenkammer aufgegriffen und eine **Weiterbildung „Spezielle Psychotherapie Diabetes“** beschlossen, die bislang in Bayern, Baden-Württemberg und Rheinland-Pfalz umgesetzt wurde. Dies ist ein Ansatz, um die psychosoziale Versorgung von Menschen mit Diabetes zukünftig auch bundesweit zu verbessern. Er ist jedoch daran gebunden, dass entsprechende Beratungsleistungen in den DMPs, DRGs und in der ambulanten Diabetesversorgung berücksichtigt und finanziert werden.

## Fazit

- ▶ Psychosoziale Faktoren spielen bei der Entstehung, der Umsetzung der Therapie und der Langzeitprognose des Diabetes eine wichtige Rolle.
- ▶ Fachgesellschaften empfehlen unisono eine integrierte multiprofessionelle Behandlung und Versorgung von Menschen mit Diabetes aller Altersgruppen.
- ▶ Die Integration psychosozialer/psychotherapeutischer Konzepte und Angebote in die Diabetestherapie ist jedoch in vielen Bereichen, insbesondere im ambulanten Sektor, unzureichend.

**Unzureichende  
Finanzierung  
ambulanter  
psychosozialer  
Versorgung!**

- ▶ Fort- und Weiterbildungen zu psychodiabetologischen Themen wurden und werden mit großem Interesse wahrgenommen.
- ▶ Perspektivisch sollte die Finanzierung einer qualifizierten multi-professionellen Versorgung angestrebt werden, um Menschen mit einer besonderen Lebensaufgabe frühzeitig und bedarfsgerecht zu unterstützen.

**Die Literaturliste zu dem Artikel finden Sie auf:**

[www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht](http://www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht) oder hier:



*Für die Autoren:*

*Prof. Dr. rer. nat. habil. Karin Lange*

*Medizinische Hochschule Hannover*

*Medizinische Psychologie*

*E-Mail: [lange.karin@mh-hannover.de](mailto:lange.karin@mh-hannover.de)*

#### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Die enge wechselseitige Beziehung zwischen psychosozialen Wohlbefinden, kognitiver Leistungsfähigkeit und somatischer Gesundheit ist in den aktuellen Diabetesleitlinien national und international unbestritten.
- ▶ Neben individuellen psychologischen Faktoren müssen angesichts des weitreichenden gesellschaftlichen Wandels soziale Faktoren bei Behandlung und Betreuung von Menschen mit Diabetes berücksichtigt und in das therapeutische Konzept integriert werden.
- ▶ Seit 2000 hat die Arbeitsgemeinschaft Diabetes und Psychologie in der DDG begonnen, Seminare für diabetesinteressierte Psychologinnen und Psychologen anzubieten. Daran haben über 500 Kolleginnen und Kollegen teilgenommen, über 200 davon haben die Qualifikation als Fachpsychologe/in DDG/Psychodiabetologe/in DDG erlangt.

# Versorgung von Kindern und Jugendlichen mit Diabetes – aktuelle Situation und Veränderungen der letzten 25 Jahre

Reinhard W. Holl<sup>1,2</sup>, Nicole Prinz<sup>1,2</sup>

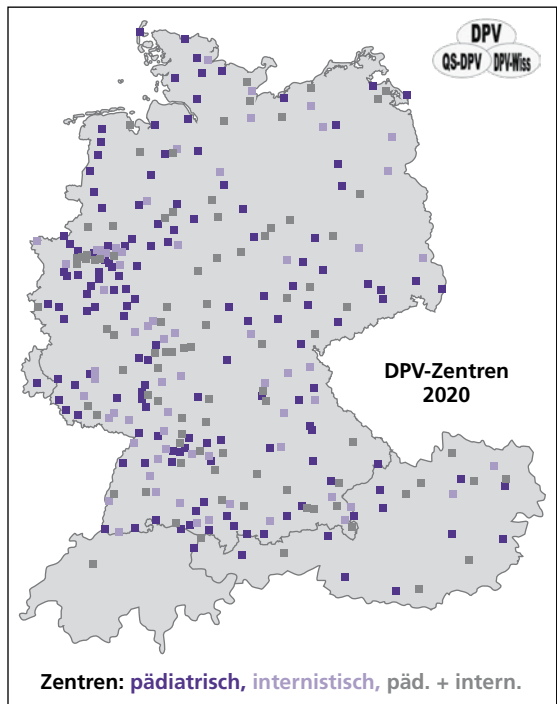
für das DPV-Register der pädiatrischen Diabetologie

<sup>1</sup> Universität Ulm, Institut für Epidemiologie und Medizinische Biometrie, ZIBMT

<sup>2</sup> Deutsches Zentrum für Diabetesforschung (DZD), München-Neuherberg

## Die DPV-Initiative

In Deutschland fehlen oftmals aktuelle, verlässliche Zahlen über die reale Versorgung von Menschen mit Diabetes. Für „Kinder, Jugendliche und junge Erwachsene“ besteht seit 1995 eine bundesweite Initiative zur Qualitätssicherung, welche Daten zu Patientencharakteristika (Geschlecht, Manifestationsalter, Diabetestyp), zur medizinischen Behandlung (Insulintherapie einschließlich Insulinpumpe, BZ-Selbstkontrollen einschließlich CGMS, Schulung, stationäre und ambulante Betreuung) sowie zu



**Abb. 1:** Teilnehmende Zentren der DPV-Wiss-Initiative im Behandlungsjahr 2019–2020. Erstellt von K. Fink mit SAS 9.4.

**Die Auswertungen beziehen sich kumulativ auf über 90.700 Kinder/Jugendliche mit Typ-1-Diabetes.**

Therapie-Ergebnissen multizentrisch erfasst und in anonymisierter Form ausgewertet [1]. Fast alle pädiatrischen und viele internistische Diabeteszentren beteiligen sich, sodass für die Pädiatrie ein sehr zuverlässiges Bild über die aktuelle Situation, aber auch über Veränderungen in den letzten 25 Jahren verfügbar ist. 283 pädiatrische, 194 internistische sowie 25 pädiatrisch-internistische Einrichtungen tragen bei. 452 Zentren sind aus Deutschland, 45 aus Österreich, 4 aus der Schweiz und eines aus Luxemburg (Abb. 1).

Einige für die pädiatrische Diabetologie relevante Aspekte der aktuellen Diabetesversorgung werden nachstehend zusammengefasst. Bisherige Publikationen der DPV-Initiative sind auf der Homepage [www.d-p-v.eu](http://www.d-p-v.eu) gelistet. Die vorliegenden Auswertungen beziehen sich auf kumulativ 90.711 Kinder, Jugendliche und junge Erwachsene mit Typ-1-Diabetes bis zum 20. Lebensjahr (538.565 Behandlungsjahre).

### Erkrankungsbeginn

**Jedes fünfte Kind ist jünger als 5 Jahre bei Manifestation des Typ-1-Diabetes.**

Im DPV-Register wurden für das Behandlungsjahr 2019, beschränkt auf Deutschland, insgesamt 3.371 Patienten mit Manifestation eines Typ-1-Diabetes bis zum 20. Lebensjahr dokumentiert. 686 Patienten (20,4 Prozent) waren bei Manifestation jünger als 5 Jahre – einige, aber nicht alle epidemiologischen Studien haben in den letzten Jahren eine Vorverlagerung des Manifestationsalters beschrieben. Bei je rund einem Drittel der Patienten trat der Diabetes zwischen dem 5. und 10. Geburtstag bzw. dem 10. und 15. Geburtstag auf. 508 Patienten (15,1 Prozent) waren beim Auftreten des Diabetes zwischen 15 und 20 Jahre alt. In der letzten Altersgruppe werden viele Patienten bereits ab Manifestation in internistischen Einrichtungen betreut, sodass die Zahlen nicht vollständig sind.

**Der Großteil der pädiatrischen Patienten wird nach Manifestation stationär aufgenommen.**

Der Anteil der pädiatrischen Patienten mit einer Ketoazidose bei Manifestation ( $\text{pH} < 7,3$ ) lag für das Jahr 2019 bei 26,5 Prozent, bei 9,4 Prozent lag eine schwere Ketoazidose ( $\text{pH} < 7,1$ ) vor. Die Ketoazidoserate bei Manifestation hat sich seit Beginn des DPV-Registers nicht reduziert [2]. Der überwiegende Anteil pädiatrischer Patienten mit Typ-1-Diabetes wird in Deutschland nach Manifestation stationär aufgenommen, wobei sich die mittlere Liegedauer nach Adjustierung für Patientencharakteristika in den letzten Jahren verringert hat: 1995 betrug der Aufenthalt im Mittel 16,3 Tage, im Jahr 2019 dagegen lediglich 12,6 Tage. Im Rahmen der bayernweiten Fr1da-Studie wird derzeit untersucht, ob eine frühzeitige Immundiagnostik das Auftreten schwerer Stoffwechsellentgleisungen und die Hospitalisierungsrate bei Manifestation reduzieren könnte [3].

## Insulintherapie

Die Insulinsubstitution ist die zentrale Therapiekomponente beim Typ-1-Diabetes. **Seit 2000 zeigt sich ein besonderer Trend:** Immer mehr Kinder und Jugendliche werden mit einer Insulinpumpe behandelt (Abb. 2), insbesondere sehr junge Patienten [3]. 92 Prozent aller Diabetespatienten, die im Jahr 2019 jünger als 5 Jahre waren, verwendeten eine Insulinpumpe. Bei den älteren Jugendlichen (15–20 Jahre) waren es lediglich 48 Prozent. Die Gefahr für Hypoglykämien und diabetische Ketoazidose ist unter Insulinpumpentherapie geringer als bei einer intensivierten Spritzen Therapie, ebenso zeigen Kinder und Jugendliche mit Insulinpumpe im Mittel eine bessere Stoffwechseleinstellung [4].

**92 Prozent der unter 5-Jährigen verwenden eine Insulinpumpe.**

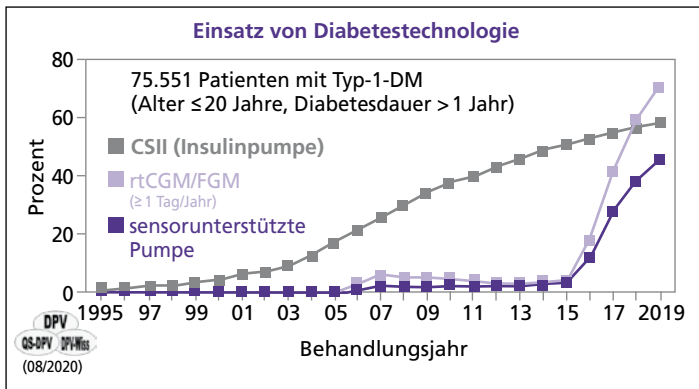


Abb. 2: Einsatz von Diabetestechnologie bei Typ-1-DM in Deutschland ab dem zweiten Jahr der Erkrankung

## Sensorunterstützte Pumpentherapie

In den letzten Jahren nahm der Einsatz moderner Technologien rasant zu (Abb. 2). Während für das Behandlungsjahr 2015 bei 706 Typ-1-Diabetespatienten (≤ 20 Jahre) eine sensorunterstützte Pumpentherapie (SUP) entweder mittels rtCGM oder FGM dokumentiert war, **waren es im Jahr 2019 bereits 11.889 Kinder, Jugendliche und junge Erwachsene.** Einzelne sensorunterstützte Pumpen bieten neben einer Alarmfunktion eine automatische Hypoglykämieabschaltung (low glucose suspend, LGS).

Die automatische Unterbrechung der Insulinzufuhr bei absehbarem Unterschreiten des voreingestellten Blutzuckerschwelwerts und die anschließende Wiederaufnahme bei sich erholenden Blutzuckerspiegeln (predicted low glucose suspend, PLGS) **stellt einen weiteren Meilenstein zum Closed-Loop-System dar.** Bei 1.391 Typ-1-Diabetespatienten ≤ 20 Jahren wurde im Behandlungs-

**11.889 Kinder und Jugendliche nutzten im Jahr 2019 eine sensorunterstützte Pumpentherapie mit CGM oder FGM.**

jahr 2019 eine automatische Abschaltung der Pumpen-Basalrate bei Hypoglykämie (LGS/PLGS) dokumentiert. Im Hinblick auf Therapie-Entscheidungen sollte eine mögliche Diskrepanz zwischen den vom Sensor geschätzten  $\text{HbA}_{1c}$ -Werten und den Labor- $\text{HbA}_{1c}$ -Werten berücksichtigt werden [5].

**Ein niedriger  $\text{HbA}_{1c}$ -Wert scheint kein erhöhtes Risiko für eine schwere Hypoglykämie bei Kindern und Jugendlichen mehr darzustellen.**

## Stoffwechselergebnisse

Eine gute, stabile Stoffwechsellage zeigt sich im weitgehenden Fehlen von akuten Stoffwechselentgleisungen sowie in möglichst normnahen  $\text{HbA}_{1c}$ -Werten. Abb. 3 zeigt, dass sich der Anteil pädiatrischer Typ-1-Patienten in Deutschland mit ungünstigen Therapie-Ergebnissen nach der Remissionsphase in den letzten 25 Jahren deutlich reduziert hat. Im Gegensatz zu den Daten der DCCT-Studie und den DPV-Daten aus den Jahren vor 2004 scheint ein niedriger  $\text{HbA}_{1c}$ -Wert heutzutage kein erhöhtes Risiko für eine schwere Hypoglykämie bei Kindern und Jugendlichen mehr darzustellen [6]. Dieser Trend zeigt sich ebenfalls in internationalen pädiatrischen Diabetesregistern aus den USA und Australien [7].

*Abb. 3:  
Verbesserung der Stoffwechselein-  
stellung (Anteil  
Patienten mit  
durchschnittlichem  
 $\text{HbA}_{1c} > 9\%$   
im jeweiligen  
Behandlungsjahr:  
lilafarbene Linie;  
Anteil Patienten  
mit mindestens  
einer schweren  
Hypoglykämie/  
Fremdhilfe: graue  
Linie; oder einer  
Bewusstlosigkeit  
bei Hypoglykämie:  
schwarze Linie)*

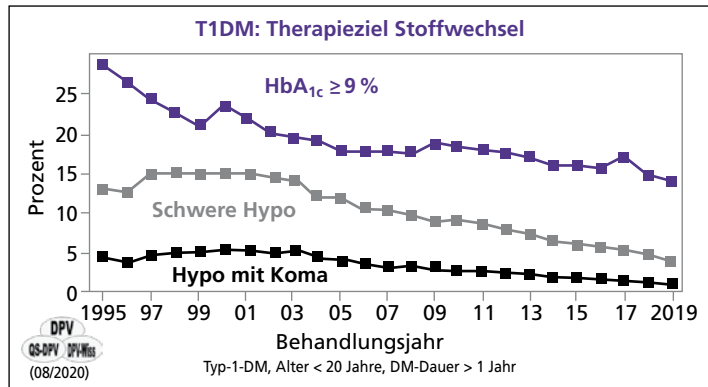
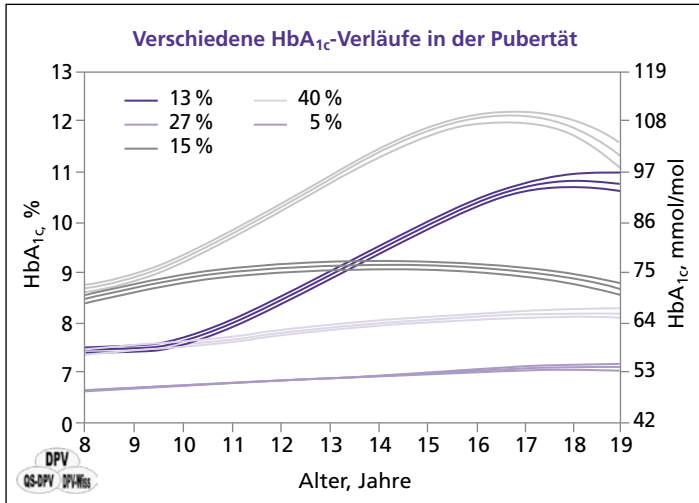


Abb. 4 zeigt unterschiedliche Verläufe der Stoffwechselein-  
stellung bei Typ-1-Diabetes während der Pubertät. Neben Kindern und Jugendlichen  
mit relativ stabilen oder zum Teil sogar verbesserten  $\text{HbA}_{1c}$ -Werten (die  
drei flacher verlaufenden Linien), finden sich Patientengruppen mit einer  
deutlichen Verschlechterung der Stoffwechselein-  
stellung während der Pubertät (die beiden steil ansteigenden Linien). Neben demografischen  
Charakteristika spielen Therapie-Unterschiede und das Diabetesselbst-  
management eine wesentliche Rolle im Hinblick auf den Verlauf der  
Stoffwechselein-  
stellung [8] und sollten im Sinne der personalisierten  
Medizin bei Therapie-Entscheidungen berücksichtigt werden.

**Während der Pubertät zeigen sich unterschiedliche  $\text{HbA}_{1c}$ -Verläufe.**





**Abb. 4:** Unterschiedliche HbA<sub>1c</sub>-Verläufe während der Pubertät modelliert mithilfe eines modernen statistischen Verfahrens (Trajektorie-Ansatz; LCGM) (Prozentualer Anteil an Patienten pro Gruppe; Abb. basierend auf Schwandt A. et al. [8] ©Diabetes Care)

## Diabetes und COVID-19– Diabetesinzidenz und mögliche Folgen

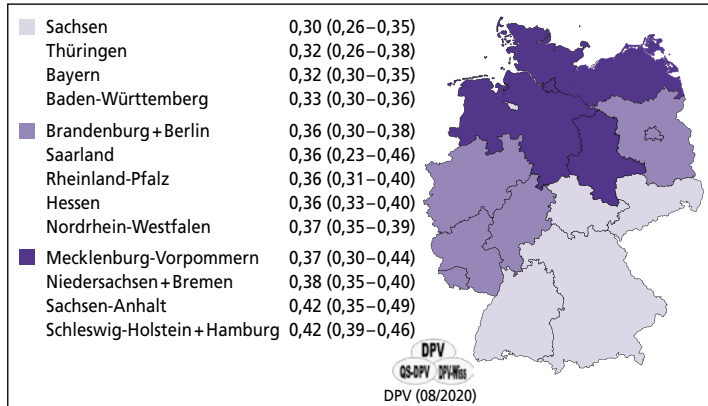
Viele Familien von Kindern und Jugendlichen mit Typ-1-Diabetes sind verunsichert, seit bekannt ist, dass das Vorliegen eines Diabetes ein Risikofaktor für einen schweren Verlauf von COVID-19 sein kann. Jedoch gibt es noch viele offene Fragen, und **es ist nach wie vor unklar, wer genau ein erhöhtes Risiko hat**, d. h., welche Rolle spielen z. B. der Diabetestyp, das Alter, der BMI. Wie wirkt sich eine Corona-Infektion auf die Stoffwechseleinstellung aus? Welchen Einfluss auf die Diabetestherapie hat der rasche Wechsel zur Telemedizin? Aktuelle Auswertungen des DPV-Registers laufen derzeit. Erste Ergebnisse zeigen, dass während des Lockdowns die Inzidenzrate eines Typ-1-Diabetes im Kindes- und Jugendalter keinen Veränderungen unterlag, sodass sich kurzfristig wohl kein Einfluss der COVID-19-Pandemie auf die Anzahl der Neuerkrankungen in Deutschland zeigt [9]. Jedoch kam es bei unter 18-Jährigen zu einem signifikanten Anstieg der diabetischen Ketoazidose bei Diabetesmanifestation im Zeitraum Mitte März bis Mitte Mai 2020 verglichen mit entsprechenden Vorjahreswerten [10]. Langfristige Auswirkungen sind abzuwarten.

## Regionale Unterschiede in der Diabetesversorgung

Insgesamt liegt in Deutschland eine gute medizinische Versorgungslage vor, jedoch gibt es regionale Unterschiede. Je nach Bundesland und

**Während des Lockdowns höhere DKA-Rate bei Manifestation des Typ-1-Diabetes bei Kindern und Jugendlichen**

**Abb. 5:**  
*BMI-SDS in  
 der Pädiatrie,  
 getrennt nach  
 Bundesland (An-  
 gaben korrigiert  
 für Altersgruppe,  
 Geschlecht, Dia-  
 betesdauer und  
 Migrationshinter-  
 grund; aktuali-  
 sierte Daten nach  
 Auzanneau M. et  
 al. [11] ©Diabetes  
 Care)*



selbst auf Kreisebene unterscheidet sich die Häufigkeit der Insulinpumpentherapie oder der kontinuierlichen Glukosemessung, der Einsatz schnell bzw. lang wirkender Insulinanaloga, die Blutzuckereinstellung sowie die Rate schwerer Hypoglykämien [11].

**Daneben stellt die Gewichtszunahme bei Kindern und Jugendlichen ein allgemeines Problem dar,** der alters- und geschlechtsadaptierte BMI (BMI-SDS) unterscheidet sich jedoch nach Bundesland erheblich (Abb. 5). Zum Teil lassen sich diese Unterschiede durch regionale Deprivation, d. h. durch einen regionalen Mangel an materiellen und sozialen Ressourcen (z. B. Mangel an spezialisierten Einrichtungen), erklären [11]. Daneben spielen auch individuelle Merkmale (z. B. sozioökonomischer Status) oder Unterschiede bei der Erstattung von medizinischen Leistungen eine Rolle.

## Diabetesversorgung im internationalen Vergleich

International zeigen sich deutliche Unterschiede im Einsatz der Insulinpumpe [12]. Patienten mit Migrationshintergrund bzw. ethnische Minderheiten werden seltener mit einer Pumpe behandelt, ebenso tragen Jungen seltener eine Insulinpumpe als Mädchen.

Daneben zeigen sich je nach Land Unterschiede in der Stoffwechseleinstellung [13], aber auch im Auftreten einer diabetischen Ketoazidose bei Diabetesmanifestation (Abb. 6, nächste Seite).

## Typ-1-Diabetes plus psychiatrische Zweiterkrankung

Das Risiko psychiatrischer Begleiterkrankungen ist bei Typ-1-Diabetes erhöht, und Leitlinien fordern ein generelles jährliches Screening. Kli-

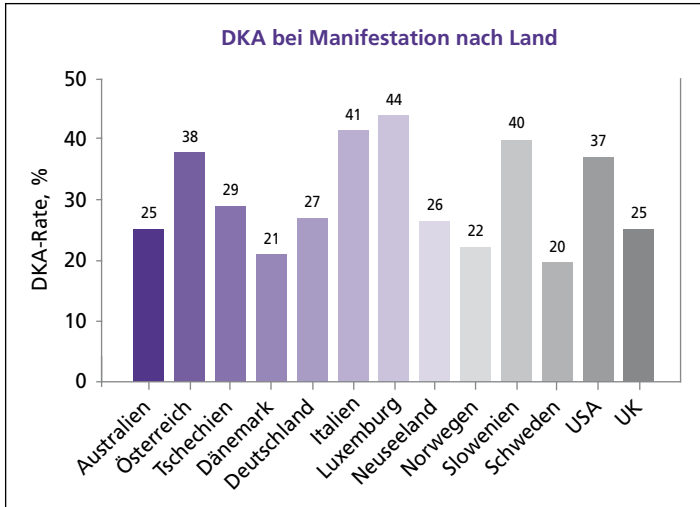


Abb. 6: Auftreten einer diabetischen Ketoazidose bei Diabetesmanifestation zwischen 2006 und 2016 in 13 Ländern auf 3 Kontinenten (Angaben standardisiert für Alter und Geschlecht; Abb. basierend auf Cherubini V. et al. [14] ©Diabetologia).

nisch erkannte psychische Begleitdiagnosen bei Kindern, Jugendlichen und jungen Erwachsenen mit Typ-1-Diabetes sind in Tab. 1 für das Behandlungsjahr 2019 dargestellt.

Psychische Zweitdiagnosen sind mit einer schlechteren Stoffwechselkontrolle und einem häufigeren sowie längeren Krankenhausaufenthalt verbunden [15, 16, 17]. Akute Diabeteskomplikationen (Ketoazidose, schwere Hypoglykämie) treten bei Patienten mit Essstörung, Depression, antipsychotischer Medikation öfters auf. Eine aktuelle DPV-Arbeit zeigt, dass in der Regelversorgung 39 Prozent der Kinder und Jugendlichen mit Typ-1-Diabetes zumindest kurzzeitig eine psychologische Mitbetreuung erhalten, insbesondere Patienten mit höherem HbA<sub>1c</sub> [18]. Darüber hinaus scheint eine psychologische Mitbetreuung mit einer stabileren Stoffwechselkontrolle und weniger

**Knapp 40 Prozent der Kinder und Jugendlichen mit Typ-1-Diabetes werden psychologisch mitbetreut.**

Typ-1-Diabetes plus	Jungen	Mädchen	Insgesamt
ADHS	719	190	909
Depression	318	248	566
Essstörungen	35	132	167
Spritzenphobie	112	154	266
Angst-/Zwangsstörung (OCD)	143	169	312
Psychosen/Neuroleptika	137	91	228
Nicht-suizidales selbstverletzendes Verhalten (NSSV)	14	58	72

Tab. 1: Psychiatrische Erkrankungen bei Kindern, Jugendlichen und jungen Erwachsenen mit Typ-1-Diabetes (≤20 Jahre) im Behandlungsjahr 2019 laut DPV-Register

schweren Hypoglykämien im weiteren Diabetesverlauf assoziiert zu sein. Psychische Belastungen bei Patienten mit chronischen Erkrankungen zu erkennen, besser zu verstehen und vor allem optimal zu behandeln, ist das Ziel des Verbundprojekts *COACH* (siehe [www.coach.klips-ulm.de/de/was-ist-coach/](http://www.coach.klips-ulm.de/de/was-ist-coach/)).

## Andere Diabetesformen bei Kindern und Jugendlichen

In der Kinderheilkunde wird zuerst an den Typ-1-Diabetes gedacht, der in Europa die häufigste Diabetesform bei Kindern und Jugendlichen darstellt. Aber auch andere Formen kommen vor, wie in Tab. 2 dargestellt:

Die Anzahl der in den letzten Jahren diagnostizierten Patienten mit MODY-Diabetes ist stark angestiegen (v. a. MODY Typ 2 (Glukokinase-MODY) und Typ 3 (HNF-1A-MODY)). Aber auch seltenere MODY-Typen finden sich im DPV-Register [19]. Diabetes bei Mukoviszidose ist eine weitere Sonderform, der mehr Beachtung geschenkt werden muss, da Diagnose, Ernährungsempfehlungen und antihyperglykämische Therapie bei CF-DM viele Besonderheiten aufweisen, mit denen nicht alle Diabetologen vertraut sind.

**Die Anzahl der MODY-Diagnosen ist in den letzten Jahren stark angestiegen.**

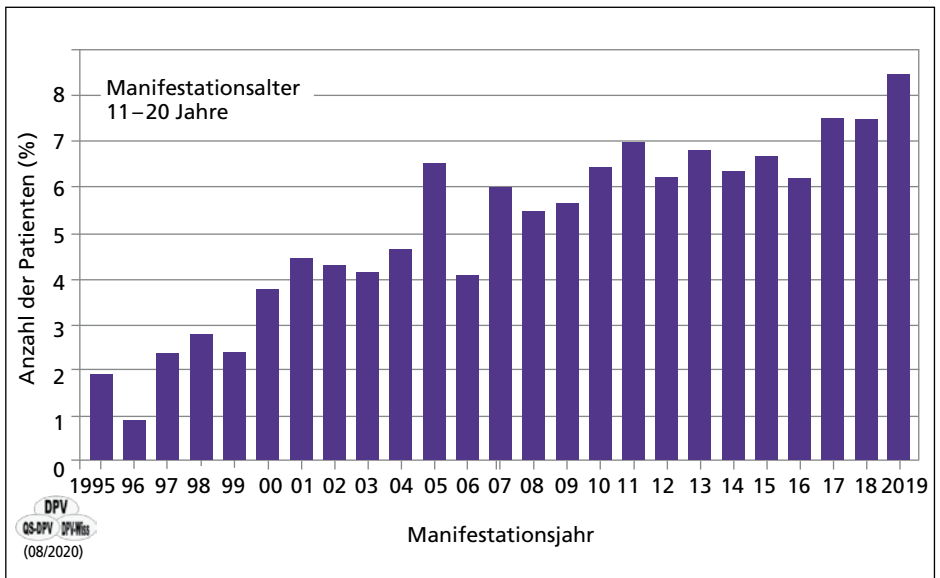
*Tab. 2:  
Ausgewählte seltene Diabetesformen bei Kindern, Jugendlichen und jungen Erwachsenen (≤ 20 Jahre, nur Deutschland) im Jahr 2019 im DPV-Register*

Ausgewählte seltene Diabetesformen	Anzahl
Typ-1-Diabetes	30.402
Typ-2-Diabetes	441
MODY-Diabetes	359
Konnataler Diabetes (Manifestation < 6 Monate)	125
Diabetes bei Mukoviszidose	145
Diabetes bei anderen Pankreaserkrankungen	41
Diabetes bei Trisomie 21	142
Diabetes bei anderen genetischen Erkrankungen	54
Mitochondrialer Diabetes	6
Insulinrezeptormutationen	3
Andere sekundäre Diabetesformen	72
Nicht definitiv zuordenbare Diabetesformen	27

Das neue Phänomen „Altersdiabetes im Kindesalter“, konkreter der Typ-2-Diabetes bei Jugendlichen, wird allgemein mit beson-

derer Aufmerksamkeit verfolgt [20]. Es sind meist schwer adipöse Jugendliche, das weibliche Geschlecht überwiegt deutlich mit 62,2 Prozent. Gerade bei Jugendlichen am Beginn des Diabetes ist es nicht immer einfach, zwischen Typ 1 und Typ 2 zu unterscheiden. 8,5 Prozent der Manifestationen im Alter 11–20 Jahre werden aktuell dem Typ-2-Diabetes zugeordnet (Abb. 7). Wenn auch der Typ-2-Diabetes nur eine Minderheit der pädiatrischen Diabetespatienten betrifft, ist das Auftreten bereits bei Jugendlichen doch ohne Zweifel beunruhigend.

**8,5 Prozent der Manifestationen zwischen 11–20 Jahren werden dem Typ-2-Diabetes zugeordnet.**



## Fazit

Im Rahmen dieser Zusammenstellung können nur ausgewählte Aspekte des Diabetes bei Kindern und Jugendlichen beleuchtet werden. Insbesondere auf soziale und psychologische Aspekte der Erkrankung im Kontext von Familie, Kindergarten und Schule musste verzichtet werden.

Neben Insulininjektionen und Blutzuckermessungen gehören eine alters- und stadiengerechte, an die soziokulturelle Situation angepasste Diabetesschulung mit Informationen zu Bewegung und Ernährung, Prävention von Akut- und Langzeitkomplikationen, Umgang mit der Erkrankung in Beruf und Freizeit sowie Informationen über Versicherungsaspekte oder Schwerbehindertengesetz ebenso zu einer umfas-

*Abb. 7: Anteil der Jugendlichen mit Diabetesmanifestation im jeweiligen Behandlungsjahr, die vom betreuenden Diabetesteam als Typ 2 klassifiziert werden*

**Die Transitionsphase birgt ein besonderes Risiko für eine Verschlechterung des Diabetes.**

**Aktuell beteiligen sich auch 194 internistische Einrichtungen mit über 516.000 Patientinnen an der DPV-Initiative.**

senden Diabetesbetreuung, **auf die jeder Patient und seine Familie ein Anrecht haben.**

Die Betreuung pädiatrischer Patienten mit Diabetes unterscheidet sich deutlich von der Betreuung Erwachsener mit Diabetes, aber auch innerhalb der pädiatrischen Altersgruppe ist je nach Alter und Entwicklungsstand ein differenziertes Konzept notwendig. **Insbesondere birgt die Transitionsphase ein erhöhtes Risiko für akute Diabeteskomplikationen** (Hypoglykämie, Ketoazidose), mikrovaskuläre Komplikationen sowie eine Verschlechterung der Stoffwechseleinstellung, womit die Notwendigkeit für strukturierte Transitionsprogramme deutlich wird [21].

Die *DPV-Wiss-Gruppe* arbeitet seit nunmehr 25 Jahren an einer Verbesserung der Ergebnisse pädiatrisch-diabetologischer Behandlung. Der Weg über eine standardisierte longitudinale Dokumentation, regelmäßige externe Qualitätsvergleiche und Diskussion der Ergebnisse in nationalen und regionalen Qualitätszirkeln sowie die Auswertung eines gemeinsamen Datenpools zum objektiven Erkenntnisgewinn hat sich als erfolgreich erwiesen. Die DPV-Initiative nahm ihren Ursprung in der pädiatrischen Diabetologie, mittlerweile beteiligen sich zusätzlich 194 spezialisierte internistische Behandlungseinrichtungen – 516.385 erwachsene Patienten sind standardisiert und longitudinal mit der DPV-Software der Uni Ulm dokumentiert und stehen für Analysen der patientennahen Versorgungsforschung zur Verfügung.

**Langfristig angelegte Registerstrukturen und die notwendige Finanzierung fehlen leider bisher in Deutschland.** Die *Deutsche Diabetes Gesellschaft* hat in ihrem Positionspapier „Diabetologie 2025“ Versorgungsforschung und Register als eines von 10 strategischen Handlungsfeldern benannt. Vermehrte Kooperationen zwischen den verfügbaren Registern in Deutschland, z. B. dem von der Diabetesagenda geförderten *DIVE-Register* oder *WinDIAB* und mit Sekundärdatenquellen (DaTraV, DKG, KV, Kassen), könnten neue Strukturen der Versorgungsforschung in Deutschland schaffen.

*Finanzielle Unterstützung:*

Die DPV-Initiative wird seit 2015 durch das BMBF im Rahmen des *Deutschen Zentrums für Diabetesforschung (DZD)* und des *COACH-Projektes* unterstützt. Weitere Förderung durch die *Deutsche Diabetes Gesellschaft (DDG)*, die *Heinz-Bürger-Büsing-Stiftung/Bund diabetischer Kinder und Jugendlicher*, die *Diabetes-Surveillance des Robert Koch-Instituts* und die EU-Projekte *INNODIA*, *DIRECT* und *SOPHIA*.

Die Literaturliste zu dem Artikel finden Sie auf:

[www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht](http://www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht) oder hier:



*Prof. Dr.med. Reinhard W. Holl*

*Dr. biol. hum. Dipl.-Ernährungswissenschaften Nicole Prinz*

*Universität Ulm, Institut für Epidemiologie und  
Medizinische Biometrie, ZIBMT*

*Albert-Einstein-Allee 41*

*89081 Ulm*

*Deutsches Zentrum für Diabetesforschung (DZD),*

*München-Neuherberg*

*E-Mail: reinhard.holl@uni-ulm.de*

*E-Mail: nicole.prinz@uni-ulm.de*

#### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ 2019: In Deutschland wurden insgesamt 3.371 Patienten mit Manifestation eines Typ-1-Diabetes bis zum 20. Lebensjahr dokumentiert.
- ▶ Die COVID-19-Pandemie scheint kurzfristig keinen Einfluss auf die Neuerkrankungsrate eines Typ-1-Diabetes bei Kindern und Jugendlichen zu haben, wohl aber auf das Auftreten einer diabetischen Ketoazidose bei Diabetesmanifestation.
- ▶ Gerade in der Kinderdiabetologie nimmt der Einsatz moderner Technologien rasant zu. 11.889 Kinder, Jugendliche und junge Erwachsene ( $\leq 20$  Jahre) nutzten im Jahr 2019 eine sensorunterstützte Pumpentherapie mit CGM oder FGM.
- ▶ Trotz einer guten medizinischen Versorgungslage gibt es regionale Unterschiede in der Diabetestherapie in Deutschland, selbst auf Kreisebene unterscheidet sich die Häufigkeit z. B. der Insulinpumpentherapie oder der kontinuierlichen Glukosemessung.
- ▶ Ca. 8,5 Prozent der Manifestationen im Alter von 11–20 Jahren werden aktuell dem Typ-2-Diabetes zugeordnet.

# Gesundheitsökonomische Aspekte des Diabetes mellitus

Joseph Montalbo<sup>1</sup>, Ute Linnenkamp<sup>1</sup>, Silke Andrich<sup>1</sup>, Andrea Icks<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Institut für Versorgungsforschung und Gesundheitsökonomie, Deutsches Diabetes-Zentrum an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Leibniz-Institut für Diabetes-Forschung, Düsseldorf

<sup>2</sup> Institut für Versorgungsforschung und Gesundheitsökonomie Centre for Health and Society Medizinische Fakultät Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

**Weltweit besteht durch die Prävalenz des Diabetes zugleich eine gesellschaftliche und wirtschaftliche Herausforderung.**

Eine Erkrankung an Diabetes stellt erhebliche Anforderungen an die Erkrankten selbst und deren Angehörige. Weltweit werden durch die Prävalenz des Diabetes und die benötigten Gesundheitsressourcen hohe soziale und ökonomische Kosten verursacht, sodass zugleich eine gesellschaftliche und wirtschaftliche Herausforderung besteht.

Für die teils auch schon länger zurückliegenden Schätzungen der Kosten des Diabetes für Deutschland wurden und werden verschiedene Datenquellen herangezogen: Zum einen wurden aus Abrechnungsstatistiken die zur Diagnose „Diabetes“ aufgeführten Krankheitskosten identifiziert (z. B. Kostenrechnung des Statistischen Bundesamtes), die in der Regel unterschätzt werden, wenn z. B. dem Diabetes zuzuschreibende Komplikationen nicht berücksichtigt werden. Zum anderen wurden gezielt Patient\*innen mit Diabetes identifiziert und deren Kosten dann erfasst (z. B. individuelle Kostenanalysen auf Basis von Praxisdokumentationen oder populationsbasierten Surveys, Routinedaten der Krankenkassen). **Häufig wurde ein Exzess-Kostenansatz gewählt**, d. h., es wurden Personen mit Diabetes und vergleichbare Personen ohne Diabetes verglichen und die Mehrkosten dem Diabetes zugeschrieben. Eine Hochrechnung auf alle Menschen mit Diabetes in Deutschland ergibt **die geschätzten Gesamtkosten für Diabetes**. Diese Hochrechnung sollte mit Vorsicht interpretiert werden, wenn die Population nicht repräsentativ für die gesamte Population mit Diabetes ist. Bei einer Hochrechnung werden Kosten dann entsprechend über- oder unterschätzt.



## Direkte Kosten des Diabetes mellitus

Die in Deutschland bislang bekanntesten Kostendaten zum Diabetes **aus der KoDiM-Studie** beruhen auf Auswertungen der personenbezogenen Abrechnungsdaten der AOK Hessen, die auch Grundlage für Prävalenzschätzungen des Diabetes sind. Die Pro-Kopf-Kosten eines Menschen mit Diabetes (nicht unterschieden zwischen Typ 1 und Typ 2) lagen im Jahr 2009 bei 5.958 Euro (Köster, 2012). Über den Zeitraum von 10 Jahren (ab Jahr 2000) waren die direkten Exzess-Kosten einer Person mit Diabetes 1,8-fach höher im Vergleich zu einer Person ohne Diabetes. In der populationsbasierten KORA-Studie, in die Selbstangaben von 6.803 Probanden (9,6 Prozent mit Typ-2-Diabetes) im Alter von 6–31 Jahren eingingen, wurden die entstandenen Kosten des Typ-2-Diabetes für ein Jahr extrapoliert und auf das Jahr 2011 adjustiert (Ulrich, 2016). Teilnehmer mit Typ-2-Diabetes hatten, ähnlich wie in der KoDiM-Studie, 1,8-mal höhere direkte Exzess-Kosten im Vergleich mit Teilnehmern ohne Typ-2-Diabetes. Allerdings fielen die durchschnittlichen direkten Kosten einer Person mit Diabetes hier geringer aus (KORA-Studie 3.352 Euro vs. KoDiM-Studie 5.958 Euro). Der Kostenunterschied ist möglicherweise zurückzuführen auf eine Selektion von Gesünderen in Surveys, eine systematische Unterschätzung der direkten Kosten bei Selbstangaben, den Umfang der einbezogenen Leistungsansprüchen sowie die Studienpopulation selbst und das Bezugsjahr.

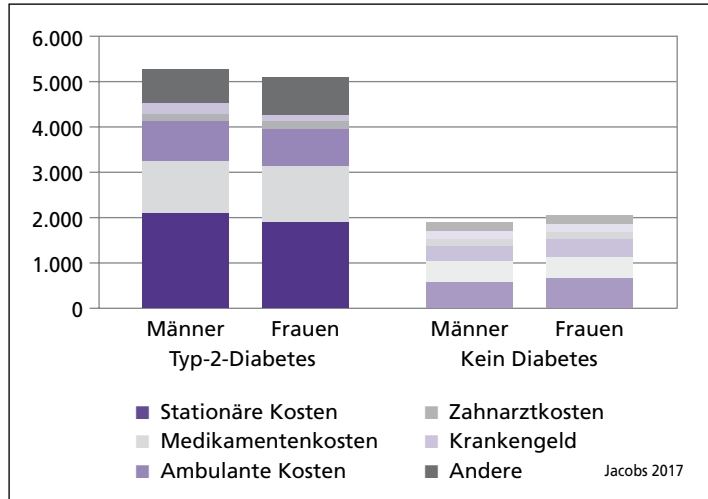
## Doppelt so hohe direkte medizinische Kosten

Eine Studie auf Basis aggregierter Krankenkassendaten des *Deutschen Instituts für Medizinische Dokumentation und Information (DIMDI)* fand ebenfalls etwa doppelt so hohe Gesundheitskosten bei Menschen mit Diabetes im Vergleich zu Menschen ohne Diabetes (Jacobs, 2017). Die größten Kostenunterschiede zwischen Menschen mit und ohne Diabetes ließen sich für verschriebene Medikamente und stationäre Behandlung beziffern (Abb. 1). Auf Grundlage der Daten der Techniker Krankenkasse wurden Exzess-Kosten des Typ-2-Diabetes für das Jahr 2015 berechnet. Dabei wurden die Kosten von 291.709 Versicherten mit Diabetes mit den Kosten vergleichbarer Versicherter ohne Diabetes (unter Berücksichtigung des Geschlechts und Alters) aus den Bereichen stationäre und ambulante Versorgung, Arzneimittel, Rehabilitation und Heil- und Hilfsmittel verglichen (Kähm, 2019). Menschen mit Diabetes hatten schätzungsweise doppelt so hohe direkte medizinische Kosten als Menschen ohne Diabetes (4.727 Euro vs. 2.196 Euro).

**Die Pro-Kopf-Kosten eines Menschen mit Diabetes (nicht unterschieden zwischen Typ 1 und Typ 2) lagen im Jahr 2009 bei 5.958 Euro.**

**DIMDI-Studie 2019: Die größten Kostenunterschiede zwischen Menschen mit und ohne Diabetes ließen sich für verschriebene Medikamente und stationäre Behandlung beziffern.**

Abb. 1:  
Kosten in den  
verschiedenen  
Bereichen des  
Gesundheits-  
systems nach  
Geschlecht für das  
Jahr 2010



## Direkte Kosten der Folgeerkrankungen des Diabetes mellitus

**Daten der Techniker Krankenkasse: Studie zu Folgeerkrankungen zeigt niedrigste Kosten bei Retinopathie und diabetischem Fuß-Syndrom. Höchste Kosten: im Endstadium befindliche Nierenerkrankung.**

In einer Studie basierend auf Daten der Techniker Krankenkasse wurden für den Zeitraum von 2013 bis 2015 Kosten geschätzt, die mit verschiedenen Folgeerkrankungen des Diabetes nach einem ereignisfreien Zeitraum von einem Jahr assoziiert sind (diabetisches Fußsyndrom, Amputationen, Retinopathie, Erblindung, Nephropathie, Nierenerkrankung im Endstadium, fatale und nicht fatale kardiovaskuläre Erkrankungen) (Kähm, 2018). Berücksichtigt wurden für 316.220 Versicherte Kosten aus den Bereichen stationäre und ambulante Versorgung, Arzneimittel, Rehabilitation und Heil- und Hilfsmittel, die auf das Jahr 2015 inflationiert wurden. Insgesamt stiegen die durchschnittlichen Kosten für Folgeerkrankungen von 4.688 Euro im Jahr 2013 um ~5,6 Prozent auf 4.949 Euro im Jahr 2015. Der größte Teil der Kosten entfiel auf die stationäre Versorgung (42 Prozent), auf Arzneimittel (27 Prozent) und auf die ambulante Versorgung (20 Prozent). In den Altersgruppen unter 60 Jahren waren die Kosten bei Frauen höher, während sie bei Männern in höheren Altersgruppen höher ausfielen. Am Beispiel eines Mannes der Altersklasse 60–69 Jahre stellten sich die diabetesassoziierten Kosten für Folgeerkrankungen im Ereignisquartal wie folgt dar: Die niedrigsten Kosten entstanden bei Retinopathie (671 Euro) und dem diabetischen Fußsyndrom (1.293 Euro), die höchsten Kosten fanden sich bei einer im Endstadium befindlichen Nierenerkrankung (22.691 Euro) (Tab. 1).

In einem **Vergleich von Patient\*innen mit und ohne Diabetes** auf Basis von Krankenkassendaten wurden direkte medizinische Exzess-Kosten nach erster Major-Amputation des Beines analysiert (Hoffmann, 2013). Die Kosten waren im Jahr vor der ersten Amputation bei Personen mit Diabetes um 5.543 Euro höher als in der Vergleichsgruppe ohne Diabetes; nach einem halben Jahr dann nahezu vergleichbar und nach drei Jahren bei Personen mit Diabetes wieder verstärkt erhöht (115.676 Euro vs. 92.862 Euro). Eine andere Studie modelliert **für den Zeitraum von 2020 bis 2024** direkte medizinische Exzess-Kosten bei Patient\*innen über 40 mit einem Mikroprozessor-gesteuerten Kniegelenk (im Engl. „C-Leg“) im Vergleich zu Patient\*innen mit Prothese ohne C-Leg mit und ohne Diabeteserkrankung (Kuhlmann, 2020). Die gesamten Exzess-Kosten werden bei Menschen ohne Diabetes auf 53 Mio. Euro geschätzt und auf rund 45 Mio. Euro bei Menschen mit Diabetes. Dies ist mit der höheren Lebenserwartung von Patient\*innen ohne Diabetes zu erklären, die dadurch im Zeitverlauf höhere Kosten verursachen als Patient\*innen mit Diabetes.

Folgeerkrankung	Kosten
Retinopathie	671 €
Diabetisches Fußsyndrom	1.293 €
Angina pectoris	2.695 €
Erblindung	2.933 €
Nephropathie	3.353 €
Chronische Herzinsuffizienz	3.912 €
Nicht fatale ischämische Herzerkrankung	6.548 €
Nicht fataler Myokardinfarkt	8.035 €
Fataler Myokardinfarkt	8.700 €
Nicht fataler Schlaganfall	9.769 €
Fataler Schlaganfall	11.176 €
Amputation	14.284 €
Fatale ischämische Herzerkrankung	20.942 €
Nierenerkrankung im Endstadium	22.691 €

\* Basierend auf Daten von 316.220 Patient\*innen einer bundesweiten gesetzlichen Krankenkasse mit Typ-2-Diabetes. In die Berechnung einbezogen wurden quartalsweise Kosten für stationäre und ambulante Pflege, Arzneimittel, Rehabilitation und Heil- und Hilfsmittel für die Jahre 2013–2015.  
Quelle: Kähm, 2018

Tab. 1:  
Kosten diabetes-assoziierter Folgeerkrankungen im Ereignisquartal beispielhaft für einen Mann im Alter von 60–69 Jahren\*

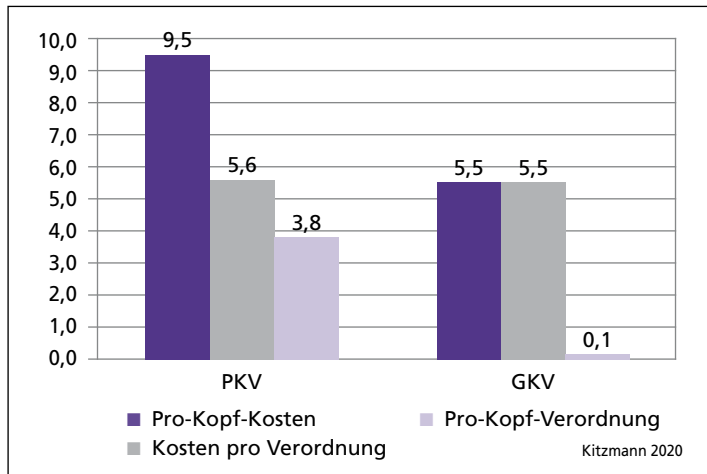
## Direkte medizinische Kosten nach Alter und Sektoren

**Daten der Techniker Krankenkasse: Die Kosten bei Menschen unter 50 Jahren mit Diabetes sind etwa dreimal höher als bei Menschen ohne Diabetes.**

Direkte medizinische Kosten fallen je nach Alter der Patient\*innen unterschiedlich aus: Insbesondere die jungen Diabetespatient\*innen unter 40 Jahren verursachten viel höhere Kosten als die Kontrollgruppe (3.946 Euro Exzess-Kosten) (Köster, 2012). Vermutlich handelt es sich hier überwiegend um Patient\*innen mit Typ-1-Diabetes, die Insulin und Selbstkontrollmaterialien benötigen. Bei 40- bis 59-jährigen Patient\*innen verursachte der Diabetes Exzess-Kosten in Höhe von 2.419 Euro, bei 60- bis 79-jährigen 2.511 Euro und in der höchsten Altersgruppe (über 80-jährige) 2.917 Euro. Daten zu Typ-2-Diabetes der Techniker Krankenkasse für das Jahr 2015 weisen hingegen in allen Altersgruppen ähnlich hohe Pro-Kopf-Exzess-Kosten (~2.500 Euro) auf (Kähm, 2019). Allerdings sind die Kosten bei jüngeren Menschen (unter 50 Jahren) mit Diabetes etwa dreimal höher als bei Menschen ohne Diabetes in derselben Altersgruppe.

Betrachtet man die jährlichen Pro-Kopf-Exzess-Kosten nach Leistungsbereichen, so hatte im Jahr 2009 die stationäre Versorgung mit 781 Euro einen Anteil von 29,9 Prozent an dem Gesamtbetrag von 2.608 Euro. Auf Arzneimittel und die darin enthaltenen Antidiabetika entfielen 614 Euro (23,5 Prozent), davon 303 Euro für Antidiabetika (11,6 Prozent), auf die sonstigen Leistungen 572 Euro (21,9 Prozent), die vertragsärztlichen Leistungen 364 Euro (14,0 Prozent) und die Pflegeleistungen 278 Euro (10,7 Prozent). Laut einer Studie auf Grundlage vergleichbarer Datenquellen der gesetzlichen und privaten Krankenversicherung im Zeitraum von 2008 bis 2013 wuchsen die Pro-Kopf-Kosten für Antidiabetika in der privaten Krankenversicherung jährlich um 4 Prozent stärker an als in der

*Abb. 2: Jährliche Wachstumsraten für Antidiabetika in der PKV und der GKV (2008–2013)*



gesetzlichen Krankenversicherung. Das ist in der höheren Pro-Kopf-Verordnung von Antidiabetika begründet (Kitzmann, 2020). Die Kosten einer Verordnung sind in beiden Versicherungskollektiven vergleichbar hoch (Abb. 2).

### Direkte nicht medizinische Kosten

Neben Behandlungskosten (direkten medizinischen Kosten) fallen auch **direkte nicht medizinische Kosten** an. Dazu gehören die selten berücksichtigten Patientenzeitenkosten. Dabei handelt es sich um monetär bewertete Zeit, die von Patient\*innen für krankheitsbezogene Aktivitäten aufgewendet wird. Teilnehmer der KORA-Studie mit diagnostiziertem Diabetes berichteten einen Zeitaufwand von rund 100 Stunden pro Jahr allein für Arztbesuche (inkl. Wege- und Wartezeiten) und Krankenhausaufenthalte, was bei Ansetzen eines durchschnittlichen Bruttolohnes rund 2.500 Euro entsprechen würde (Icks, 2013). **Der Zeitaufwand für das Selbstmanagement bei Diabetes** in dieser populationsbasierten Kohorte betrug hingegen pro Person rund 129 Stunden pro Jahr (äquivalent zu 2,5 Stunden pro Woche) (Icks, 2018). Berücksichtigt wurden klinische Aktivitäten (z. B. Blutzucker- und Blutdruckmessung) und Lebensstilaktivitäten (z. B. körperliche Aktivität) aufgrund von Diabetes, von denen die körperliche Aktivität mit ungefähr 2,7 Stunden pro Woche den größten Anteil widerspiegelte. Für das Selbstmanagement lagen die Teilnehmer\*innen der populationsbasierten KORA-Studie mit einem Zeitaufwand von 2,5 Stunden pro Woche unterhalb des ermittelten Wertes von 7 Stunden für Patient\*innen diabetologischer Schwerpunktpraxen (Chernyak, 2017). Diese Diskrepanz ist vermutlich auf eine Selektion der rekrutierten Studienteilnehmer\*innen in der letzteren Studie zurückzuführen (mehr Patient\*innen mit medikamentöser Behandlung und mit Folgeerkrankungen). Vor dem Hintergrund, dass Menschen mit Diabetes geschätzt direkte medizinische Mehrkosten von rund 1.503 Euro haben (Ulrich, 2016), würde das Selbstmanagement bei 129 Stunden pro Jahr mit umgerechnet 2.068 Euro pro Jahr die direkten medizinischen Kosten übersteigen (Icks, 2020).

### Indirekte Kosten des Diabetes mellitus

Zu den indirekten Kosten zählt der **Produktivitätsverlust durch Arbeitsunfähigkeit, Frühverrentung und vorzeitigen Tod** (Schöffski, 2012). Die indirekten Kosten des Diabetes durch Arbeitsunfähigkeit und Frühverrentung wurden im Rahmen der KoDiM-Studie durch einen Exzess-Kostenansatz auf Basis der Abrechnungsdaten der AOK-Hessen für

**Studie 2020: Die Pro-Kopf-Kosten für Antidiabetika wuchsen in der privaten Krankenversicherung jährlich um 4 Prozent stärker an als in der gesetzlichen Krankenversicherung.**

**Icks 2018: Der Zeitaufwand für das Selbstmanagement bei Diabetes betrug pro Person und Jahr rund 129 Stunden.**

**Icks 2020: Die Kosten für das Selbstmanagement könnten die direkten medizinischen Kosten des Diabetes übersteigen.**

**Indirekte  
Kosten bei  
Menschen mit  
Prädiabetes  
scheinen im  
Vergleich zu in-  
direkten Kosten  
bei Menschen  
mit Diabetes  
aus gesell-  
schaftlicher  
Perspektive  
weniger Be-  
rücksichtigung  
zu finden.**

das Jahr 2001 geschätzt (Köster, 2006). Die jährlichen durchschnittlichen indirekten Kosten pro Patient\*in mit Diabetes betragen 5.019 Euro, was dem 1,4-fachen Betrag von nicht erkrankten Personen entspricht. Der Großteil wurde durch einen frühzeitigen Renteneintritt verursacht. Im Gegensatz zu der KoDiM-Studie (764 Euro vs. 576 Euro) waren in der populationsbasierten KORA-Studie (3.344 Euro vs. 1.299 Euro) zwei Drittel der indirekten Kosten durch Arbeitsunfähigkeit begründet (Ulrich, 2016). Als Erklärung für diese Diskrepanz wurde die Unterschätzung von Arbeitsausfällen (fragmentarische Erfassung, häufig erst ab dem 4. Tag) in den Krankenkassendaten genannt. Indirekte Kosten bei Menschen mit Prädiabetes scheinen im Vergleich zu indirekten Kosten bei Menschen mit Diabetes aus gesellschaftlicher Perspektive weniger Berücksichtigung zu finden. Dies wird in einem aktuellen Zeitschriftenbeitrag von „Der Diabetologe“ deutlich, in dem modellbasierte gesundheitsökonomische Evaluationen im Bereich der Lebensstilintervention verglichen werden (Montalbo, 2020). Mögliche genannte Gründe könnten Datenbeschränkungen sein oder, dass nur von einem geringen durchschnittlichen Produktivitätsverlust bei Menschen mit Prädiabetes ausgegangen wird.

### **Trends**

Die Pro-Kopf-Exzess-Kosten des Diabetes stiegen von 2000 bis 2009 um 8,7 Prozent von 2.400 Euro auf 2.608 Euro an (Köster, 2012). Dieser Anstieg entstand durch die Veränderung der Alters- und der Preisstruktur. Werden beide Effekte berücksichtigt, fielen die Exzess-Kosten sogar um 6 Prozent. Bei den Frauen war der Rückgang wesentlich deutlicher zu sehen als bei den Männern (Frauen -10,2 Prozent; Männer -1,3 Prozent). Dagegen stiegen die bereinigten Pro-Kopf-Exzess-Kosten bei den unter 40-Jährigen um 25 Prozent.

Auf Deutschland hochgerechnet sind die Exzess-Kosten des Diabetes von 13 Mrd. Euro im Jahr 2000 um 60,5 Prozent auf 21 Mrd. Euro im Jahr 2009 gestiegen. Rechnet man den Effekt der Alterung der Bevölkerung heraus, beträgt der Anstieg 42,9 Prozent. Wenn zusätzlich der Inflationseffekt berücksichtigt wird, liegt die Steigerung bei 23,5 Prozent. Sie ergibt sich vor allem aus der zunehmenden Prävalenz.

### **Kosten bei Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen mit Typ-1-Diabetes-mellitus**

Mittlere direkte Kosten, die dem Diabetes zuzuschreiben sind, lagen bei Kindern und Jugendlichen mit Typ-1-Diabetes pro Kopf im Jahr 2007 bei 3.524 Euro. Damit sind die Kosten seit dem Jahr 2000 um 20,4 Prozent

(nach Inflationsbereinigung) angestiegen (Bächle, 2012). Etwa ein Drittel (32 Prozent) der Kosten entstanden durch Krankenhausaufenthalte, ein weiteres Drittel durch die Selbstkontrolle des Blutzuckerwertes (29 Prozent). Durch eine Behandlung mit Insulinpumpen entstanden 18 Prozent der Kosten und durch eine Behandlung mit Insulin etwa 15 Prozent der Kosten. Auf dieser Basis werden die Kosten der jährlichen diabetesbezogenen Behandlung von Kindern und Jugendlichen in Deutschland auf etwa 110 Mio. Euro geschätzt. In einer Querschnittstudie mit 146 Erwachsenen mit mindestens zwei vorhandenen Autoimmunerkrankungen (Autoimmun-Polyendokrinopathie) im Alter von 30 bis 65 Jahren wurden Kosten der letzten 12 Monate untersucht. Es stellte sich heraus, dass Erwachsene mit Typ-1-Diabetes und Autoimmun-Polyendokrinopathie um 1.176 Euro höhere direkte Kosten hatten als Erwachsene mit Autoimmun-Polyendokrinopathie ohne Typ-1-Diabetes (Radermacher, 2020).

### Internationaler Vergleich der Diabeteskosten

Kosten, die durch Diabetes verursacht werden, belasten weltweit die Gesundheitssysteme, variieren jedoch abhängig von der Weltregion. Aktuelle Schätzungen der diabetesbezogenen Kosten liefert die *Internationale Diabetes Föderation (IDF)* unter Berücksichtigung entdeckter und unentdeckter Fälle (IDF, 2019). Die Berechnungsmethodik der IDF ist stark vereinfacht, damit die Ergebnisse umfassend für alle Länder weltweit angegeben werden können (da Rocha Fernandes, 2016). Daher sind die Ergebnisse nur als grobe Anhaltspunkte zu sehen. Die IDF schätzt die diabetesbezogenen Kosten für die Altersgruppe 20–79 Jahre im Jahr 2019 je nach Region auf etwa 8,3 Prozent (Europa) bis 19,4 Prozent (Süd- und Zentralamerika) der gesamten regionalen Gesundheitsausgaben. Die Unterschiede in den diabetesbezogenen Ausgaben können unter anderem daher rühren, dass bestimmte Leistungen, die Kosten verursachen, in Ländern mit geringem Einkommen nicht zur Verfügung stehen. Die durchschnittlichen jährlichen Kosten pro erkrankter Person reichen von durchschnittlich 78,43 Euro pro Person (92 US-Dollar) in Südostasien bis zu 5.820,09 Euro pro Person (6.824,4 US-Dollar) in Nordamerika und der Karibik. Der größte Teil der Ausgaben entfiel auf die Altersgruppe zwischen 60 und 69 Jahren und ist mit dem Auftreten von diabetesassoziierten Komplikationen im höheren Alter zu erklären. Laut Schätzungen der IDF betragen die direkten diabetesbezogenen Kosten weltweit 648 Mrd. Euro (760 Mrd. US-Dollar), von denen Deutschland mit ungefähr 37 Mrd. Euro (43,8 Mrd. US-Dollar) den vierten Platz für das Land mit den höchsten diabetesbezogenen Gesundheitsausgaben belegen.

**Die IDF schätzt die diabetesbezogenen Kosten für die Altersgruppe 20–79 Jahre im Jahr 2019 je nach Region auf etwa 8,3 Prozent (Europa) bis 19,4 Prozent (Süd- und Zentralamerika) der gesamten regionalen Gesundheitsausgaben.**

## Fazit

Deutschland liegt mit ungefähr 37 Mrd. Euro auf dem vierten Platz der Länder mit den höchsten Gesundheitsausgaben für Diabetes. Dabei variieren die Pro-Kopf-Ausgaben im weltweiten Vergleich stark. Für Personen mit diagnostiziertem Diabetes fallen in Deutschland etwa doppelt so hohe Gesundheitskosten an wie für vergleichbare Personen ohne eine Diabeteserkrankung. Bei jüngeren Patient\*innen könnten diese Kosten sogar dreifach erhöht sein. Ein großer Anteil der Gesundheitsausgaben entfällt auf die Behandlung von Folgeerkrankungen des Diabetes. Kosten für Diabetes-Selbstmanagement als diabetesbezogene direkte nicht medizinische Kosten (Patientenzeitkosten) sind ebenfalls relevant und könnten die direkten medizinischen Kosten übersteigen.

Die Literaturliste zu dem Artikel finden Sie auf:  
[www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht](http://www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht) oder hier:



*Für die Autorinnen:*

*Prof. Dr. Dr. Andrea Icks MBA*

*Institut für Versorgungsforschung und Gesundheitsökonomie  
Centre for Health and Society*

*Medizinische Fakultät Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf  
und*

*Institut für Versorgungsforschung und Gesundheitsökonomie  
Deutsches Diabetes-Zentrum an der Heinrich-Heine-Universität  
Düsseldorf, Leibniz-Institut für Diabetes-Forschung, Düsseldorf  
E-Mail: [Andrea.icks@DDZ.uni-duesseldorf.de](mailto:Andrea.icks@DDZ.uni-duesseldorf.de)*

### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Im Vergleich zu Menschen ohne Diabetes verursachen Menschen mit diagnostiziertem Diabetes etwa doppelt so hohe Gesundheitskosten. Der Anteil könnte bei jüngeren Menschen (unter 40, bis 50 Jahren) sogar dreimal so hoch sein.
- ▶ Kosten, die mit Folgeschäden des Diabetes in Verbindung stehen, bilden einen großen Anteil der direkten Kosten des Diabetes.
- ▶ Direkte nicht medizinische Kosten für Diabetes-Selbstmanagement haben das Potenzial, die direkten medizinischen Kosten zu übersteigen.
- ▶ Die diabetesbezogenen Gesundheitsausgaben betragen 2019 in Deutschland rund 37 Mrd. Euro. Dabei variieren die Pro-Kopf-Ausgaben international stark.



# Das Deutsche Zentrum für Diabetesforschung – Aktuelles aus der Wissenschaft

Andreas L. Birkenfeld<sup>1,2</sup>, Martin Hrabě de Angelis<sup>1,3</sup>,  
Michael Roden<sup>1,4,5</sup>, Annette Schürmann<sup>1,6</sup>, Michele Solimena<sup>1,7</sup>

- <sup>1</sup> Deutsches Zentrum für Diabetesforschung (DZD)
- <sup>2</sup> Institut für Diabetesforschung und Metabolische Erkrankungen des Helmholtz Zentrum München an der Eberhard-Karls-Universität Tübingen (IDM)
- <sup>3</sup> Helmholtz Zentrum München – Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt
- <sup>4</sup> Deutsches Diabetes-Zentrum, Leibniz Zentrum für Diabetesforschung, Düsseldorf (DDZ)
- <sup>5</sup> Klinik für Endokrinologie und Diabetologie, Medizinische Fakultät, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf
- <sup>6</sup> Deutsches Institut für Ernährungsforschung, Potsdam-Rehbrücke (DIfE)
- <sup>7</sup> Paul-Langerhans-Institut Dresden des Helmholtz Zentrum München am Universitätsklinikum Carl Gustav Carus der TU Dresden (PLID)

Die Entstehung von Diabetes ist ein komplexer Prozess, der durch ein vielschichtiges langjähriges Zusammenspiel von Genen, Lebensstil und Umweltfaktoren zur Erkrankung führt. Im *Deutschen Zentrum für Diabetesforschung (DZD)* arbeiten Expertinnen und Experten unterschiedlicher Disziplinen, wie Grundlagenforschung, Epidemiologie, Versorgungsforschung und Klinik, gemeinsam daran, dieses vielschichtige Geschehen der Diabetesentstehung zu entschlüsseln und neue präzise Präventions- und Therapiekonzepte zu entwickeln. **Ziel dieser engen Zusammenarbeit ist es, die Erkenntnisse und Ergebnisse der Diabetesforschung möglichst schnell vom Labor in klinische Studien und dann zum Patienten zu bringen (from bench to bedside).** Kern des translationalen DZD-Forschungsprogramms sind diese Forschungsschwerpunkte (*Academies*):

- ▶ Prävention des Typ-2-Diabetes
- ▶ Diabetes und nichtalkoholische Fettlebererkrankungen
- ▶ Insulinwirkung und -resistenz im Gehirn
- ▶ Erhaltung und Regeneration der Betazellen und der Langerhansschen Inseln

- ▶ Einfluss von Genetik und Epigenetik auf die Entstehung des Diabetes
- ▶ Folgeerkrankungen des Diabetes
- ▶ Autoimmunerkrankung Typ-1-Diabetes

Um präzise Präventions- und Therapiemaßnahmen, d. h., die passende Behandlung für die richtige Patientengruppe zur richtigen Zeit (*Precision Medicine*) entwickeln zu können, hat das DZD große Multi-centerstudien aufgelegt.

In diesem Artikel stellen wir Ihnen einige aktuelle Ergebnisse aus der translationalen Diabetesforschung des DZD vor.

**Nichtalkoholische Fettlebererkrankungen haben vielfältige Ursachen und schließen neben Umwelt- auch genetische Faktoren ein.**

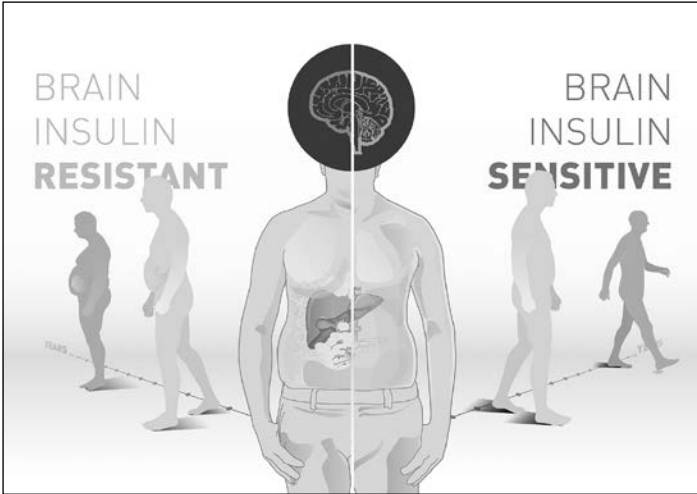
### **Eine weitere genetische Ursache für die nichtalkoholische Fettleber entdeckt**

In Deutschland haben etwa 18 Mio. Menschen eine nichtalkoholische Fettleber. **Zu viel Fett in der Leber führt nicht nur zu einer chronischen Erkrankung der Leber, es hat auch einen negativen Einfluss auf den Stoffwechsel und kann zur Entwicklung eines Typ-2-Diabetes beitragen.** Die Ursachen einer nichtalkoholischen Fettleber sind vielfältig und schließen neben Umwelt- auch genetische Faktoren ein. Forschende des DZD haben jetzt neue Gene entdeckt, die bei der Entstehung der Erkrankung eine Rolle spielen. Die Gene *IRGM*, *Iffga2* und *Iffga4* sorgen bei Menschen bzw. bei Mäusen für die Produktion regulatorischer Proteine der Familie der immunassoziierten *GTPasen*, die einer Fettansammlung in der Leber entgegenwirken. Eine genetische Veränderung führt jedoch dazu, dass weniger dieser Proteine gebildet werden [1].

### **Insulinwirkung im Gehirn bestimmt das Körpergewicht und die Fettverteilung**

**Bei Insulinresistenz im Gehirn haben Lebensstil-Interventionen langfristig wenig Erfolg.**

Das Gehirn ist ein weiteres Organ, das in der Diabetesentstehung eine wichtige Rolle spielt. **Wo sich Fett im Körper anlagert und wie stark man von einer Lebensstil-Intervention profitiert, hängt u. a. von der Insulinsensitivität des Gehirns ab.** Reagiert das Gehirn empfindlich auf das Hormon, nimmt man deutlich ab, reduziert ungesundes Bauchfett und kann auch langfristig das Gewicht halten. Reagiert das Gehirn nur wenig oder gar nicht auf Insulin, kommt es nach Gewichtsabnahme zu einer protrahierten Wiederzunahme des Körpergewichts (Quelle: IDM). Auch das viszerale Fett steigt langfristig weiter an. Das sind Ergebnisse einer Langzeitstudie des DZD [2].



*Abb. 1:  
Gewichtsabnahme oder nicht?  
Die Insulinsensitivität des Gehirns ist entscheidend.  
Quelle: Institut für Diabetesforschung und Metabolische Erkrankungen (IDM)*

## Betazellfunktion im Tiermodell wiederhergestellt

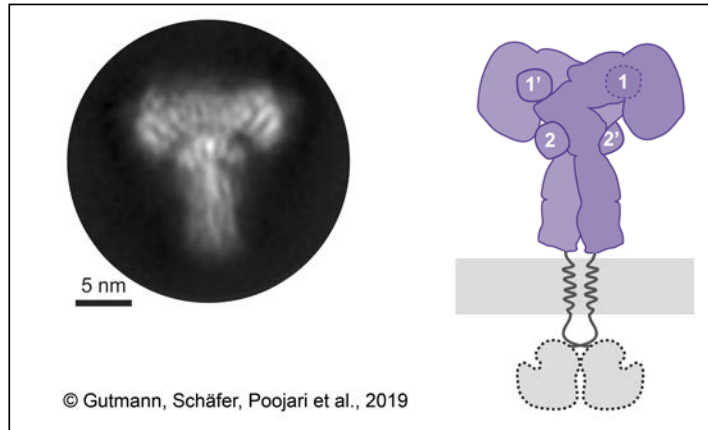
Eine der Ursachen des Diabetes könnte in der Dedifferenzierung von insulinproduzierenden Betazellen in den Langerhansschen Inseln des Pankreas liegen, also dem Verlust der Zellidentität. Ob dedifferenzierte Zellen ein Ansatzpunkt für eine mögliche Betazellregeneration sind, war bisher unklar. **In einer Studie am Mausmodell konnten Forschende erstmals durch eine neue Kombinationstherapie eine Redifferenzierung herbeiführen und die Funktion der Betazellen wiederherstellen.** Dies eröffnet neue Wege für eine mögliche Diabetes-Remission [3].

## Zweite Bindungsstelle des Insulinrezeptors entdeckt

Um bessere therapeutische Insuline entwickeln zu können, ist es wichtig, die genaue Funktionsweise des Insulinrezeptors zu entschlüsseln. In einer neuen Studie haben DZD-Forschende nun ein kritisches Teil des Puzzles gelöst. Mit einer leistungsstarken Technik, der *Kryoelektronenmikroskopie*, konnten sie ein **detailliertes 3-D-Bild der Ekto-domäne des Insulinrezeptors** erstellen, welcher Insulin gebunden hat. So konnten sie zeigen, wie Insulin mit einer zweiten Bindestelle mit seinem Rezeptor interagiert. **Der Insulinrezeptor besteht aus zwei identischen Teilen, die jeweils zwei Insulinbindungsstellen enthalten, sodass bis zu vier Insulinmoleküle durch einen einzigen Rezeptor gebunden werden können** [4].

**Forschende haben die Funktionsweise des Insulinrezeptors entschlüsselt.**

*Abb. 2:  
Ein Insulinrezeptor kann bis zu 4  
Insulinmoleküle  
binden!*



**Detaillierte Erkenntnisse über den Insulinrezeptor können die Entwicklung besserer therapeutische Insuline ermöglichen.**

**Früherkennungstest für Typ-1-Diabetes kann das Fortschreiten von präsymptomatischem Typ-1-Diabetes zur gefährlichen diabetischen Ketoazidose verhindern.**

Dies wird sichtbar in Abb. 2: Der mit Insulinmolekülen gesättigte Insulinrezeptor. Eine **repräsentative 2-D-Ansicht** der mit Insulin gesättigten Insulinrezeptor-Ektodomäne; erzeugt mittels Kryoelektronenmikroskopie und Einzelpartikelanalyse (links). Rechts: das entsprechende Schema des vollständigen Rezeptors. Die Ektodomäne des Insulinrezeptors ist lila eingefärbt; die vier Insulinmoleküle sind mit den Ziffern versehen.

### **Erfolgreicher Früherkennungstest für Typ-1-Diabetes**

In einer großen, bayernweit angelegten Bevölkerungsstudie haben Forschende weltweit den ersten Früherkennungstest für Typ-1-Diabetes eingesetzt und die Auswirkungen untersucht. Mit dem Screening auf Insel-Autoantikörper ist es erstmalig möglich, bereits präsymptomatische Stadien von Typ-1-Diabetes zu diagnostizieren. An der Studie nahmen 90.632 Kinder teil. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass ein Screening das Fortschreiten von präsymptomatischem Typ-1-Diabetes zur gefährlichen diabetischen Ketoazidose verhindern kann [5].

### **Gesunde Ernährung zur Diabetesprävention**

Zahlreiche Studien haben gezeigt, dass das Ernährungsverhalten eine Rolle bei der Vorbeugung des Typ-2-Diabetes spielt. Forschende haben in einer Übersichtsarbeit die Aussagekraft von Studien zum Thema Ernährung und Diabetes systematisch analysiert und bewertet. Eine hohe Aussagekraft für ein reduziertes Diabetesrisiko konnte bei einem hohen Verzehr von Vollkornprodukten (insbesondere Getreidefasern) und einem geringeren Verzehr zuckerhaltiger Getränke und roten Fleisches

(insbesondere verarbeitetem Fleisch wie Wurstwaren) nachgewiesen werden. [6]

## Diabetes und COVID-19

Weltweit arbeiten Forschende daran, mehr über die Verbreitung des neuen Coronavirus SARS-CoV-2 sowie den Verlauf der Erkrankung COVID-19 zu erfahren. Zudem suchen sie nach Wirkstoffen, um die Erkrankung besser behandeln und einen schweren Verlauf von COVID-19 stoppen zu können. Auch das DZD unterstützt diese Arbeiten und beteiligt sich an verschiedenen Forschungsinitiativen und Studien wie u. a. dem Fallregister mit klinischen Daten zu Patientinnen und Patienten mit einer SARS-CoV-2-Infektion (LEOSS).

**Das DZD erforscht vor allem**, ob das Coronavirus SARS-CoV-2 für Menschen mit Diabetes und/oder Adipositas besonders gefährlich ist und wie man die Stoffwechselerkrankung während der Pandemie managen kann. Ein internationales Gremium von Experten auf dem Gebiet von Diabetes und Endokrinologie – darunter auch Forschende des DZD – haben praktische Empfehlungen für das Management von Diabetes während der Pandemie erstellt [7].

Experten des DZD machen sich zudem dafür stark, die Zusammenhänge zwischen Fettleibigkeit, unverhältnismäßiger Fettverteilung sowie gestörter metabolischer Gesundheit und dem Schweregrad von COVID-19 zu erforschen [8]. In einer Untersuchung konnte gezeigt werden, dass während der Coronakrise die Anzahl von Ketoazidosen bei Kindern und Jugendlichen gestiegen ist. Hintergrund der Untersuchung war die generell gesunkene Zahl von Arztbesuchen, die potenziell zu verspäteten medizinischen Diagnosen führte [8].

**DZD erforscht, ob das Coronavirus SARS-CoV-2 für Menschen mit Diabetes und/oder Adipositas besonders gefährlich ist.**

## Umfassende, neutrale Informationen

Ein Schwerpunkt der Arbeit des DZD ist es, die Bevölkerung umfassend über Diabetes zu informieren. Seit Anfang 2020 steht dafür auch das nationale Informationsportal *Diabetes diabinfo.de* zur Verfügung. Es bietet qualitätsgesicherte und wissenschaftlich fundierte Informationen rund um das Thema Diabetes.

Neben Basiswissen, aktuellen Meldungen, Hintergrundartikeln und häufig gestellten Fragen beinhaltet das Portal auch Videos, Podcasts, Infografiken und Wissensvermittlung per Quiz. Das neutrale Internetangebot entstand auf Initiative der *Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA)*. Es wurde von den führenden Zentren der Diabetesforschung in Deutschland erstellt: dem *Helmholtz Zentrum Mün-*

Das nationale Informationsportal  
Diabetes diab-  
info.de, Quelle:  
diabinfo



chen, dem Deutschen Diabetes-Zentrum (DDZ) und dem Deutschen Zentrum für Diabetesforschung (DZD).

Die Literaturliste zu dem Artikel finden Sie auf:  
[www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht](http://www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht) oder hier:



Für die Autorinnen und Autoren:  
Deutsches Zentrum für Diabetesforschung (DZD)  
Geschäftsstelle am Helmholtz Zentrum München  
Ingolstädter Landstraße 1, 85764 Neuherberg  
[www.dzd-ev.de](http://www.dzd-ev.de)

### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Die interdisziplinäre Zusammenarbeit im DZD ermöglicht es, das vielschichtige Geschehen der Diabetesentstehung weiter zu entschlüsseln und neue präzise Präventions- und Therapiekonzepte zu entwickeln.
- ▶ Forschende des DZD haben entdeckt, dass das Gen IRGM bei der Entstehung einer nicht-alkoholischen Fettlebererkrankung eine Rolle spielt.
- ▶ Der Insulinrezeptor besteht aus zwei identischen Teilen, die jeweils zwei Insulinbindestellen enthalten.
- ▶ Das Nationale Informationsportal Diabetes diabinfo.de bietet für Menschen mit Diabetes und Interessenten qualitätsgesicherte und wissenschaftlich fundierte Informationen rund um das Thema Diabetes und dessen Vorbeugung.

# Die Diabetologie aus Sicht des medizinischen Nachwuchses

Mirjam Bassy<sup>1</sup>, Micha Kortemeier<sup>2</sup>, Thomas Laeger<sup>3</sup>, Annette Schürmann<sup>3</sup>, Jochen Seufert<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Klinik für Kinder- und Jugendheilkunde, St. Marien-Hospital Düren

<sup>2</sup> Diabeteszentrum im OPZ, Iserlohn

<sup>3</sup> Deutsches Institut für Ernährungsforschung (DIfE), Abteilung für Experimentelle Diabetologie, Potsdam-Rehbrücke

<sup>4</sup> Abteilung Endokrinologie und Diabetologie, Klinik für Innere Medizin II, Universitätsklinikum Freiburg, Medizinische Fakultät, Freiburg

„Students' Diabetes Day – Für Diabetesexperten von morgen“: So lautet der Name der seit 2019 durchgeführten Veranstaltungsreihe der Arbeitsgemeinschaft „Nachwuchs“ der *Deutschen Diabetes Gesellschaft*. Die Corona-Pandemie hat uns alle vor eine große Herausforderung gestellt und gezeigt, wie wichtig ein gutes Netzwerk, neue Denkanstöße, innovative Forschungsansätze und eine gute Zusammenarbeit zwischen jungen und erfahrenen Kliniker\*innen und Wissenschaftler\*innen sind. Das letzte Jahr hat uns zum Umdenken animiert – dies betrifft auch die Diabetologie. **Die Digitalisierung der Diabetologie hat in kurzer Zeit einen immensen Aufschwung erfahren. Einen solchen soll auch die Nachwuchsarbeit erleben.**

Vor 20 Jahren existierten an 33 medizinischen Hochschulen in Deutschland 17 Lehrstühle für Endokrinologie, Diabetologie und Stoffwechsel. Durch die Einführung der Vergütung über das DRG-System und hierdurch bedingte strukturelle Änderungen an den Universitätskliniken wird zunehmend eine Reduktion der Lehrstühle sowie die Schließung von Krankenhausabteilungen mit Schwerpunkt Endokrinologie und Diabetologie beobachtet. Insbesondere trifft diese Reduktion die klinisch-diabetologischen Lehrstühle, deren Zahl auf insgesamt acht reduziert wurde.

Im Wintersemester 2019/2020 gab es ca. 190.000 Studierende der Humanmedizin und Gesundheitswissenschaften. Im Vergleich dazu erkranken jährlich 500.000 Menschen in Deutschland neu an Diabetes. Bis zum Jahr 2040 ist mit 12 Mio. Erkrankten zu rechnen. Die Zahlen

**Der medizinische Nachwuchs in der Diabetologie muss dringend gefördert werden. Dafür ist ein Ausbau der Lehrstühle an den Universitäten erforderlich.**

**In Zukunft wird unter den aktuellen Bedingungen eine adäquate Patientenversorgung in der Diabetologie nicht mehr gewährleistet sein.**

sprechen für sich: Bei mangelndem Lehrangebot trotz steigender Anzahl an Medizinstudierenden und fortbestehendem Ärztemangel wird in Zukunft unter den aktuellen Bedingungen eine adäquate Patientenversorgung in der Diabetologie nicht mehr gewährleistet sein. Um dem entgegenzuwirken, fordert die DDG eine feste Verankerung der Diabetologie im Medizinstudium. Dies adressierte die *AG Nachwuchs* kürzlich in einem Positionspapier zur Lehrstuhl- und Nachwuchssituation, das sie gemeinsam mit der DDG, der *DGE (Deutsche Gesellschaft für Endokrinologie)* und dem *DZD (Deutsches Zentrum für Diabetesforschung)* erstellt hat und an die Wissenschafts- und Gesundheitsministerien der Länder, BMBF und alle Universitätsvorstände der Hochschulen mit einer medizinischen Fakultät versandt hat.

Die im Winter 2018/2019 durchgeführte Umfrage der DDG an Universitäten zeigte, dass gerade einmal ein Viertel der medizinischen Fakultäten ein Lehrangebot in Form von Seminaren, Vorlesungen oder Praktika im Bereich der Diabetologie anbietet. Wie soll das Interesse der Medizinstudierenden für dieses breite Querschnittsfach geweckt werden, wenn in den jungen Jahren der Karriere keine Berührungspunkte bestehen?

An dieser Schnittstelle versucht die AG Nachwuchs anzuknüpfen und eigenständig ein Veranstaltungskonzept zu erstellen. Zielgruppe sind Studierende der Humanmedizin, Biologie, Psychologie, Ernährungswissenschaft, Pharmazie, Jungassistent\*innen, Jungforscher\*innen und Doktorand\*innen. Zudem bietet die DDG seit 2007 Reisestipendien zum Frühjahrskongress und zur Herbsttagung an. Dort werden die Stipendiat\*innen in einem jährlich neu angepassten Mentoringprogramm betreut und durch den Kongress begleitet. Hinzu kommen für den Nachwuchs organisierte Symposien und ein Nachwuchstag, der einen Tag vor der offiziellen Kongresseröffnung stattfindet und fachübergreifend die Grundlagen des Diabetes thematisiert. Dieses Angebot wird von immer mehr Teilnehmer\*innen dankbar angenommen. Möglich werden diese Veranstaltungen durch eine enge Kooperation zwischen DDG und dem DZD. 2014 vergab die DDG **79 Stipendien** zum Diabeteskongress und der Herbsttagung, seit 2015 in Zusammenarbeit mit dem DZD waren es **200**, 2019 dann **161** plus 16 Stipendien zum EASD.

### **Nachwuchsförderung – Baustein für eine sichere Zukunft**

Das Medizinstudium umfasst sehr viele Fachbereiche. Die Dozent\*innen betonen stets die Relevanz der „großen“ Fächer wie Innere Medizin und Chirurgie. Auch die Notwendigkeit der Zukunftssicherung der



Allgemeinmedizin steht täglich im Fokus. In vielen dieser Vorlesungen kommt mindestens einmal das Krankheitsbild des Diabetes mellitus vor – am Rande. „Diabetes wird euch in allen Fachdisziplinen begegnen“, so die Worte der Dozent\*innen. Doch für einen eigenen Lehrstuhl scheint es doch zu „klein“ zu sein. Nach 6 Jahren ist man dann endlich Arzt bzw. Ärztin und hat den ersten/die erste Patient\*in mit einer Ketoazidose vor sich. Und nun? Diabetes ist doch „so wichtig“, aber das Diagnostizieren und Behandeln in einem der ersten Nachtdienste stellen einen plötzlich vor eine große Herausforderung.

Die Lehre in der Diabetologie spielt an den Fakultäten eine untergeordnete Rolle und wird in allen Fächern als Randgebiet der Gastroenterologie, Pharmakologie, Pädiatrie etc. abgetan. Durch diese unzureichende Lehre wird den Studierenden die Chance genommen, Interesse für eines der facettenreichsten Fächer der Inneren Medizin aufzubauen. In Blockpraktika und im praktischen Jahr erfährt man, wie die an Diabetes erkrankten Patient\*innen von speziellen Teams betreut werden, dass dies eher nebenbei im Stationsalltag verläuft und fast nie den Hauptfokus darstellt. So setzt sich die Kette vom Studium über das PJ und die ersten Dienste fort. Die Arbeit der DDG als Fachgesellschaft soll Abhilfe schaffen. Durch den von der AG Nachwuchs ins Leben gerufenen *Students' Diabetes Day (SDD)* wurde an verschiedenen Hochschulen und Universitäten in ganz Deutschland ein Angebot geschaffen, welches sich ausschließlich mit dem Thema Diabetes beschäftigt.

## Students' Diabetes Day

Den Aspekt der nicht ausreichenden Lehre im Bereich der Diabetologie an den Universitäten hat die AG Nachwuchs nach ihrer Gründung umgehend aufgegriffen und das Veranstaltungskonzept „Students' Diabetes Day“ (SDD) ins Leben gerufen. Hierbei wird die ausbaufähige Lehre durch die Fachgesellschaft an den Universitäten ergänzt. Auf freiwilliger Basis können sich Studierende für einen Tag mit den Grundlagen der Diabetesformen vertraut machen, Prüfungsfragen und Fallbeispiele besprechen und Kontakte zu einer der größten Fachgesellschaften Deutschlands knüpfen. Nach einem erfolgreichen Pilotprojekt in Aachen im April 2019 konnte ein weiterer SDD am 07. November 2019 in Leipzig durchgeführt werden. Mit über 100 erreichten Studierenden in nur einem Jahr wurde so der SDD als feste Größe etabliert. Eine Fortführung der Veranstaltungsreihe in Hamburg war für Juni 2020 geplant, welche jedoch durch die Corona-Pandemie leider nicht stattfinden konnte. Die Durchführung weiterer SDDs ist aktuell in Planung.

**Diabetes ist doch „so wichtig“, aber das Diagnostizieren und Behandeln in einem der ersten Nachtdienste stellen einen plötzlich vor eine große Herausforderung.**

**2019 wurden die ersten beiden SDDs in Aachen und Leipzig erfolgreich durchgeführt. Die Fortführung der Veranstaltung ist in Planung.**

Abb.1: Werbeplakat für den Students' Diabetes Day in Leipzig 2019



Seit 2007 vergibt die DDG jährlich Reise-stipendien. Seit 2015 bietet sie in Kooperation mit dem DZD ein Mentoring-programm an.

### Stipendiaten-, Mentoringprogramme und Nachwuchstag

Die DDG setzt sich bereits seit über 10 Jahren intensiv für die Nachwuchsgewinnung in Klinik, Praxis und Wissenschaft ein. Seit 2007 werden jährlich Reisestipendien zum Jahreskongress und der Herbsttagung sowie zur Jahrestagung der Europäischen Diabetesgesellschaft (EASD) an junge Interessierte aus medizinischen und naturwissenschaftlichen Bereichen vergeben (*siehe oben*). Die vielen Bewerbungen werden von einer ausgewählten Jury gesichtet. Die Stipendiat\*innen kommen aus verschiedensten Bereichen und Ländern, zum Teil mit Vorerfahrung im Rahmen von Forschungsarbeiten, Famulaturen und Praktika. Zum Teil kommen sie jedoch auch einfach aus Neugierde, **um das an der Uni als ein Stück nebensächlich dargestellte Fach genauer zu erkunden** und Wissenslücken zu schließen. Bereits einen Tag vor der offiziellen Kongresseröffnung kommen die Stipendiat\*innen zusammen und haben die Möglichkeit, einen ganzen Tag lang die Grundlagen des Diabetes als Vorbereitung auf den Kongress kennenzulernen. Auf dem Kongress kommen praxisorientierte Sessions über das Verfassen von Publikationen, typische Situationen mit Diabetes im ersten Dienst und die Darstellung unterschiedlicher Karrierewege hinzu. Bei gemeinsamen Mahlzeiten und verschiedenen Extrasymposien treffen sich die „hohen Tiere“ der Diabetologie mit den „Frischlingen“ in lockerer Atmosphäre in einem speziell für die Stipendiat\*innen vorgesehenen Raum. Dies ermöglicht auf niedriger Schwelle einen direkten Austausch, es werden Kontakte geknüpft, gleiche Interessenschwerpunkte gefun-

den und Netzwerke aufgebaut. Durch großzügige Zeitfenster, in welchen die Option für den freien Kongressbesuch besteht, können die Stipendiat\*innen Vorträge zu unterschiedlichen Themen im Wechsel mit dem Nachwuchsprogramm besuchen. Unabhängig vom Stipendiatenprogramm findet als Teil des Hauptprogramms der Jahrestagung ein eigens organisiertes Symposium („Nachwuchssymposium“) statt, welches von Mitgliedern der AG Nachwuchs geleitet wird und bei dem gezielt junge Wissenschaftler\*innen zu Vorträgen eingeladen werden. Abgerundet wird das Programm am Ende eines Kongresses durch ein von den Stipendiat\*innen selbst konzipiertes Symposium, in dem Freiwillige einen Beitrag des Kongresses präsentieren, der dann gemeinsam diskutiert wird. So wird der Lernerfolg unter den Stipendiat\*innen geteilt und nochmals gefestigt. Offene Fragen können direkt mit den Mentor\*innen besprochen werden.

Des Weiteren verfasst jede\*r Stipendiat\*in einen Blogbeitrag zu einem Thema, das ihn oder sie besonders interessiert. Dieser wird online im DDG-Blog veröffentlicht. Die besten Beiträge erscheinen anschließend in der *diabeteszeitung*. Den Kontakt zur DDG empfinden viele Stipendiat\*innen als sehr bereichernd, denn der in der Lehre als Randthema geführte **Diabetes nimmt auf einmal Gestalt an**. Die Begeisterung der schon langjährig Erfahrenen motiviert die Stipendiat\*innen: Viele kommen im Folgejahr wieder und streben danach, ein Teil der DDG-Gemeinschaft zu werden. Auf den Veranstaltungen zeigt sich, wie unterschiedlich die Begeisterung für ein Querschnittsfach an den Universitäten und in einer Fachgesellschaft gelebt wird. Ziel ist es, diese Begeisterung bis in den Alltag zu übertragen, wo dann der Arzt oder die Ärztin einer Patientin oder einem Patienten gegenübersteht.

## AG Nachwuchs – „Die jungen Wilden“

Gegründet wurde die AG Nachwuchs auf dem Frühjahrskongress 2017 in Hamburg. Ziel der jungen Arbeitsgemeinschaft ist es, dem Nachwuchs die Diabetologie nahezubringen, neue Forschungszweige zu entdecken, Interesse zu wecken, die Lehre zu optimieren und Studierende **für ein Fach zu sensibilisieren, in dem die sprechende Medizin noch eine entscheidende Rolle spielt**. Ebenfalls sollen die unterschiedlichsten Karrieremöglichkeiten aufgezeigt werden und ein Netzwerk für junge Ärzt\*innen und Wissenschaftler\*innen entstehen, um am Ende eine optimale Versorgung für Patient\*innen zu gewährleisten. Die AG setzt sich für eine standardmäßige Verankerung der Diabetologie im Medizinstudium ein, hat eine Stellenbörse

**Den Kontakt zur DDG empfinden viele als sehr bereichernd, denn der in der Lehre als Randthema geführte Diabetes nimmt auf einmal Gestalt an.**

**AG Nachwuchs:  
„Unser Ziel ist  
es, die Diabe-  
tologie durch  
neue motivierte  
Menschen und  
deren Ideen zu  
bereichern.“**

für Famulatur- und PJ-Plätze sowie für Master- und Doktorarbeiten aufgebaut, organisiert das Symposium und Nachwuchstage auf den Kongressen ebenso wie den schon zitierten Students' Diabetes Day, schafft ein Netzwerk aus Wissenschaftler\*innen und Kliniker\*innen in jungen Jahren und fördert damit die Interdisziplinarität. Unser Ziel ist es, die Diabetologie durch neue motivierte Menschen und deren Ideen zu bereichern.

Die Literaturliste zu dem Artikel finden Sie auf:  
[www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht](http://www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht) oder hier:



Für die „Arbeitsgemeinschaft Nachwuchs“ der Deutschen Diabetes Gesellschaft (DDG): [www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/die-ddg/arbeitsgemeinschaften/nachwuchs](http://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/die-ddg/arbeitsgemeinschaften/nachwuchs)

*Mirjam Eva Bassy*  
St. Marien-Hospital Düren  
Klinik für Kinder- und Jugendmedizin  
Hospitalstraße 44  
52353 Düren  
E-Mail: [m.bassy@kleinen-bassy.de](mailto:m.bassy@kleinen-bassy.de)

*Micha Kortemeier*  
Diabeteszentrum im OPZ  
Overwegstraße 1  
58642 Iserlohn  
E-Mail: [micha.kortemeier@rwth-aachen.de](mailto:micha.kortemeier@rwth-aachen.de)

*Dr. Thomas Laeger*  
Deutsches Institut für Ernährungsforschung (DIfE)  
Abteilung Experimentelle Diabetologie  
Arthur-Scheuner-Allee 114–116  
14558 Potsdam-Rehbrücke  
E-Mail: [thomas.laeger@dife.de](mailto:thomas.laeger@dife.de)

*Prof. Dr. rer. nat. Annette Schürmann*  
Deutsches Institut für Ernährungsforschung (DIfE)  
Abteilung Experimentelle Diabetologie  
Arthur-Scheuner-Allee 114–116  
14558 Potsdam-Rehbrücke  
E-Mail: [schuermann@dife.de](mailto:schuermann@dife.de)

*Univ. Prof. Dr. med. Jochen Seufert, FRCPE*  
*Abteilung Endokrinologie und Diabetologie*  
*Klinik für Innere Medizin II*  
*Universitätsklinikum Freiburg*  
*Hugstetter Str. 55*  
*79106 Freiburg/Brsg.*  
*E-Mail: jochen.seufert@uniklinik-freiburg.de*

#### **Wichtige Aussagen und Fakten**

- ▶ Bis zum Jahr 2040 ist mit 12 Mio. Diabeteserkrankten zu rechnen. Um in Zukunft eine adäquate Versorgung der Patient\*innen gewährleisten zu können, muss die Lehre optimiert werden.
- ▶ Seit 2007 vergibt die DDG Reisestipendien zum Jahreskongress und der Herbsttagung sowie zur Jahrestagung der Europäischen Diabetesgesellschaft (EASD) an junge Interessierte aus medizinischen und naturwissenschaftlichen Bereichen. 2014 waren es 79, 2015 bereits 200 und 2019 dann 161 mit zusätzlich 16 Stipendien zum EASD.
- ▶ 2019 fanden die ersten Students' Diabetes Days in Aachen und Leipzig statt. Weitere sind geplant.
- ▶ Die DDG und das DZD arbeiten eng in der Nachwuchsförderung zusammen.
- ▶ Die AG Nachwuchs ist mit einem eigenen Symposium im Hauptprogramm des Frühjahrskongresses integriert und bietet so Nachwuchswissenschaftler\*innen die Möglichkeit, ihre Arbeiten zu präsentieren.

# Vom Elfenbeinturm zur Kampagnenarbeit – 10 Jahre Deutsche Allianz Nichtübertragbare Krankheiten DANK

Dietrich Garlichs<sup>1</sup>, Barbara Bitzer<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Geschäftsführer diabetesDE 2009–2011, Geschäftsführer DDG 2010–2017, Sprecher DANK 2010–2018

<sup>2</sup> Geschäftsführerin DDG, Sprecherin DANK

**Die Gründung der Deutschen NCD Allianz hing eng zusammen mit der Gründung der Patientenorganisation diabetesDE.**

Im September 2011 trafen sich in New York 34 Staats- und Regierungschefs und viele Gesundheitsminister zum ersten „*UN High-Level Meeting on the Prevention and Control of Non-Communicable Diseases*“ (NCDs). Es war der zweite UN-Gesundheitsgipfel überhaupt, nach dem AIDS-Gipfel 2011. Der NCD-Gipfel war zugleich der Startschuss für die *Deutsche Allianz Nichtübertragbare Krankheiten (DANK)*. Während damals das Thema in Deutschland nur wenige interessierte, berichtet heute das ZDF Morgenmagazin – und interviewt dazu eine Vertreterin von DANK. Wie ist das in nur 10 Jahren gelungen?

## Der NCD-Gipfel 2011 als Katalysator

Die Gründung der Deutschen NCD Allianz hing eng zusammen mit der Gründung der Patientenorganisation diabetesDE. Ausgangspunkt war die Beobachtung, dass dem wachsenden, millionenfachen Auftreten der Diabetes-Typ-2-Erkrankungen nicht die erforderliche Aufmerksamkeit in Politik und Gesellschaft zuteilwurde. Der damalige DDG-Präsident Thomas Haak: „Wir schaffen es nicht, einen Termin bei der Gesundheitsministerin zu bekommen.“ 2009 nahm diabetesDE mit Antritt des Gründungsgeschäftsführers Dietrich Garlichs seine Arbeit auf. Die Aufgabenstellung hieß: „Wie erlangen wir mehr politischen Einfluss?“ Die Idee war, möglichst viele Diabetespatient\*innen als Mitglieder zu gewinnen, um mit deren Unterstützung größeres Gehör in Politik und Gesellschaft zu finden. Doch die Massen zu mobilisieren, erwies sich als schwierig. Es brauchte noch einen anderen Weg, um

die Politik zu erreichen. Umso mehr schien die Ankündigung eines NCD-Gipfels eine Chance für die junge Organisation zu bieten. Ein UN-Gipfel eröffnet immer die Möglichkeit, Themen in die deutsche Öffentlichkeit und Politik zu tragen. Und dem neuen diabetesDE-Geschäftsführer waren diese Mechanismen aus seiner langjährigen Tätigkeit bei Unicef bestens vertraut. **Ein weiterer Vorteil:** Es ging nicht um eine einzelne, sondern um ein ganzes Bündel von Krankheiten, deren Ursachen und Prävention viele Gemeinsamkeiten aufwiesen. Wenn es gelänge, hier gemeinsam mit den Medizingesellschaften für die vier wichtigsten NCDs (Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Krebs, Diabetes und chronische Atemwegsleiden) aufzutreten, verheißte das ein viel stärkeres Gewicht in der politischen Debatte. So erfolgte im Herbst 2010 auf Initiative von diabetesDE und DDG **die Gründung der Deutschen Allianz gegen Nichtübertragbare Krankheiten.** Als erste Verbündete konnten 5 Organisationen gewonnen werden: die *Deutsche Krebsgesellschaft*, die *Deutsche Krebshilfe*, das *Westdeutsche Tumorzentrum*, die *Deutsche Herzstiftung* und die *Deutsche Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin*.

**Die deutsche Politik für eine aktive Beteiligung an dem NCD-Gipfel zu motivieren, war alles andere als trivial.**

### Erste Lobby-Aktivitäten

Die deutsche Politik für eine aktive Beteiligung an dem NCD-Gipfel zu motivieren, war alles andere als trivial. In zahlreichen Gesprächen mit dem Bundesgesundheitsministerium stellte sich heraus, dass das geplante Ereignis noch nicht einmal breit bekannt war. Es bestand wenig Interesse an einer engagierten Beteiligung. Es sei doch mehr eine Konferenz für Entwicklungsländer, hieß es. Deutschland habe ein hervorragendes Gesundheitssystem und daher kaum Bedarf an

*Abb. 1: Die Logos der 24 aktuellen DANK-Mitgliedsorganisationen.*



**WHO-Slogan:  
„Make the  
healthy choice  
the easier  
choice“.**

besserer Prävention. Auch war wenig bewusst, dass ein Großteil der chronischen Krankheiten durch einen gesunden Lebensstil verhindert werden kann. Strukturelle Maßnahmen waren weitgehend unbekannt. Primärprävention war, wenn überhaupt, ein Thema des individuellen Verhaltens, für das die/der Einzelne verantwortlich war.

Die Vertretung des Gesundheitsministeriums durch eine Parlamentarische Staatssekretärin zeigte den Stellenwert, den man der Konferenz beimaß: Es ist protokollarisch die niedrigste Stufe, die zulässig war. Viele andere Staaten waren durch ihre Staats- oder Regierungschefs vertreten, die USA durch Präsident Obama. **Der deutsche Redebeitrag fiel so nichtssagend aus**, dass er, entgegen aller UN-Routine, nicht in schriftlicher Form verteilt wurde.

Der Gipfel selbst hatte aber international eine große Wirkung. Seine Bedeutung liegt vor allem darin, das ganze Ausmaß der nicht übertragbaren Krankheiten auf globaler Ebene deutlich gemacht zu haben und den Schwerpunkt auf strukturelle Strategien zur Bekämpfung der Epidemie zu legen. Der WHO-Slogan „Make the healthy choice the easier choice“ wurde in der Folge auch in Deutschland zum geflügelten Wort. Ein Durchbruch war die Erkenntnis, dass bevölkerungsbezogene Präventionsstrategien die wirkungsvollsten und kosteneffektivsten sind – „best buys“ nannte das die WHO. Eine kleine Risikominderung bei einer großen Bevölkerungsgruppe (zum Beispiel in Hinsicht auf Rauchen, Bluthochdruck oder Übergewicht) kann mehr Erkrankungen und Todesfälle verhindern als die Behandlung einer kleinen Zahl stark gefährdeter Personen.

### **Die Folgerungen aus dem UN-Gipfel**

Die deutsche NCD Allianz wollte zwei wesentlichen Erkenntnissen zum Durchbruch verhelfen: einmal der Tatsache, dass die nicht übertragbaren Krankheiten auch in Deutschland die Hauptursache von Tod, Krankheit und Behinderung sind. Dies ließ sich anhand von Zahlen leicht belegen. Die zweite Erkenntnis war schwerer zu vermitteln: die Notwendigkeit eines Paradigmenwechsels von der Verhaltens- zur Verhältnisprävention.

Hier war eine wichtige Aufgabe, aufzuzeigen, dass die bisherige, auf die Einzelne/den Einzelnen gerichtete Strategie nicht erfolgreich war. Denn es gab 2011 bereits eine große Zahl von Präventionsangeboten in Deutschland wie IN FORM (Deutschlands Initiative für gesunde Ernährung und mehr Bewegung) oder peb (Plattform Ernährung und Bewegung). Aber es fehlte der Mut, einzugestehen, dass diese Programme eher symbolische Politik und weitgehend gescheitert waren.



Es gab noch ein weiteres Hindernis: Auch fortschrittliche Gesundheitspolitiker\*innen waren gegen regulative Maßnahmen. Staatliche Eingriffe stießen auch aufgrund der deutschen Erfahrung von zwei Diktaturen auf prinzipielle Vorbehalte. Um diese aufzubrechen, war eine intensive Presse- und Lobbyarbeit zu leisten. Ein wichtiger Schritt hierfür war, die Forderungen nach mehr Verhältnisprävention zu konkretisieren und sie immer wieder medial darzustellen. Die Politik musste wissen, was genau die Wissenschaft von ihr erwartete.

### **DANK wird zum wichtigen Player**

Hilfreich war das schnelle Wachstum der NCD Allianz, das durch das Engagement der DDG möglich wurde. 2014 waren bereits 14 Organisationen Mitglied (aktuell sind es 24). Mit diesen wurde das erste Strategiepapier erarbeitet und Ende 2014 auf einer medienwirksamen Pressekonferenz mit prominenter Unterstützung (durch Eckart von Hirschhausen und Gewichtheber-Olympiasieger im Superschwergewicht Matthias Steiner) vorgestellt [1]. Kernforderungen waren:

- ▶ Täglich mindestens eine Stunde Bewegung (Sport) in Kita und Schule
- ▶ Adipogene Lebensmittel besteuern, gesunde Lebensmittel entlasten („Zucker-Fett-Steuer“)
- ▶ Verbindliche Qualitätsstandards für Kita- und Schulverpflegung
- ▶ Verbot von an Kinder gerichtete Lebensmittelwerbung und eine klare Lebensmittelkennzeichnung

Das Papier wurde allen Bundestagsabgeordneten zugestellt und im Januar 2015 in der Zeitschrift *Prävention und Gesundheitsförderung* auch veröffentlicht [2].

*Abb. 2:  
DANK-Press-  
konferenz am  
12.11.2014 zur  
Präsentation der  
4 Kernfor-  
derungen (v. l.):  
Prof. Dr. Berthold  
Jany, Dr. Eckart  
von Hirschhau-  
sen, Dr. Dietrich  
Garlichs, Matthias  
Steiner, Dr. Marti-  
na Pötschke-Lan-  
ger, Prof. Dr. Diet-  
rich Andresen*



Zur besseren Profilierung legte sich die NCD Allianz Anfang 2015 ein Logo zu und den Namen „DANK – Deutsche Allianz Nichtübertragbare Krankheiten“. Außerdem wurden die Forderungen, entsprechend dem wachsenden Mitgliederkreis, 2016 um die Reduzierung des Tabak- und des schädlichen Alkoholkonsums erweitert.

2015 startete DANK eine Umfrage in den Bundesländern zur Schul- und Kitaverpflegung. **Das Ergebnis war ernüchternd:** Nur zwei Länder (Berlin und Saarland) waren bereit, die Qualitätsstandards der *Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE)* verbindlich zu machen. Die anderen schoben die Verantwortung auf die Schulträger ab. Es wurde beschlossen, das Thema in die Öffentlichkeit zu tragen. Zusammen mit der Verbraucherorganisation *foodwatch*, der *Bundeszahnärztekammer* und der *Diakonie Deutschland* starteten mehrere DANK-Mitglieder die Unterschriften-Kampagne „Ärzte gegen Fehlernährung“. In einem offenen Brief an die Bundeskanzlerin wiesen mehr als 2.000 Ärztinnen und Ärzte auf die fatalen gesundheitlichen Folgen ungesunder Ernährung hin. Sie forderten eine verständliche Lebensmittelkennzeichnung, verbindliche Standards für die Kita- und Schulverpflegung und Beschränkungen der an Kinder gerichteten Lebensmittelwerbung.

### **We make a difference!**

Eine weitere zentrale Forderung war die „gesunde“ Mehrwertsteuer. In anderen Ländern hatte sich gezeigt, dass eine Zuckersteuer wirksam den Konsum süßer Getränke senken konnte. Mehrere DANK-Mitglieder ließen deshalb bei der Universität Hamburg ein volkswirtschaftliches Gutachten zu den Auswirkungen einer Erhöhung der Mehrwertsteuer für ungesunde Produkte (von 7 auf 19 Prozent) und einer Reduzierung für gesunde (0 Prozent für Obst und Gemüse) erstellen [3]. Das Ergebnis war überzeugend: Nicht nur würde weniger Ungesundes gegessen und getrunken – es würden auch zusätzliche Mittel dem Bundeshaushalt zufließen, die sich für Präventionsmaßnahmen nutzen ließen.

2018 wurde im Koalitionsvertrag eine „Nationale Reduktionsstrategie für Zucker, Fett und Salz in Fertigprodukten“ vereinbart [4]. Ein Erfolg, wenn man sich erinnert, wie unbeliebt das Thema in Deutschland noch beim ersten NCD-Gipfel war! Doch die Umsetzung durch das *Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL)* unter Führung von Julia Klöckner (CDU) war eine Enttäuschung. Schnell wurde deutlich, dass der Industrie erhebliche Mitspracherechte eingeräumt wurden. Entsprechend klein ist die angestrebte Reduktion: Bis 2025 soll der Zuckeranteil in Kinderjoghurts nur um 10 Prozent sinken, in Softdrinks um 15 Prozent und in Kindercerealien um 20 Prozent.

**2018 wurde im Koalitionsvertrag eine „Nationale Reduktionsstrategie für Zucker, Fett und Salz in Fertigprodukten“ vereinbart.**

Und: Die Reduktion ist freiwillig. Eine erste Evaluation durch das *Max-Rubner-Institut (MRI)* 2020 stellt auch nur in einzelnen Untergruppen wie Kinderjoghurts eine Zuckerreduktion fest [5]. **In den besonders problematischen Softdrinks** hingegen zeigt die Strategie praktisch keinen Effekt. DANK begleitete den Prozess kritisch und war Ansprechpartner für viele Medien.

**Evaluation 2020: Zuckerreduktion nur in einzelnen Untergruppen wie Kinderjoghurts.**



*Abb. 3: DANK ist gefragter Ansprechpartner für die Medien*

Als bisher größter Erfolg von DANK kann **die Durchsetzung des Nutri-Score** angesehen werden. Denn mit diesem ampelfarbigem Label führt Deutschland 2020 erstmals eine von der WHO empfohlene Maßnahme der Verhältnisprävention ein. DANK hat daran erheblichen Anteil: Mit einer repräsentativen Umfrage zeigte die Allianz in der kritischen Phase, dass dieses Label gut angenommen und verstanden wird [6]. Das Medienecho war enorm. Ende 2020 wird der Nutri-Score nun in Deutschland eingeführt.

**Als bisher größter Erfolg von DANK kann die Durchsetzung des Nutri-Score angesehen werden.**

## Schlussbemerkung – NCDs und Corona

Der Nutri-Score ist ein gutes Beispiel, dass es nicht reicht, wissenschaftlich fundierte Lösungen zu veröffentlichen – man muss auch dafür werben und, falls nötig, politischen Druck aufbauen. DANK hat in 10 Jahren gezeigt, dass die Wissenschaft dazu in der Lage ist. Eine wesentliche Leistung von DANK bestand darin, die mittlerweile 24 wissenschaft-

**Ohne die hohe Zahl der Vorerkrankungen in Deutschland wäre die Zahl der Corona-Opfer wahrscheinlich deutlich niedriger.**

lichen Fachgesellschaften und medizinischen Organisationen hinter den konkreten Forderungen nach mehr Verhältnisprävention zu einen. **Die aktuelle Corona-Krise zeigt**, dass die Politik in der Lage ist, drastische Maßnahmen zu verfügen, um gesundheitliche Gefahren abzuwehren. Sie zeigt auch, wie wichtig ein dauerhaftes Zurückdrängen der chronischen Krankheiten ist. Denn die weitaus meisten COVID-19-Toten hatten mindestens eine schwere Vorerkrankung. Ohne die hohe Zahl der Vorerkrankungen in Deutschland wären die Zahl der Corona-Opfer höchstwahrscheinlich deutlich niedriger und die Notwendigkeit drastischer Einschränkungen des zivilen Lebens geringer gewesen. Den Tsunami der nicht übertragbaren Krankheiten zurückzudrängen ist also auch aus diesem Grund, im wahrsten Sinne des Wortes, eine Überlebensfrage.

Die Literaturliste zu dem Artikel finden Sie auf:  
[www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht](http://www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht) oder hier:



*Deutsche Allianz Nichtübertragbare Krankheiten  
 c/o Deutsche Diabetes Gesellschaft (DDG)  
 Albrechtstraße 9  
 10117 Berlin*

#### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Die deutsche Politik und Öffentlichkeit für das Thema nicht übertragbare Krankheiten zu sensibilisieren, erforderte viel Engagement, eine gute Strategie und einen langen Atem. Ziel war ein Paradigmenwechsel von der Verhaltens- zur Verhältnisprävention.
- ▶ DANK hat sich zu einem wichtigen Player entwickelt, der in der Lage ist, Debatten zu beeinflussen und Maßnahmen voranzubringen. Der große Verdienst ist dabei, viele Fachgesellschaften und Organisationen unter einem Dach zu bündeln und mit gemeinsamer Stimme zu sprechen.
- ▶ Bei ausreichendem politischen Druck lässt sich die Politik durch die Wissenschaft zu konkretem Handeln bewegen. Die Corona-Krise kann hier ein Weckruf sein, denn viele NCDs sind ein Risikofaktor für einen schweren COVID-19-Verlauf.

# Unverzichtbare Handlungsfelder – Probleme, Lösungen, Erfolge

Nicole Mattig-Fabian<sup>1</sup>, Jens Kröger<sup>2</sup>

<sup>1</sup> diabetesDE – Deutsche Diabetes-Hilfe

<sup>2</sup> Zentrum für Diabetologie Hamburg-Bergedorf

Die Corona-Pandemie hat chronisch Kranke, insbesondere multimorbide Patient\*innen, darunter auch Menschen mit Diabetes, besonders in den Fokus gesetzt: Sie haben ein erhöhtes Risiko für einen schweren Verlauf einer COVID-19-Infektion. Laut einer Studie aus Frankreich in *Diabetologia* (2020; DOI: 10.1007/s00125-020-05180-x) starb jeder zehnte COVID-19-Patient mit Diabetes innerhalb der ersten 7 Tage nach Aufnahme in der Klinik [1].

Durch den Ausbruch des Coronavirus wurde Politik und Gesellschaft, aber auch den Menschen mit Diabetes Typ 2 schlagartig bewusst, dass die Krankheit tödlich sein kann. Auch wenn Expert\*innen schon lange wissen, dass auch ohne Corona jeder 5. Todesfall auf Diabetes zurückzuführen ist, so macht sich nun langsam in der Bevölkerung die Erkenntnis breit, dass Diabetes alles andere als „ein bisschen Zucker“ ist, sondern eine gefährliche Erkrankung, die dauerhaft den gesamten Körper zerstören kann.

**Durch den Ausbruch des Coronavirus wurde Politik und Gesellschaft, aber auch den Menschen mit Diabetes Typ 2 schlagartig bewusst, dass die Krankheit tödlich sein kann.**

## Extreme Verunsicherung, Schulungen ausgesetzt

Durch die lange Zeit undifferenzierter medialer Berichterstattung während der Corona-Krise, welche Personen konkret zu den Risikopatient\*innen zu zählen seien, waren viele Patient\*innen mit Diabetes extrem verunsichert. **Sie schlossen sich zu Hause ein**, horteten ihre Medikamente und nahmen ihre wichtigen diabetologischen Nachsorgetermine nicht mehr wahr. Hinzu kam im April 2020 eine Ausnahmeregelung seitens des *Gemeinsamen Bundesausschusses (G-BA)* für Schulungen und Dokumentationen im Rahmen von *Disease-Management-Programmen (DMP)*: Um ein mögliches Ansteckungsrisiko mit dem Coronavirus zu minimieren und Arztpraxen zu entlas-

**Einigkeit bei DDG, VDBD, BVND und diabetesDE – Deutsche Diabetes-Hilfe: Diabetes-schulungen per Video können eine Lösung während der COVID-19-Pandemie darstellen.**

ten, konnten Schulungen, die im DMP eigentlich verpflichtend sind, zeitweilig ausgesetzt werden. Allerdings benötigten Patient\*innen, die erhöhte Glukosewerte aufwiesen, neu an Diabetes erkrankt waren oder Folgeerkrankungen aufwiesen, ja weiterhin Schulungen, die als integraler Bestandteil einer erfolgreichen Diabetestherapie gelten.

### **Digitalisierung in Corona-Zeiten Gold wert**

Die Experten der DDG, des VDBD und des BVND und diabetesDE – Deutsche Diabetes-Hilfe waren sich schnell einig, dass Diabetesschulungen per Video eine Lösung während der COVID-19-Pandemie darstellen könnten. Wenn Patient\*innen aus Angst vor Ansteckungsgefahr nicht in die Praxis kommen, muss die Praxis quasi zu ihnen nach Hause kommen. Patientinnen und Patienten sollten aktuell die Möglichkeit haben, an evaluierten und genehmigten DMP-Schulungen per Video teilzunehmen.

Es gibt keine Erhebung, wie viele Patient\*innen das Angebot der Online-Schulung dann wirklich genutzt haben. Der Eindruck vieler Diabetologen ist jedoch, **dass die Akzeptanz der Videosprechstunde in den Zeiten von Corona extrem gestiegen** ist. Dabei sahen noch vor Kurzem laut einer Umfrage [2] die Patient\*innen mit Diabetes die „Videosprechstunde“ und die Möglichkeit von „Online-Schulungen zur Prävention des Typ-2-Diabetes“ als am wenigsten bedeutsam im Themenumfeld Digitalisierung an. Menschen mit Diabetes möchten nämlich weder persönliche, analoge Arzt-Patient\*innen-Gespräche missen noch ausschließlich in Online-Schulungen sitzen. Praktische Erfahrungen der letzten Monate haben vielerorts gezeigt, dass Online-Schulungen zu COVID-19-Zeiten zwar wertvoll sind, dass aber der Austausch zwischen dem Diabetesteam und den Patient\*innen viel weniger interaktiv ist als in der analogen Begegnung. Das mag an technischen Barrieren (fehlende Hardware mit Kamera und Mikro, WLAN-Löcher), kommunikativen Barrieren oder beidem liegen – so ist es beispielsweise für viele Nutzer\*innen irritierend, ständig auch sich selbst permanent auf dem Videoscreen zu sehen.

### **Zukünftige Herausforderungen der Digitalisierung im Bereich Diabetesversorgung:**

1. Die Digitalisierungsgrundlage kann nach wie vor auf beiden Seiten ein Problem darstellen: Sowohl in der Praxis als auch bei Patient\*innen zu Hause müssen teilweise Hard- und Software nachgebessert werden.

2. Die Netzabdeckung muss flächendeckend verbessert werden.
3. Für die Praxis muss sich der Aufwand der Videosprechstunden finanziell rechnen. Die jetzt vorgesehenen Beschränkungen, z. B. in Bezug auf die Anzahl der durchführbaren Videosprechstunden, müssen adaptiert werden, sonst investieren die Praxisinhaber\*innen nicht in den Ausbau der Digitalisierung.
4. Die Corona-Krise hat deutlich gemacht, dass Online-Schulungen dauerhaft als Parallelangebot zu Präsenzs Schulungen ausgebaut werden sollten.

**Die Corona-Krise hat deutlich gemacht, dass Online-Schulungen dauerhaft als Parallelangebot zu Präsenzs Schulungen ausgebaut werden sollten.**

### Weitere unverzichtbare Handlungsfelder

Seit der letzten Bundestagswahl 2018 stand die Implementierung einer **Nationalen Diabetes-Strategie** im Koalitionsvertrag, Anfang Juli 2020 war es dann endlich soweit: Der von der CDU/CSU zusammen mit der SPD vorgelegte Antrag wurde im Parlament verabschiedet. Er enthält mit acht Kernpunkten viel Notwendiges, jedoch nichts terminlich Verpflichtendes. Die Strategie ist eine Absichtserklärung und eben kein Gesetz, die empfohlenen Maßnahmen werden an die Selbstverwaltung und die einzelnen Bundesländer weiterdelegiert. Umso wichtiger ist es, aus der Sicht der Patient\*innen neben der oben beschriebenen Digitalisierung auf weitere unverzichtbare Handlungsfelder aufmerksam zu machen und darauf auch laufend und laut zu verweisen. **Die Patient\*innenstimme der Menschen mit Diabetes muss lauter werden**, um die Politik zum Handeln zu drängen und zu einer verpflichtenden Umsetzung der Maßnahmen zu kommen. Auf [www.diabetes-stimme.de](http://www.diabetes-stimme.de) werden daher regelmäßig E-Mail-Aktionen mit Forderungen an die Politik für Menschen mit Typ-2-Diabetes lanciert. Die acht Kernpunkte der verabschiedeten Nationalen Diabetes-Strategie [3] stellte MdB Dietrich Monstadt, CDU, im Bundestag wie folgt dar:

**Die Nationale Diabetes-Strategie wurde 2020 verabschiedet – die acht Kernpunkte enthalten viel Notwendiges, aber nichts terminlich Verpflichtendes.**

**Lauter werden: [www.diabetes-stimme.de](http://www.diabetes-stimme.de)**

1. **Die Diabetes-Bekämpfung soll als ressortübergreifende Aufgabe** in allen Bereichen wahrgenommen werden, also Sport, Ernährung, Bildung, Arbeit, Soziales, Forschung, Verbraucherschutz, Familie, Senioren, Jugend.
2. Die **Vorbeugung und Früherkennung von Diabetes mellitus muss weiter ausgebaut** werden, ebenso die Prävention und Versorgungsforschung. Ärztliche Fort- und Weiterbildung in gesunder Ernährung und ausreichender Bewegung soll verstärkt berücksichtigt werden müssen. Zur Prävention des Diabetes Typ 2 wird die Etablierung einer Adipositas-Regelversorgung vorgeschlagen.
3. **Versorgungsangebote (DMPs) müssen für Diabetes bekannt gemacht und weiterentwickelt werden.** Die sektorenüber-

**Information und Aufklärung über Diabetes müssen verbessert werden. Der Bekanntheitsgrad und die Reichweite bestehender Informationsdienste sind auszubauen.**

- greifende Versorgung muss ausgebaut und gestärkt werden. Zusätzlich sollen Behandlungen an individuellen, altersgerechten Bedürfnissen ausgerichtet werden.
4. Für eine **zuverlässige Datengrundlage zur Versorgungssituation bei Diabetes mellitus** ist das neu eingeführte Nationale Diabetes-Überwachungssystem am RKI weiterzuentwickeln.
  5. **Information und Aufklärung über Diabetes müssen verbessert werden.** Der Bekanntheitsgrad und die Reichweite der bestehenden Informationsdienste sind auszubauen und die Finanzierung ist sicherzustellen. Die große Bedeutung der ersten 1.000 Lebenstage für das weitere Leben ist herauszustellen.
  6. **Die Diabetesforschung muss erweitert werden.** Hier muss die individualgerechte Diabetesmedizin noch stärker in den Mittelpunkt rücken.
  7. **Telemedizin muss in der Diabetesversorgung ausgebaut werden.** Ziel ist hier die Steigerung der Versorgungs- und Lebensqualität von Patient\*innen und Angehörigen.
  8. **Gesunde Ernährung und mehr Bewegung sollen erleichtert werden,** denn sie sind zentrale Faktoren für ein gesundes Leben. Ernährungsbildung muss schon an Kitas und Schulen gestärkt werden, damit von Kindheit an ein gesundes Ernährungsverhalten erlernt wird. Das gilt auch für die Freude an Bewegung.

Der Zielkatalog liest sich grundsätzlich gut und findet auch auf der Seite der Menschen mit Diabetes Zustimmung. Doch bleiben den Zielformulierungen die konkreten Maßnahmen zur Zielerreichung schuldig. Vor allem aber fehlen laut diabetesDE – Deutsche Diabetes-Hilfe [4] Zeithorizonte, bis wann die Maßnahmen umgesetzt werden und wie sie finanziert werden sollen.

## **Die Sicht der Menschen mit Diabetes**

Wenn man den Forderungskatalog aus Sicht der Patientinnen nach den relevantesten Maßnahmen einteilt, ergeben sich nach Meinung von diabetesDE – Deutsche Diabetes-Hilfe drei unverzichtbare Handlungsfelder:

### *1. Sektorenübergreifende Versorgung patientenorientiert und individualisiert voranbringen*

Auf der gemeinsamen Fachtagung Diabetes vom Hausärzterverband, der DDG und dem BVND in Leipzig, in die auch diverse Patientenvertreter involviert waren, wurden in einem von diabetesDE – Deutsche



Diabetes-Hilfe geleiteten Workshop „Defizite in der Versorgung aus Sicht der Patienten“ festgelegt: „Patienten wünschen sich vor allem eine individuelle Beratung und keine standardisierte.“

Chroniker wie Menschen mit Diabetes haben einen hohen Redebedarf, der von den Ärzt\*innen aller Sektoren ernst genommen werden sollte. Für das Arzt-Patient\*in-Gespräch sollte deshalb mehr Zeit eingeplant werden. Die Notwendigkeit einer engmaschigen Langzeitbetreuung in *Disease-Management-Programmen (DMPs)* sollte bei jeder Patientin und jedem Patienten ankommen, damit spätere Folgeerkrankungen bestmöglich vermieden werden können. Daher muss die Sprechende Medizin aus Sicht von Ärzt\*innen und Patient\*innen adäquat vergütet werden. Schulungsangebote, individuelle Ernährungs- und Bewegungsberatung müssten jeder Patientin und jedem Patienten und genauso wie andere Versorgungsangebote wohnortnah angeboten werden. Schulungen sollten in regelmäßigen Abständen aufgefrischt werden, damit sich ein dauerhafter Lerneffekt einstellen kann.

**Chroniker wie Menschen mit Diabetes haben einen hohen Redebedarf, der von den Ärzt\*innen aller Sektoren ernst genommen werden sollte.**

## *2. Digitalisierung und Telemedizin ausbauen, Datenschutz und Datensouveränität sichern*

Als besonders ärgerlich empfinden Patient\*innen Doppeluntersuchungen, wenn z. B. in Krankenhäusern keine Vorinformationen aus Schwerpunktpraxen oder Hausarztpraxen und umgekehrt vorliegen [5]. Von der kurz vor der Einführung stehenden, elektronischen Patientenakte (ePA) versprechen sich die meisten Patient\*innen Erleichterung und haben weniger Berührungsängste als vorausgesagt („Datennutz vor Datenschutz“) [6]. Mehr als die Hälfte der Menschen in Deutschland will laut einer repräsentativen Civey-Umfrage das Angebot der ePA nutzen. Gleichwohl muss die Datenhoheit (*Datensouveränität*) beim Patienten bleiben, Daten sollten außerdem nur anonymisiert zu Forschungszwecken weitergegeben werden können, sollte die Patientin oder der Patient dem zustimmen. Dies wird als „freiwillige Datenspende“ [7] bezeichnet.

Menschen mit Diabetes stehen den Angeboten der Telemedizin grundsätzlich positiv gegenüber [8], da sie insbesondere in Flächenstaaten eine enorme Erleichterung darstellen können.

## *3. Gesunde Ernährung und klare Nährwertkennzeichnung für alle*

Das A und O der Primärprävention bei Hochrisikopatient\*innen und in der Diabetestherapie sind ein therapieunterstützender Lebensstil und eine individuell auf die Situation der Patientin oder des Patienten abgestimmte Medikation. Umso wichtiger ist, dass Betroffenen der Zugang zu gesunder, ausgewogener Ernährung so einfach wie

**Es fehlt nach wie vor eine orientierende Nährwertkennzeichnung vorne auf der Verpackung.**

möglich gemacht wird. Doch die Realität zeigt, dass das Gegenteil der Fall ist: **Nach wie vor sind frische Zutaten oft teurer** als verpackte Lebensmittel, die zudem meist eine hohe Energiedichte, zu viel Zucker, Fett und Salz beinhalten, die den Anstieg von Körpergewicht und Blutzuckerspiegel begünstigen. Es fehlt nach wie vor eine orientierende Nährwertkennzeichnung vorne auf der Verpackung, die dem Verbraucher ermöglicht, zu erkennen, ob es sich um ein eher gesundes oder eher ungesundes Produkt handelt. Zwar setzen schon einige Lebensmittelhersteller den kürzlich zur freiwilligen Verwendung in Deutschland freigegebenen **Nutri-Score auf der Verpackungsvorderseite** ein. Da aber die Anwendung nicht verpflichtend für die Lebensmittelindustrie ist, sind Produkte mit Nutri-Score noch eher selten im Regal oder in den Tiefkühltruhen zu finden. Bis sich hier etwas ändert, bleibt jedem Verbraucher und vor allem den Menschen mit Diabetes nur übrig, die Nährwertangaben, die auf der Rückseite eines jeden Produktes zu finden sind, mit der Lupe zu entziffern und die vielen Namen für versteckten Zucker in den Zutatenlisten auswendig zu lernen, die so ungünstig für eine gute Blutzuckereinstellung sind.

**Wünschenswert wäre auch die verpflichtende Einführung der Ausweisung von BE/KE auf Speisekarten in Restaurants.**

Wünschenswert seitens der Diabetespatient\*innen wäre in dem Zusammenhang auch die verpflichtende Einführung der Ausweisung von BE/KE auf Speisekarten in Restaurants. Viele Betroffene meiden inzwischen das Essen außer Haus, weil **der Besuch beim Italiener oder Griechen um die Ecke oft zum Roulettespiel** wird: Schießt der Blutzucker in die Höhe oder nicht?

### **Kritik an der Nationalen Diabetes-Strategie: Kinder mit Typ 1 vergessen**

Besonders ärgerlich aus Sicht der Eltern von Kindern mit Typ-1-Diabetes ist, dass in der verabschiedeten Nationalen Diabetes-Strategie mit keinem Wort die Tatsache erwähnt wird, dass immer noch nicht bundesweit einheitlich die Betreuung von Kindern mit Typ 1 durch zusätzliches, institutionseigenes Personal von Schule und Kita geregelt ist, wie es in anderen Ländern wie Schweden und den USA üblich ist [9]. Eine Online-Umfrage der DDG unter 1.189 betroffenen Familien ergab, **dass 48 Prozent der Kinder mit Typ 1 nicht gleichberechtigt an der Schule partizipieren könnten**. In Kindergärten wird fast jedes dritte Kind mit Diabetes von mehrtägigen Fahrten und jedes Fünfte von Ausflügen ausgeschlossen. Das hat zur Folge, dass laut AMBA-Studie3 [10] fast 40 Prozent der Mütter von Kindern mit Typ-1-Diabetes ihre Berufstätigkeit reduzieren und 10 Prozent sie sogar ganz aufge-

ben, was psychosoziale und finanzielle Folgen für die ganze Familie mit sich bringt. Daher der deutliche Appell hier an die Politik, das Bundesteilhabegesetz (BTHG) nachzubessern und die Inklusion und Betreuung von Kindern mit Typ-1-Diabetes einheitlich in Kitas und Schulen zu regeln [11].

## **Diabetiker-Allianz ergänzt die Forderungen um die des Patientenstimmrechts**

Laut der Diabetiker-Allianz, dem Bündnis der bundesweit agierenden Selbsthilfeorganisationen, befindet sich unter den Kernforderungen [12] (Versorgung, Disease-Management-Programme, Inklusion in Kita und Schule, Prävention, Digitalisierung) zu einer erfolgreichen Strategie **vor allem die Kernforderung nach einer stimmberechtigten Patientenvertretung im Gemeinsamen Bundesausschuss G-BA**. Der G-BA legt den Leistungskatalog der Krankenkassen fest – hier fallen die Entscheidungen über die Erstattung neuer Hilfsmittel und Medikamente. Bislang haben auch die themenbezogenen Patientenvertreter aber nur ein Anhörungs- und kein Stimmrecht.

Aus Sicht der Menschen mit Diabetes und ihrer behandelnden Diabetesteam fängt die Ausgestaltung der Nationalen Diabetes-Strategie also gerade erst an.

**Aus Sicht der Menschen mit Diabetes und ihrer behandelnden Diabetesteam fängt die Ausgestaltung der Nationalen Diabetes-Strategie gerade erst an.**

## **Fazit**

- ▶ Die Corona-Pandemie hat chronisch Kranke, insbesondere multimorbide Patient\*innen, darunter auch Menschen mit Diabetes, besonders in den Fokus gesetzt: Sie haben ein erhöhtes Risiko für einen schweren Verlauf einer COVID-19-Infektion, aber auch ohne Corona ist jeder 5. Todesfall auf den Diabetes mellitus zurückzuführen.
- ▶ Im Juli 2020 wurde die Nationale Diabetes-Strategie im Bundestag verabschiedet.
- ▶ Die Strategie enthält mit acht Kernpunkten viel Notwendiges, jedoch nichts terminlich Verpflichtendes.
- ▶ Aus der Sicht von Menschen mit Diabetes mellitus und der Risikogruppen ergeben sich 3 Kernforderungen:

### **1 Effektive Primärprävention**

### **2 Ausbau und Nutzung der Digitalisierung im Rahmen der Prävention und Therapie**

### **3 Individualisierte Diabetesversorgung**

Die Literaturliste zu dem Artikel finden Sie auf:  
[www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht](http://www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht) oder hier:



*Dr. med. Jens Kröger*  
*Vorstandsvorsitzender Deutsche Diabetes-Hilfe (diabetesDE)*  
*Zentrum für Diabetologie Hamburg-Bergedorf*  
*Glindersweg 80 Haus E*  
*21029 Hamburg*  
*Tel.: 040–854051-0*  
*Fax: 040–854051-24*  
*E-Mail: Dr.J.Kroeger@t-online.de*  
*[www.diabeteszentrum-hamburg-ost.de](http://www.diabeteszentrum-hamburg-ost.de)*

#### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Einigkeit bei DDG, VDBD, BVND und diabetesDE – Deutsche Diabetes-Hilfe: Diabetes-schulungen per Video können eine Lösung während der COVID-19-Pandemie darstellen.
- ▶ Die Nationale Diabetes-Strategie wurde 2020 verabschiedet – die acht Kernpunkte enthalten viel Notwendiges, aber nichts terminlich Verpflichtendes.
- ▶ Die Patient\*innenstimme der Menschen mit Diabetes muss lauter werden, um die Politik zum Handeln zu drängen und zu einer verpflichtenden Umsetzung der Maßnahmen zu kommen. Auf [www.diabetes-stimme.de](http://www.diabetes-stimme.de) werden daher regelmäßig E-Mail-Aktionen mit Forderungen an die Politik für Menschen mit Typ-2-Diabetes lanciert.
- ▶ Appell an die Politik, das Bundesteilhabegesetz (BTHG) nachzubessern und die Inklusion und Betreuung von Kindern mit Typ-1-Diabetes einheitlich in Kitas und Schulen zu regeln.

# Diabetes mellitus in Deutschland – Politische Handlungsfelder

Baptist Gallwitz<sup>1</sup>, Monika Kellerer<sup>2</sup>, Barbara Bitzer<sup>3</sup>, Dirk Müller-Wieland<sup>4</sup>, Andreas Neu<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Department Innere Medizin, Abt. IV, Universitätsklinikum Tübingen

<sup>2</sup> Zentrum für Innere Medizin I, Marienhospital Stuttgart

<sup>3</sup> Deutsche Diabetes Gesellschaft, Berlin

<sup>4</sup> Medizinische Klinik I, Universitätsklinikum Aachen

<sup>5</sup> Klinik für Kinder- & Jugendmedizin, Abt. III, Universitätsklinikum Tübingen

Die Deutsche Diabetes Gesellschaft (DDG) sieht in ihrem Leitmotto „Diabetes erforschen, behandeln, verhindern“ ein gesundheitspolitisches Programm und Credo, nicht nur für gute wissenschaftliche Rahmenbedingungen und optimale Krankenversorgung einzustehen, sondern auch das Mandat für eine **gesamtgesellschaftliche Verpflichtung zur wirksameren Diabetesprävention** angesichts der bedrohlichen Zunahme der Erkrankung zu übernehmen. In ihrer politischen Arbeit ist die DDG sehr gut mit anderen medizinisch-wissenschaftlichen Fachgesellschaften vernetzt. Institutionell firmiert eine Kooperation für den Bereich Diabetesprävention durch die *Deutsche Allianz Nichtübertragbare Krankheiten (DANK)*, in der 24 medizinisch-wissenschaftliche Fachgesellschaften, Verbände und Forschungseinrichtungen zusammengeschlossen sind. Darüber hinaus unterstützt die DDG den Codex „Medizin vor Ökonomie“ der *Deutschen Gesellschaft für Innere Medizin (DGIM)*, den sie selbst mit verfasst hat [1]. In der neuen *Musterweiterbildungsordnung (MWBO)* der Bundesärztekammer hat die DDG zusammen mit der *DGIM* und der *Deutschen Gesellschaft für Endokrinologie (DGE)* erfolgreich eine „Zusatzweiterbildung Diabetologie“ auf facharztäquivalentem Niveau implementiert. Die DDG hat mit ihrer Kommission „Gesundheitspolitische & wissenschaftspolitische Fragen“, die die gesundheitspolitischen Aktivitäten bündelt, **vier konkrete Handlungsfelder und Strategieziele** definiert [2]:

**„Diabetes erforschen, behandeln, verhindern“: das Leitmotto der Deutschen Diabetes Gesellschaft (DDG).**

**Gesundheitspolitische Aktivitäten: Die DDG hat vier konkrete Handlungsfelder und Strategieziele definiert.**

- ▶ Strukturierte Einbindung der Fachgesellschaft bei gesundheits- und wissenschaftspolitischen Gestaltungsprozessen
- ▶ Stärkung von Forschung, Versorgung und Nachwuchs im Bereich Diabetologie
- ▶ Mitgestaltung der digitalen Transformation durch die DDG
- ▶ Umsetzung der im Koalitionsvertrag der Bundesregierung vereinbarten Nationalen Diabetes-Strategie

Zu ihren strategischen Themen hat die DDG zahlreiche Positionspapire, Stellungnahmen und Veröffentlichungen verfasst (abrufbar unter [www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/politik](http://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/politik)).

### **Strukturierte Einbindung der Fachgesellschaft bei gesundheits- und wissenschaftspolitischen Gestaltungsprozessen**

Die DDG und die *AWMF (Arbeitsgemeinschaft der wissenschaftlich-medizinischen Fachgesellschaften)* fordern von der Politik als Gesetzgeber, eine juristisch festgelegte und damit regelhafte Einbindung medizinischer Fachgesellschaften bei der Definition des „medizinischen Standards“ nach SGBV festzulegen. Diese Forderung ist im letzten Jahr erfolgreich fortgeschritten, z. B. durch die bereits frühe Einbindung am Anfang der Arzneimittelnutzenbewertung bei Festlegung der „zweckmäßigen Vergleichstherapie (ZvT)“, aber auch bei anderen Verfahren. Die DDG bringt sich kontinuierlich und umfassend bei diabetesrelevanten Stellungsverfahren im Gesundheitswesen ein und ist bei vielen Organisationen im Gesundheitswesen ein wichtiger Ansprechpartner [3], z. B.: *Gemeinsamer Bundesausschuss (G-BA)*, *Bundesärztekammer (BÄK)*, *Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen (IQWiG)*, *Institut für Qualität und Transparenz im Gesundheitswesen (IQTIG)*, *Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM)*.

Die DDG setzt sich, zusammen mit *diabetesDE – Deutsche Diabetes-Hilfe*, als gemeinsame Stimme aller Betroffenen entschieden dafür ein, **dass die Patienten-Selbsthilfe ein juristisch zugesichertes Stimmrecht in den Organen der Selbstverwaltung erhält** [1]. Zudem sind patientenrelevante Endpunkte bei der Evaluierung von Medizinprodukten, Arzneimitteln und gesundheitspolitischen Prozessen wissenschaftlich und methodisch festgelegt zu berücksichtigen – ein Prozess, den die DDG in Kooperation mit dem IQWiG und der *Arzneimittelkommission der Deutschen Ärzteschaft (AKDÄ)* vorantreibt.

## Stärkung der Forschung und Versorgung im Bereich Diabetologie

Um die Versorgung in der Zukunft zu stärken, zu verbessern und weiterzuentwickeln, müssen Grundlagen- und klinische Forschung gefördert werden. Vor dem Hintergrund der Zunahme des Diabetes in Deutschland sowie der Altersstruktur der Ärzteschaft und Wissenschaftler\*innen müssen dringend Entwicklungsmöglichkeiten für Clinician und Medical Scientists geschaffen werden, um in der Zukunft die Patientenversorgung und die klinische Forschung aufrechtzuerhalten. Auch müssen für die Versorgungsforschung Register initiiert und vernetzte Auswertungen vorhandener Daten (z. B. die DMPs) politisch geregelt werden. In diesem Kontext ist es überdies **essenziell, Diabetesbehandlungseinrichtungen zu fördern** und für alle Gesundheitsberufe mit Diabetesschwerpunkt attraktive und staatlich anerkannte Qualifikationsmöglichkeiten zu schaffen. Die DDG fordert daher die Einrichtung klinischer Lehrstühle für Endokrinologie und Diabetologie an allen Universitäten sowie diabetologisch/endokrinologisch geführte medizinische Abteilungen an Versorgungskrankenhäusern.

Die DDG leitet vor diesem Hintergrund **folgende praktischen Forderungen** ab:

- ▶ **Fortführung und erweiterte Förderung des Deutschen Zentrums für Diabetesforschung (DZD)**, verbunden mit der Förderung des Bundes an die Länder, klinische Lehrstühle für Diabetologie und Endokrinologie an allen Universitäten auf- und auszubauen. Das 2009 gegründete DZD mit seinen Standorten an Instituten und Universitätskliniken in Deutschland hat die *translationalen Diabetesforschung* in Deutschland deutlich gestärkt und ist für die Nachwuchsförderung essenziell. International ist das DZD sehr anerkannt und in seinen Aktivitäten sichtbar. Die Forschungsergebnisse kommen der Gesellschaft unmittelbar zugute.
- ▶ **Stärkere Verankerung der Diabetologie im Medizinstudium.** Diabetologie eignet sich durch die Interdisziplinarität sehr gut als Querschnittsfach im Medizinstudium. Die DDG setzt sich dafür ein, dass die Diabetologie besser im Medizinstudium verankert wird. Die DDG beteiligt sich an der Novellierung des Nationalen Lernzielkatalogs für das Medizinstudium. Zudem bietet sie mit ihrem Stipendienprogramm für Medizinstudierende, das neben der Teilnahme an den Kongressen der DDG und der EASD (Europäische Diabetesgesellschaft) ein begleitendes Mentorenprogramm beinhaltet, dem Nachwuchs eine Möglichkeit zur Vertiefung der diabetologischen Kenntnisse und Einbindung in Netzwerke. Ebenso hat die

**Die DDG fordert die Einrichtung klinischer Lehrstühle für Endokrinologie und Diabetologie an allen Universitäten.**

**Wichtige weitere Forderung: Sicherung eigenständiger diabetologischer Fachabteilungen in den Kliniken.**

**Zertifizierung „Klinik für Diabetespatienten geeignet“ der DDG hilft bei Krankenhausaufenthalten aus nicht diabetologischer Indikation, die Patientenversorgung zu verbessern.**

DDG „Nachwuchstage“ erfolgreich veranstaltet, um Studierende früh für das Fach Diabetologie zu begeistern. Darüber hinaus hat die DDG zusammen mit dem *BVND (Berufsverband der Niedergelassenen Diabetologen)* eine Famulaturbörse und gemeinsam mit dem DZD ein Forschungsnetzwerk etabliert. Die AG Nachwuchs in Klinik und Forschung der DDG bündelt all die oben geschilderten Aktivitäten sehr erfolgreich und effektiv.

- ▶ **Sicherung eigenständiger diabetologischer Fachabteilungen in den Kliniken.** Im Rahmen des DRG-Projektes der DDG wurden eine bessere Vergütung bestimmter DRGs und eine bessere Gewichtung bestimmter Diagnosen und Prozeduren erreicht, für die der stetige Dialog mit dem InEK und dem DIMDI wichtig bleibt. Die Zertifizierung „Klinik für Diabetespatienten geeignet“ der DDG ist etabliert und hilft bei Krankenhausaufenthalten aus nicht diabetologischer Indikation, die Patientenversorgung zu verbessern. Trotzdem müssen weitere Aktivitäten entfaltet werden, um die sektorenübergreifende Diabetesversorgung zu verbessern. Hierzu laufen bereits gemeinsame Aktivitäten mit dem Deutschen Hausärzterverband und dem BVND. Erste Ergebnisse, Maßnahmen, aber auch Forderungen wurden auf einer gemeinsamen Fachtagung in Leipzig diskutiert.

**Ganz besonders gilt dies auch für die Pädiatrie** vor dem Hintergrund der Verdoppelung der Neuerkrankungen an Typ-1-Diabetes in den letzten 25 Jahren. Kinder und Jugendliche mit Diabetes werden überwiegend mit hohem interdisziplinärem Aufwand in Kinderkliniken betreut. Die stationäre und ambulante Versorgung in diesen Kliniken ist eng verzahnt und bietet somit eine gute Voraussetzung für eine ganzheitliche, kontinuierliche Langzeitbetreuung, doch leider ist die Vergütung nicht ausreichend und der Betreuungs- und Schulungsaufwand hat sich gerade durch die hilfreiche moderne Diabetestechnologie noch vergrößert [4]. Steigende Neuerkrankungen, mangelnde Vergütung und komplexer werdende Therapiekonzepte führen so zur Imbalance zwischen Zielen und Versorgungsrealität. Drei konkrete Forderungen resultieren daraus:

1. Weiterhin garantierte Sicherstellung der medizinischen und psychosozialen Versorgung der rund 30.000 Betroffenen unter 20 Jahren in der Zukunft
2. Unterstützung flächendeckender und wohnortnaher Einrichtungen
3. Adäquate Vergütung des Mehraufwands im pädiatrischen Bereich



Die DDG setzt sich ferner mit Nachdruck für die folgenden Forderungen ein:

- ▶ Staatliche Anerkennung DDG-qualifizierter spezifischer Weiterbildungen nicht ärztlicher Berufsgruppen
- ▶ Adäquate sektorenübergreifende Vergütung der „Sprechenden Medizin“
- ▶ Bundesweite Zusammenführung von Patientendaten in Registern, insbesondere die vernetzte Evaluation von DMP-Krankenkassen- und KV-Daten, mit der Möglichkeit für die Wissenschaft, auf diese Daten zuzugreifen
- ▶ Stärkung und Förderung klinischer Studien

Dies alles dient dem Ziel, die Patientenversorgung wissenschaftlich basiert weiterzuentwickeln.

**Die DDG setzt sich auch ein für die staatliche Anerkennung DDG-qualifizierter spezifischer Weiterbildungen nicht ärztlicher Berufsgruppen.**

## Mitgestaltung der digitalen Transformation durch die DDG

Die DDG sieht in der Digitalisierung die große Chance für interdisziplinäre und sektorenübergreifende Vernetzung sowie flächendeckende medizinische Versorgung auf höchstem Niveau. Hierzu hat sie sich frühzeitig im Rahmen eines „Code of Conduct Digital Health“ der DDG [5] nach innen und außen positioniert (*siehe Artikel „Digitale Transformation in der Diabetologie in Deutschland“ in diesem Gesundheitsbericht 2021*).

## Nationaler Diabetesplan

In einem gemeinsamen Positionspapier haben die DDG, diabetes-DE – Deutsche Diabetes Hilfe und der VDBD ihre Forderungen der Umsetzung eines nationalen Diabetes-Rahmenplans 2019 mit vier zentralen Punkten konkretisiert: Besteuerung ungesunder Produkte, Verbot von Werbung für Kinderlebensmittel, Ernährungsstandards für Kita- und Schullernahrung sowie eine Stunde Schulsport/Bewegung täglich [6]. **Die DDG und DANK begrüßen die Verabschiedung der ersten Nationalen Diabetes-Strategie durch den Bundestag im Juli 2020**, kritisieren die Inhalte zur Prävention aber als unzureichend. Lediglich die Vorgabe, dass Kinderlebensmittel künftig dem Nährwertprofil der WHO entsprechen sollen, ist konkret – die anderen Maßnahmen sind bezüglich klarer und definierter Ziele nicht verbindlich definiert und vor allem nur auf freiwilliger Basis: so auch die durch politischen Druck der DDG umgesetzte Lebensmittelkennzeichnung mit dem Nutri-Score. Es fehlen die wirksamen Präventionsmaßnahmen

**Die DDG verfolgt den skizzierten politischen Weg weiter, um die Diabetologie in Deutschland weiter zu stärken.**

zur Vermeidung von Übergewicht – und die Zuckerreduktionsstrategie bleibt unklar. Die DDG wird die Umsetzung sämtlicher Ziele der o. g. gemeinsamen Forderung weiter nachdrücklich verfolgen.

Die politischen Forderungen der DDG betreffen viele verschiedene Ministerien und föderale Strukturen. Zur Koordination fordert die DDG einen **Bundesbeauftragten für Diabetes, Adipositas, Ernährung und Prävention**.

Die DDG verfolgt den skizzierten politischen Weg weiter, um die Diabetologie in Deutschland weiter zu stärken und die Prävention sowie die Versorgung für die Betroffenen weiter kontinuierlich zu verbessern. All dies wäre nicht möglich ohne **das ehrenamtliche Engagement zahlreicher Mitglieder unserer Fachgesellschaft**. An dieser Stelle ein großer Dank an alle, die sich für die DDG engagiert haben und dies weiter tun!

Die Literaturliste zu dem Artikel finden Sie auf:  
[www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht](http://www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht) oder hier:



*Für die Autorinnen und Autoren:*

*Prof. Dr. med. Baptist Gallwitz*

*Medizinische Klinik IV*

*Universitätsklinikum Tübingen*

*Otfried-Müller-Straße 10*

*72076 Tübingen*

*Tel.: 07071 – 29-82093*

*Fax: 07071 – 29-5004*

*E-Mail: [baptist.gallwitz@med.uni-tuebingen.de](mailto:baptist.gallwitz@med.uni-tuebingen.de)*

#### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Die DDG fordert die Einrichtung klinischer Lehrstühle für Endokrinologie und Diabetologie an allen Universitäten.
- ▶ Die DDG setzt sich für die staatliche Anerkennung DDG-qualifizierter spezifischer Weiterbildungen nicht ärztlicher Berufsgruppen ein.
- ▶ Die DDG verfolgt den skizzierten politischen Weg weiter, um die Diabetologie in Deutschland weiter zu stärken.



diabetesDE  
**DEUTSCHE  
DIABETES  
HILFE**



*Stark für Millionen.*

**Wir helfen Menschen mit Diabetes –  
mit verlässlichen Informationen und praktischen Tipps  
für ihr Leben – jeden Tag, immer aktuell.  
Dafür brauchen wir Ihre Unterstützung!**

Bitte spenden Sie jetzt, damit wir diese Arbeit fortsetzen können.

<https://www.diabetesde.org/ich-bin-dabei>

