

# Deutscher Gesundheitsbericht **Diabetes 2019**

## Die Bestandsaufnahme



# Impressum

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

Vorstandsvorsitzender diabetesDE: Dr. med. Jens Kröger

Präsident DDG: Prof. Dr. med. Dirk Müller-Wieland

Geschäftsführerin DDG: Barbara Bitzer

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  
Kaiserstr. 41, 55116 Mainz, Tel.: 061 31/9 60 700  
info@kirchheim-verlag.de, www.kirchheim-shop.de

Mit Beiträgen von: Prof. Dirk Müller-Wieland, Dr. Jens Kröger, PD Dr. Wolfgang Rathmann, Esther Jacobs, Ute Linnekamp, Silke Andrich, Prof. Andrea Icks, Prof. Rüdiger Landgraf, Prof. Peter E. H. Schwarz, Patrick Timpel, Dr. Stephan Kress, Dr. Peter Borchert, Dr. Meinolf Behrens, Prof. Hans-Georg Joost, Dr. Stefanie Gerlach, Barbara Bitzer, Heike Dierbach, Prof. Diethelm Tschöpe, Prof. E. Bernd Ringelstein, Prof. Wolfgang Motz, Dr. Holger Lawall, Prof. Ralf Lobmann, Dr. Ludwig Merker, Prof. Hans-Peter Hammes, PD Dr. Klaus Lemmen, Prof. Dan Ziegler, Prof. Jens Aberle, Prof. Norbert Stefan, Prof. Klaus G. Parhofer, Prof. Nikolaus Marx, Dr. Katharina Schütt, Prof. Thomas Danne, Dr. Ralph Ziegler, PD Dr. Thomas Kapellen, Prof. Reinhard W. Holl, Dr. Nicole Prinz, PD Dr. Andrej Zeyfang, Irene Feucht, Prof. Ute Schäfer-Graf, Dr. Helmut Kleinwechter, Prof. Bernhard Kulzer, Dr. Hermann Finck (†), Oliver Ebert, Prof. Lutz Heinemann, Isabelle Dreher, Juliane Gericke, Prof. Olga Kordonouri, Dr. Torben Biester, Dr. Thorsten Siegmund, Prof. Peter Bramlage, Prof. Thomas Haak, Prof. Josef Hecken, Dirk Klintworth, Manfred Krüger, Dr. Alexander Risse, Nicole Mattig-Fabian, Gottlobe Fabisch, Dr. Nicola Haller, Dr. Nikolaus Scheper, PD Dr. Erhard G. Siegel, Prof. Eberhard G. Siegel, Prof. Jochen Seufert, Dr. Stefanie Lanzinger, Prof. Andreas Neu, Manuel Ickrath, Prof. Martin Hrabě de Angelis, Prof. Hans-Ulrich Häring, Prof. Michael Roden, Prof. Annette Schürmann, Prof. Michele Solimena, Prof. Baptist Gallwitz, Prof. Monika Kellerer.

- 6 Vorwort  
*Dirk Müller-Wieland, Jens Kröger*
- Diabetes: eine Volkskrankheit und ihre Prävention**
- 9 Epidemiologie des Diabetes in Deutschland  
*Esther Jacobs, Wolfgang Rathmann*
- 21 Gesundheitsökonomische Aspekte des Diabetes mellitus  
*Ute Linnenkamp, Silke Andrich, Andrea Icks*
- 30 Prävention des Diabetes – Skalierbarkeit durch Digitalisierung  
*Peter E. H. Schwarz, Patrick Timpel, Rüdiger Landgraf*
- 39 Bewegung in Bewegung  
*Meinolf Behrens, Peter Borchert, Stephan Kress*
- 46 Zuckerkonsum, Übergewicht, Typ-2-Diabetes: kausale Beziehung und Trend zur Abkehr von Zucker  
*Hans-Georg Joost, Stefanie Gerlach*
- 52 Gesunde Verhältnisse durchsetzen: die Deutsche Allianz Nichtübertragbare Krankheiten  
*Barbara Bitzer, Heike Dierbach*
- Diabetes: chronische und komplexe Erkrankungen**
- 57 Diabetes mellitus – Herzerkrankungen – Schlaganfall  
*Diethelm Tschöpe, E. Bernd Ringelstein, Wolfgang Motz*
- 66 Diabetisches Fußsyndrom: Aktuelle Entwicklungen, Therapieziele und Zweitmeinungen  
*Holger Lawall, Ralf Lobmann*
- 76 Diabetes und Nierenerkrankungen  
*Ludwig Merker*
- 81 Diabetes und Augenerkrankungen  
*Hans-Peter Hammes, Klaus D. Lemmen*
- 92 Diabetes und Nervenerkrankungen  
*Dan Ziegler*
- 102 Adipositas aus Sicht der Diabetologie  
*Jens Aberle*
- 108 Aktuelles zu Fettleber und disproportionaler Körperfettverteilung in Deutschland  
*Norbert Stefan*

- 114 Die Rolle der Plasma-Lipide und Lipoproteine bei Patienten mit Diabetes  
*Klaus G. Parhofer, Dirk Müller-Wieland*
- 118 Herzinsuffizienz bei Diabetes mellitus in Deutschland  
*Katharina Schütt, Nikolaus Marx*
- Diabetes: verschiedene Formen in Kindheit bis ins hohe Alter**
- 124 Diabetes bei Kindern und Jugendlichen  
*Thomas Danne, Ralph Ziegler, Thomas Kapellen*
- 136 Versorgung von Kindern und Jugendlichen mit Diabetes – aktuelle Situation und Veränderungen der letzten 23 Jahre  
*Reinhard W. Holl, Nicole Prinz*
- 146 Diabetes mellitus im Alter – aktuelle Handlungsfelder  
*Andrej Zeyfang, Irene Feucht*
- 150 Diabetes und Schwangerschaft  
*Helmut Kleinwechter, Ute Schäfer-Graf*
- 158 Psychodiabetologie  
*Bernhard Kulzer*
- 164 Die soziale Dimension des Diabetes mellitus  
*Hermann Finck (†), Reinhard W. Holl, Oliver Ebert*
- Diabetes-Technologie: neue Entwicklungen**
- 170 Rolle der Diabetes-Technologie in der Diabetestherapie  
*Lutz Heinemann*
- 184 DDH-M goes digital  
*Isabelle Dreher, Juliane Gericke*
- 193 Wie Glukosemonitoring die Diabetestherapie und -schulung verändert  
*Jens Kröger, Bernhard Kulzer*
- 201 „Time in Range“: neue Zielgröße in der Behandlung von Patienten mit Diabetes mellitus  
*Thomas Danne, Olga Kordonouri, Torben Biester, Thorsten Siegmund, Jens Kröger, Peter Bramlage, Thomas Haak*
- 208 Was nutzt Patienten? – Die Rolle des Gemeinsamen Bundesausschusses  
*Josef Hecken*

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

- 214 Betreuung von Menschen mit Diabetes in Apotheken  
*Dirk Klintworth, Manfred Krüger, Alexander Risse*
- 219 Political Campaigning und Partizipationsprozesse in einer digitalen Welt  
*Jens Kröger, Nicole Mattig-Fabian*
- 225 DiaLife – zusammen leben mit Diabetes: Strukturierte Schulung für Angehörige  
*Gottlobe Fabisch, Nicola Haller*
- 232 Schwerpunktpraxis – Anspruch und Wirklichkeit in Deutschland  
*Nikolaus Scheper*
- 236 Versorgungsstrukturen, Berufsbilder und professionelle Diabetesorganisationen in Deutschland  
*Erhard G. Siegel, Eberhard G. Siegel*
- 249 Diabetes-Surveillance im Rahmen einer Nationalen Diabetes-Strategie  
*Jochen Seufert, Stefanie Lanzinger, Andreas Neu*

## **Diabetes: Perspektiven durch Digitalisierung, Forschung und Politik**

- 257 Digitale Transformation in der Diabetologie?  
*Dirk Müller-Wieland, Manuel Ickrath, Barbara Bitzer*
- 263 Was ein Digitales Diabetes-Präventions-Zentrum leisten kann  
*Martin Hrabě de Angelis*
- 269 Das Deutsche Zentrum für Diabetesforschung – Aktuelles aus der Wissenschaft  
*Hans-Ulrich Häring, Martin Hrabě de Angelis, Michael Roden, Annette Schürmann, Michele Solimena*
- 276 Diabetes mellitus in Deutschland – politische Handlungsfelder  
*Baptist Gallwitz, Monika Kellerer, Barbara Bitzer, Dirk Müller-Wieland*

# Eine Quelle von Daten, Fakten und Konzepten für eine bessere Welt

Dirk Müller-Wieland, Jens Kröger

Diabetes mellitus ist eine häufige chronische Volkskrankheit, die einhergeht mit deutlich verkürzter Lebenszeit, mit Multimorbidität und damit Reduktion der Lebensqualität und erhöhter sowie verfrühter Sterblichkeit. Daher ist das Ziel einer Diabetestherapie, die Lebenszeit und Lebensqualität der Betroffenen zu normalisieren. Hierzu müssen alle an einem Strang ziehen – das heißt Politiker, Gesetzgeber, Selbstverwaltung, nichtärztliche Gesundheitsberufe, Öffentlichkeit, Ärzte und Betroffene. Nur gemeinsam können wir erreichen, dass Diabetes gemäß dem **Motto der Deutschen Diabetes Gesellschaft (DDG)** erforscht, verhindert und (eines Tages vielleicht) geheilt werden kann.

## An die Öffentlichkeit richten und einmischen!

Der jährliche **Deutsche Gesundheitsbericht Diabetes** richtet sich an die Öffentlichkeit; er soll erklären, Probleme, Entwicklungen und neue Zusammenhänge aufzeigen, Daten auf einen Handgriff verfügbar machen, Interesse wecken, anregen und unseren Botschaften im Sinne der Aufklärung und zum Wohle der Betroffenen Nachdruck verleihen. Wir müssen die Versorgung heute und in der Zukunft gemeinsam gestalten. Hierzu müssen wir auch dazu beitragen, dass neue Erkenntnisse sich in der Versorgung niederschlagen – das heißt auch, dass wir uns in die zuständigen Prozesse einmischen müssen. Diese Verantwortung sieht auch die DDG als die medizinisch-wissenschaftliche Fachgesellschaft der Diabetologie und legitimiert ihr Selbstverständnis unter anderem durch die **Formulierung des „medizinischen Standards“** und der medizinischen Erwartungshaltung an die Selbstverwaltung und die Politik.

Die Gesundheitsorganisation diabetesDE – Deutsche Diabetes-Hilfe hat sich zum Ziel gesetzt, aus dem Blickwinkel der mindestens 6,7 Millionen Menschen mit Diabetes, ihrer Angehörigen und Risikopatienten aktiv für ihre Interessen einzutreten, aufzuklären und somit

ihren politischen Willen zu adressieren und nach vorne zu bringen. Nehmen Sie den Deutschen Gesundheitsbericht Diabetes 2019 in die Hand, entdecken Sie eine neue Welt und bekommen Sie einen Eindruck der **vielen Facetten einer aktuellen Diabetologie!**

## Neue Struktur, neue Kapitel, neue Parameter

Neu in diesem Jahr ist die Strukturierung des Berichts, der aus mehr als 35 Kapiteln mit mehr als 70 Autoren besteht, in übergeordneten Kategorien, sprich Oberthemen. **Völlig neu sind Kapitel** zum Beispiel beim Thema Risikoreduktion kardiovaskulärer Komplikationen: Aspekte zur Lipidtherapie, Herzinsuffizienz, Adipositas und Fettleber. LDL-Cholesterinsenkung reduziert kardiovaskuläre Komplikationen, Herzinsuffizienz ist eine häufige klinisch unterschätzte Komplikation – und wann sollte wie bei welchem Patienten die Adipositas behandelt werden?

Eine „Revolution“ in der Behandlung von Patienten mit Diabetes mellitus ist die Diabetes-Technologie, die nun unter anderem ermöglicht, dass Glukosewerte „kontinuierlich“ analysiert werden; hierdurch ergeben sich neue Parameter wie „Time in Range“, neuer Bedarf an Schulungen und auch an politischen Regularien zu Medizinprodukten. Deswegen freut es uns bei letzterem ganz besonders, dass **Professor Josef Hecken als Vorsitzender des Gemeinsamen Bundesausschusses** hierzu differenziert Stellung nimmt.

## Patienten direkt im Zentrum

Neu sind auch Kapitel, die den Patienten direkt im Zentrum haben, unter anderem zur „Patientenstimme“, zur Angehörigen-Schulung und zu Psychodiabetologie. Eine patientenzentrierte empathische Therapie mit dem Ziel, Komplikationen zu reduzieren und Lebensqualität zu erhöhen, ist auch das wesentliche Ziel einer Diabetestherapie laut der gemeinsamen klinischen Empfehlungen der europäischen und der amerikanischen Diabetes-Gesellschaft (EASD bzw. ADA) zur Behandlung von Patienten mit Typ-2-Diabetes; diese wurden am 5. Oktober 2018 beim Jahreskongress der EASD in Berlin mit mehr als 15.000 Teilnehmern veröffentlicht.

**Neue Wege in der Prävention, Therapie, Versorgung und Forschung** gehen wir mit Hilfe der digitalen Transformation und der Konzeption eines digitalen Präventionszentrums durch das Deutsche Zentrum für Diabetesforschung, die sich in wichtigen separaten Kapiteln vorstellen.

Wir hoffen, dass der Deutsche Gesundheitsbericht Diabetes 2019 wieder eine Quelle von Daten, Fakten sowie Konzepten ist und alle Beteiligten im Gesundheitswesen anregt, sich mit Themen der Diabetologie zu beschäftigen und die Welt im Sinne der uns anvertrauten Patienten zu verbessern.

*Ihre*

*Prof. Dr. Dirk Müller-Wieland  
Aachen  
Präsident Deutsche  
Diabetes Gesellschaft DDG*

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



# Epidemiologie des Diabetes in Deutschland

Esther Jacobs<sup>1</sup>, Wolfgang Rathmann<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Deutsches Diabetes-Zentrum, Düsseldorf

Laut aktuellem Diabetes-Atlas der *International Diabetes Federation (IDF)* aus dem Jahr 2017 liegt Deutschland mit einer Anzahl von 7,5 Mio. Menschen mit Diabetes mellitus an zweiter Stelle in Europa und im internationalen Vergleich an neunter Stelle [1]. Die meisten Betroffenen (über 95 Prozent) sind an einem Typ-2-Diabetes erkrankt, der vor allem im höheren Lebensalter auftritt und mit Übergewicht und mangelnder Bewegung assoziiert ist. Darüber hinaus ist von einer Dunkelziffer von mindestens 2 Mio. Menschen mit Diabetes in Deutschland auszugehen, die aufgrund unspezifischer oder fehlender Symptome insbesondere auf den Typ-2-Diabetes entfällt [2, 3]. Innerhalb Deutschlands scheint die Prävalenz des Typ-1- und Typ-2-Diabetes regional ungleichmäßig verteilt zu sein. In dem Zusammenhang werden zunehmend neue Risikofaktoren diskutiert wie regionale strukturelle Deprivation und Luftschadstoffe. Die Diabetessterblichkeit in Deutschland wurde bisher unterschätzt: Eine neue Studie auf Basis von Krankenversicherungsdaten zeigt, dass in Deutschland weit mehr Menschen an Typ-2-Diabetes versterben als bisher angenommen. Erfreulicherweise zeichnet sich weltweit ein positiver Trend hinsichtlich der Sterblichkeit von Menschen mit Diabetes ab, denn die Mortalitätsraten sinken seit mehr als 20 Jahren stetig. Gründe hierfür sind vor allem eine verbesserte Versorgung der Menschen mit Diabetes (*medikamentöse Therapie, Disease-Management-Programme*) und die verbesserte Prävention und Therapie diabetesbedingter Komplikationen.

**Diabetes:  
Deutschland  
liegt an zwei-  
ter Stelle in  
Europa und im  
internationalen  
Vergleich an  
neunter Stelle.**

## Häufigkeit des Typ-2-Diabetes in Deutschland

Schätzungen aus bevölkerungsbezogenen Surveys und Abrechnungsdaten von Krankenkassen gehen davon aus, dass derzeit bei 7 bis 8 Prozent der erwachsenen Bevölkerung ein Typ-2-Diabetes vorliegt [4, 5]. Die Ergebnisse fallen jedoch unterschiedlich aus, je nachdem, welche Altersgruppe untersucht und welche Datenbasis herangezogen wird (Tab. 1). Auf Basis von Routinedaten mit 65 Mio. gesetzlich Krankenversicherten (*Daten bereitgestellt durch das Deutsche Institut für Medizinische Do-*

Studie	Zeit- raum	Kennzeichen	Alters- gruppe (Jahre)	N	Diabetes- prävalenz
ZI [6]	2009- 2015	Vertragsärztliche Abrechnungs- daten, mindestens zwei gesicherte Diagnosen innerhalb eines Jahres	0+	Ø 69 Mio.	2009: 8,5% * 2015: 9,5% *
TK [7]	2006- 2008	Alle zwischen 2006 und 2008 durchgängig Versicherten	0+	5,43 Mio.	5,8% *
DIMDI- Datensatz [8]	2009- 2010	Alle gesetzlich Krankenversicher- ten, die mindestens 365 Tage im Jahr GKV-versichert waren	0+	65 Mio.	2009: 6,9% * 2010: 7,1% *
AOK Baden- Württem- berg [9]	2007- 2010	Alle zwischen 2007 bis 2010 für mindestens ein Jahr AOK- Versicherte	0+	Ø 3,5 Mio.	6,6%, 7,4%, 8,0%, 8,6% (2007-2010)
DIAB-CORE [10]	1997- 2006	Metaanalyse bevölkerungsbezo- gener Regionalstudien	45-74	11.082	8,6% *
Abkürzungen: ZI = Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung in Deutschland, TK = Techniker Krankenkasse, DIMDI = Deutsches Institut für Dokumentation und Information, AOK = Allgemeine Ortskrankenkasse, DIAB-CORE = Diabetes Collaborative Research of Epidemiologic Studies; GKV = gesetzliche Krankenkasse *Diabetesprävalenz standardisiert auf die deutsche Bevölkerung					

*Tabelle 1: Prävalenz des Typ-2-Diabetes in unterschiedlichen Studientypen.*

**Vertragsärztliche Abrechnungsdaten zeigen, dass jedes Jahr etwa 500.000 gesetzlich Krankenversicherte neu die Diagnose Typ-2-Diabetes erhalten.**

kumentation und Information, DIMDI) wird davon ausgegangen, dass im Jahr 2010 bei etwa 6,7 Mio. Menschen die Diagnose Diabetes (ICD E10.- bis E14.-) vorlag, darunter mindestens 5,8 Mio. mit Typ-2-Diabetes [8]. Dies entspricht einer auf die Allgemeinbevölkerung standardisierten Gesamtprävalenz von 9,9 Prozent (Typ-2-Diabetes: 7,1 Prozent). Analysen der vertragsärztlichen Abrechnungsdaten von 69 Mio. gesetzlich Versicherten durch das *Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung (ZI) in Deutschland* ergaben eine ähnlich hohe Prävalenz (rohe Gesamtprävalenz im Jahr 2010 10,1 Prozent, rohe Prävalenz Typ-2-Diabetes: 7,2 Prozent) und zeigen, dass jedes Jahr etwa 500.000 gesetzlich Krankenversicherte neu die Diagnose Typ-2-Diabetes erhalten [6].

Weiterhin ergab die altersspezifische Auswertung, dass die Prävalenz im Jahr 2015 mit 34 Prozent bei Männern und 32 Prozent bei Frauen in der Altersgruppe 80 bis 85 Jahre am höchsten war [6]. Die Ergebnisse ähneln einer vorangegangenen Analyse der DIMDI-Daten für die Jahre 2009 und 2010, in der die höchste Prävalenz ebenfalls bei den über 80-jährigen GKV-Versicherten (24 Prozent) auftrat [8].

Eine Sekundärdatenanalyse der AOK Baden-Württemberg mit 3,5 Mio. gesetzlich Versicherten bestätigte, dass der höchste Anteil der Menschen mit Diabetes in der Altersgruppe der über 75-Jährigen (25 Prozent) vorliegt [9]. Auf Basis dieser Daten muss davon ausgegangen werden, dass **in der Altersgruppe ab 80 Jahren** in Deutschland derzeit bei etwa 1 Mio. Menschen ein Typ-2-Diabetes vorliegt [8].

Innerhalb der letzten Jahre wurden mehrere Studien veröffentlicht, die übereinstimmend eine kontinuierliche Zunahme der Diabetesprävalenz in Deutschland zeigen [4]. Ein Vergleich der „Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland“ (DEGS1) des *Robert Koch-Instituts* (2008–2011) mit dem methodengleichen Bundesgesundheitsurvey (1997–1999) zeigte einen absoluten Anstieg der Diabetesprävalenz um 1,6 Prozent in 14 Jahren (von 5,6 auf 7,2 Prozent) [11]. Weitere Auswertungen erfolgten zum Typ-2-Diabetes, zu denen u. a. eine Sekundärdatenanalyse der AOK Baden-Württemberg zählt [9]. Diese Studie zeigte einen absoluten Anstieg der Prävalenz um 2 Prozent von 2007 bis 2010 (von 6,6 auf 8,6 Prozent) [9]. Die Auswertung ambulanter Daten aller gesetzlich Versicherten durch das ZI ergab ebenfalls eine absolute Steigerung der Prävalenz des Typ-2-Diabetes um 1,0 Prozent in sechs Jahren (von 8,5 Prozent im Jahr 2009 auf 9,5 Prozent in 2015) [6]. Ein Vergleich der Erhebungswelle 2014/15 mit 2012 der „Studie zur Gesundheit in Deutschland aktuell“ des Robert Koch-Instituts, bei der bundesweit Menschen ab 15 Jahren zu ihrer Gesundheit befragt werden, zeigte als einzige Untersuchung keinen Unterschied bezüglich der Diabetesprävalenz (Prävalenz in den Jahren 2012 und 2014/15: 7,7 Prozent) [12]. Jedoch ist der betrachtete Zeitraum sehr kurz und die Validität der Daten eingeschränkt, da diese nur auf Selbstangaben der telefonisch Befragten beruhen.

**Der Anstieg der Diabetesprävalenz in Deutschland** in den letzten Jahren entfiel vorwiegend auf ältere Bevölkerungsgruppen (ab 65 Jahren), Personen mit niedrigem Bildungsstatus, einem hohen Body Mass Index ( $\geq 30 \text{ kg/m}^2$ ) und mit geringer körperlicher Bewegung [11]. Als weitere Ursache für den Anstieg in Betracht kommt die frühere Identifikation von Betroffenen durch die Implementierung des  $\text{HbA}_{1c}$  für die Diagnostik und die Empfehlung der Nutzung von Diabetes-Risikoscores in Leitlinien [11]. Gestärkt wird die Hypothese durch ein Absinken des unbekannteren Diabetes im gleichen Zeitraum (*siehe unten*) [11]. Insgesamt wird jedoch angenommen, dass die Diabetesprävalenz in den nächsten Jahrzehnten steigen wird. Neue Hochrechnungen gehen davon aus, dass bis zum Jahr 2040 zusätzlich 3,6 Mio. Menschen an Typ-2-Diabetes in Deutschland erkrankt sein werden [13]. Unter der weiteren Annahme einer sinkenden diabetesbedingten Mortalitätsrate (2 Prozent pro Jahr) wären 2040 sogar geschätzt 4,3 Mio. Menschen mehr als im Jahr 2015 betroffen [13].

## Dunkelziffer des Typ-2-Diabetes

Die Abschätzung der Dunkelziffer erfordert die Untersuchung glykämischer Maße (Blutglukose,  $\text{HbA}_{1c}$ ), welche im Rahmen von Routinedatenauswertungen oft nicht vorliegen oder nicht standardisiert

**Es muss davon ausgegangen werden, dass in der Altersgruppe ab 80 Jahren in Deutschland derzeit bei etwa 1 Mio. Menschen ein Typ-2-Diabetes vorliegt.**

**Neue Hochrechnungen gehen davon aus, dass bis zum Jahr 2040 zusätzlich 3,6 Mio. Menschen an Typ-2-Diabetes in Deutschland erkrankt sein werden.**

**Der Anteil des unbekanntes Diabetes an der Gesamtprävalenz scheint in den letzten Jahren rückläufig zu sein.**

**Die Ergebnisse machen deutlich, dass die Bemühungen für eine effiziente Primärprävention des Diabetes in Deutschland weiter vorangetrieben werden müssen.**

gemessen wurden. In der Vergangenheit wurde von einem Anteil von fast 50 Prozent des unbekanntes Diabetes an der Gesamtprävalenz ausgegangen; die Quote scheint in den letzten Jahren rückläufig zu sein [11, 14, 15]. In den bevölkerungsbezogenen Studien „Kooperative Gesundheitsforschung in der Region Augsburg“ (KORA) (2006–2008) im Süden Deutschlands und der „Study of Health in Pomerania“ (SHIP)-TREND-Studie im Nordosten Deutschlands (2008–2012), bei denen der unentdeckte Diabetes mittels oraler Glukosetoleranztests identifiziert wurde, **machte die Dunkelziffer insgesamt noch 37 Prozent der Gesamtprävalenz** aus [16]. Im aktuellen bundesweiten Gesundheits-survey des Robert Koch-Instituts (DEGS1-Studie) wurde die Prävalenz des unbekanntes Diabetes über den  $HbA_{1c}$ -Wert in einer Teilstichprobe ermittelt und auf etwa 2,0 Prozent (Männer 2,9 Prozent, Frauen 1,2 Prozent) geschätzt [11]. Ein Vergleich der Daten mit denen des vorangegangenen Bundesgesundheits-survey ergab, dass die Prävalenz des unentdeckten Diabetes zwischen den Jahren 1997 und 2011 von 3,8 um insgesamt 1,8 Prozent abgenommen hat [11]. Dies entspricht einem Anteil an der Gesamtprävalenz von 41 Prozent im Jahr 1997 und 22 Prozent im Jahr 2011. Weiter zeigte der Vergleich der beiden Surveys, dass auch die Prävalenz des „Prädiabetes“ ( $HbA_{1c}$ -Werte zwischen 5,7–6,4 Prozent) von 28 auf 21 Prozent gesunken ist [11]. Insgesamt legen diese Ergebnisse nahe, **dass es in den letzten Jahren zu einer Umverteilung vom unentdeckten Diabetes hin zum diagnostizierten Diabetes gekommen ist**. Die Prävalenz von Störungen des Glukosemetabolismus in der Allgemeinbevölkerung ist jedoch insgesamt betrachtet weiterhin sehr hoch [11]. Diese Ergebnisse machen deutlich, dass die Bemühungen für eine effiziente Primärprävention des Diabetes in Deutschland weiter vorangetrieben werden müssen.

### **Regionale Unterschiede und neue Risikofaktoren für die Entstehung des Typ-2-Diabetes**

Auswertungen von Routinedaten (Krankenkassen, Kassenärzte) und regionalen Kohortenstudien weisen auf deutliche Unterschiede in der Prävalenz des Typ-2-Diabetes innerhalb Deutschlands hin [5]. Eine Auswertung auf Basis vertragsärztlicher Abrechnungsdaten aller gesetzlich Krankenversicherten in Deutschland ergab, dass die alters- und geschlechtsstandardisierte Prävalenz im Osten Deutschlands im Jahr 2015 mit 11,6 Prozent deutlich höher war als in Westdeutschland mit 8,9 Prozent [6]. Die niedrigsten Prävalenzen (< 8 Prozent) wurden in Regionen Schleswig-Holsteins und Niedersachsens, Baden-Württembergs und Südbayerns geschätzt. Prävalenzen von über 12 Prozent zeigten sich

in Regionen in Brandenburg, Sachsen-Anhalt, Sachsen und Thüringen. Im Westen Deutschlands war die Prävalenz vor allem im Saarland und in großen Teilen Baden-Württembergs erhöht [6]. Auswertungen der letzten Erhebungswelle der repräsentativen Befragungsstudie zur „Gesundheit Deutschland aktuell“ (GEDA 2014/2015) zeigen ein ähnliches Bild der regionalen Verteilung der Prävalenz in Deutschland [17]. Auch Daten aus dem *DIAB-CORE-Verbund* und der *Techniker Krankenkasse* zeigen übereinstimmend ein Ost-West-Gefälle mit besonders hohen Prävalenzen auf dem Gebiet der ehemaligen DDR [7, 10, 18, 19]. Im *DIAB-CORE-Verbund (Meta-Analyse regionaler Kohortenstudien)* war die Prävalenz in der Altersgruppe zwischen 45–74 Jahren im Nordosten mit 12 Prozent in Halle und 11 Prozent in Vorpommern etwa doppelt so hoch wie in der Region Augsburg im Süden (KORA: 5,8 Prozent) [10]. Die Unterschiede bestätigten sich im Follow-up der *DIAB-CORE-Kohorten* hinsichtlich der Inzidenz des selbstberichteten Typ-2-Diabetes. Diese lag in der Region Halle mit 16,9 (95 %-Konfidenzintervall, KI: 13,3 %–21,8 %) pro 1.000 Personenjahre signifikant höher als in der Region Augsburg mit 9,3 (7,4 %–11,1 %) pro 1.000 Personenjahre [18].

**Regionale Unterschiede fanden sich auch hinsichtlich Prädiabetes und unentdecktem Diabetes**, was nahelegt, dass die beobachteten Prävalenzunterschiede nicht auf der Inanspruchnahme von Screeningmaßnahmen beruhen [16, 20]. Auswertungen der Daten von *SHIP-TREND* und *KORA* 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 %-KI: 1,77–2,32) [20]. Auch die Prävalenz des unentdeckten Diabetes war im Nordosten doppelt so hoch wie im Süden Deutschlands (7,1 %; 95 %-KI: 5,9–8,2 % vs. 3,9 %; 3,2–4,6 %) [16].

Weiter zeigten Studien, die mithilfe geografischer Informationssysteme Auswertungen bezüglich ortsspezifischer Unterschiede der Diabetesprävalenz vornehmen, dass auch **innerhalb begrenzter Regionen große Unterschiede in der Prävalenz des Typ-2-Diabetes** bestehen können. Die veröffentlichten Studien basieren auf Daten der AOK für den Nordosten Deutschlands und für Berlin für das Jahr 2012 [21, 22]. Im Nordosten Deutschlands konzentrierten sich hohe Prävalenzen vor allem auf die ländlichen Randgebiete von Berlin. Auch innerhalb Berlins, insbesondere im Norden und Osten und an den Randgebieten, ergab die Auswertung höhere Prävalenzen als in den zentral gelegenen Stadtteilen.

In vorangegangenen Auswertungen hinsichtlich regionaler Unterschiede, wie einer Studie mit Daten von *SHIP-TREND* und *KORA*, konnten bekannte Risikofaktoren wie Adipositas, Rauchen und niedriger Bildungsstatus

**Diabetesprävalenz: Verschiedene Auswertungen zeigen übereinstimmend ein Ost-West-Gefälle mit besonders hohen Prävalenzen auf dem Gebiet der ehemaligen DDR.**

**Studien deuten auf einen Zusammenhang zwischen regionaler Deprivation und der Prävalenz des Typ-2-Diabetes hin.**

solche regionalen Unterschiede nicht ausreichend erklären [20]. In den Auswertungen, die mithilfe geografischer Informationssysteme durchgeführt wurden, wurde deutlich, dass soziodemografische und sozioökonomische Risikofaktoren für Typ-2-Diabetes eine Rolle spielen – wie Arbeitslosigkeit oder die durchschnittlich gezahlte Einkommenssteuer in einer Region [21, 22]. Dies deutet auf einen Zusammenhang zwischen regionaler Deprivation und der Prävalenz des Typ-2-Diabetes hin. Eine weitere Auswertung zum Zusammenhang zwischen der strukturellen und sozioökonomischen Benachteiligung von Gemeinden und der Diabetesprävalenz untermauert diese Ergebnisse [23]. Im DIAB-CORE-Verbund war das Chancenverhältnis (*Odds Ratio*) für Diabetes mehr als doppelt so hoch in den Gemeinden mit der höchsten strukturellen Benachteiligung wie in den besonders gut gestellten Gemeinden – unabhängig von dem individuellen sozialen Status der Studienteilnehmer [23]. Eng verknüpft mit der strukturellen Benachteiligung werden weiterhin städtebauliche Lebensbedingungen als Risikofaktoren diskutiert wie etwa vorhandene Grünflächen in unmittelbarer Nachbarschaft sowie die Möglichkeit, Dinge des Alltags zu Fuß erledigen zu können („Walkability“) [24].

*Erhöhtes Risiko für Menschen in der Stadt*

Eine aktuelle Meta-Analyse, die den **Einfluss des Wohnumfeldes auf das gesundheitsrelevante Verhalten und das Diabetesrisiko** untersuchte, ergab, dass Menschen, die in Städten leben, ein um 40 Prozent erhöhtes Risiko für Typ-2-Diabetes haben als Personen, die auf dem Land leben (OR 1,40; 95%-KI: 1,2–1,6). Weiter zeigte die Analyse, dass eine bewegungsfreundliche Umgebung das Chancenverhältnis für einen Typ-2-Diabetes um 21 Prozent (OR: 0,79; KI: 0,7–0,9) und vorhandene Grünflächen um 10 Prozent (OR: 0,90; KI: 0,8–1,0) reduzieren [25].

**Das Typ-2-Diabetes-Risiko wird reduziert durch eine bewegungsfreundliche Umgebung und vorhandene Grünflächen.**

**Weitere mögliche Risikofaktoren für Typ-2-Diabetes** sind Lärm am Wohnort und Umweltfaktoren wie verkehrsbedingte Luftschadstoffe (*Feinstaub und Stickstoffoxide*) [26-29]. Beispielsweise zeigte eine Auswertung auf Basis des Bundesgesundheits surveys und der DEGS1-Studie über einen Zeitraum von 12 Jahren den Einfluss der Verkehrsintensität in der Wohngegend auf das Typ-2-Diabetes-Risiko. Das Chancenverhältnis (*Odds Ratio*) für einen Typ-2-Diabetes war bereits in mäßig befahrenen Straßen um 15 Prozent erhöht, in extrem befahrenen Straßen doppelt so hoch als in verkehrsberuhigten Wohngebenden [30]. Auch eine kürzlich veröffentlichte Auswertung der *Heinz Nixdorf Recall Study*, einer Kohortenstudie zu Herz-Kreislauf-Erkrankungen, die Teilnehmer aus Bochum, Essen und Mülheim einschließt, bestätigt diese Ergebnisse [31]. Bei Personen ohne vorliegenden Diabetes lag eine positive Assoziation der Feinstaubbelastung mit der Blutglukose und dem  $HbA_{1c}$  vor [31].

## Diabetes im Kindes- und Jugendalter

Zwar sind Vorstufen des Typ-2-Diabetes (*gestörte Glukosetoleranz, abnorme Nüchtern glukose*) bei Jugendlichen nachweisbar [32, 33], dennoch ist die Diagnose Typ-2-Diabetes in Deutschland derzeit mit einer Prävalenz von 0,03 Prozent bei Jungen und 0,04 Prozent bei Mädchen bis zum 19. Lebensjahr selten [8]. Kinder und Jugendliche erkranken vor allem an Typ-1-Diabetes. Laut neuester Schätzungen im Rahmen des *Nationalen Diabetes-Surveillance* am Robert Koch-Institut besteht deutschlandweit bei etwa 950 Jugendlichen zwischen 11 und 18 Jahren ein Typ-2-Diabetes, während **bei etwa 32.000 Kindern und Jugendlichen unter 18 Jahren ein Typ-1-Diabetes vorliegt** [34]. Dies entspricht einer Prävalenz von 15 pro 100.000 Personen für Typ-2-Diabetes, hingegen 236 pro 100.000 Personen für Typ-1-Diabetes; die Schätzungen beruhen auf bevölkerungsbezogenen Registern, die in Nordrhein-Westfalen (NRW), Baden-Württemberg (BW) und Sachsen (SN) bestehen [35].

Eine vorherige Analyse der 0- bis 14-Jährigen basierend auf den drei Registern ergab eine Inzidenzrate für Typ-1-Diabetes von 22,9 pro 100.000 Personenjahre. Dies entspricht etwa **2.200 Neuerkrankungen pro Jahr** und ist höher als für viele andere europäische Länder [36, 37]. Insgesamt scheinen die Inzidenzen und Prävalenzen über die Altersgruppe der 0- bis 14-Jährigen hinweg im Norden und Westen Deutschlands (Bremen und NRW) am höchsten zu sein, gefolgt vom Süden (BW) und Osten (SN) [37]. In NRW sowie Bremen wurden für Mädchen und Jungen unter 15 Jahren mit jeweils 24 bzw. 23 pro 100.000 Personenjahre im Zeitraum 2004–2008 besonders hohe mittlere jährliche Inzidenzraten beobachtet [37, 38]. In Ostdeutschland war die Inzidenz mit etwa 20 pro 100.000 Personenjahre für Mädchen und Jungen im gleichen Zeitraum etwas geringer [37]. Der jährliche Inzidenzanstieg in den Jahren 1999–2014 lag bei den unter 15-Jährigen in Bremen mit 3,7 Prozent jedoch in vergleichbarer Größenordnung zu Registerdaten aus NRW, BW und SN, aus denen sich für eine altersgleiche Kohorte zwischen 1999–2003 und 2004–2008 ein Anstieg von 3,4 Prozent errechnete [37, 38]. Eine Analyse basierend auf ambulanten Abrechnungsdaten aller gesetzlich Krankenversicherten durch das ZI über alle Altersgruppen zeigte ebenfalls höhere Prävalenzen des Typ-1-Diabetes in West- (2009: 0,34 Prozent, 2015: 0,29 Prozent) als in Ostdeutschland (2009: 0,26 Prozent, 2015: 0,24 Prozent) [6]. Die Gründe für den Anstieg und die regionalen Unterschiede bedürfen weiterer Untersuchungen. Belastbare Schätzungen zur Inzidenz und Prävalenz bei Erwachsenen mit Typ-1-Diabetes fehlen. Bisher wird auf Basis bestehender Register in NRW, BW und SN und der

**Kinder und Jugendliche in Deutschland erkranken vorwiegend an Typ-1-Diabetes.**

**Der jährliche Inzidenzanstieg bei den unter 15-Jährigen liegt bei etwa 3½ Prozent.**

bundesweiten *Diabetes-Patienten-Verlaufsdokumentation (DPV-Register)* davon ausgegangen, dass etwa 335.000 Erwachsene > 18 Jahren in Deutschland Typ-1-Diabetes haben. Die Inzidenzrate bei Erwachsenen liegt bei etwa 6,1 pro 100.000 Personenjahre [34].

## Diabetesbedingte Mortalität

### Die Anzahl der mit Diabetes assoziierten Todesfälle stieg zwischen 2005 und 2015 um 32 Prozent.

Laut der aktuellen „*Global Burden of Disease*“-Studie, deren Analysen sich auf weltweit publizierte Daten aus Übersichtsarbeiten, Metaanalysen und offiziellen Statistiken der Länder stützen, stieg die Anzahl der mit Diabetes assoziierten Todesfälle zwischen 2005 und 2015 um 32 Prozent (2005: n=1.150.200, 2015: n=1.519.000) [39]. Hauptverantwortlich hierfür sind u. a. die **zunehmend alternde Bevölkerung** und das **Wachstum der Weltbevölkerung**, womit eine steigende Anzahl an Menschen mit Diabetes einhergeht [39]. Eine neuere Analyse für Deutschland hat gezeigt, dass die diabetesbedingte Sterblichkeit in Deutschland höher ist als bisher anhand verfügbarer Statistiken geschätzt wurde. Für das Jahr 2010 wurde unter Zuhilfenahme der Prävalenz des Typ-2-Diabetes auf Basis von Routinedaten aller gesetzlich Krankenversicherten (DIMDI-Daten) und der relativen Mortalität von Menschen mit und ohne Diabetes aus dem dänischen nationalen Diabetesregister berechnet, dass **deutschlandweit insgesamt 137.000 Todesfälle mit Typ-2-Diabetes assoziiert** waren [40]. Dies entspricht einem Anteil von 16 Prozent aller Sterbefälle und liegt weit über den Angaben der offiziellen Todesursachenstatistik, die für das Jahr 2010 nur 23.000 diabetesbedingte Sterbefälle angibt (2,7 Prozent) [40].

Erfreulicherweise zeigen internationale Studien, dass die Mortalitätsraten bei Menschen mit Diabetes wie auch in der Allgemeinbevölkerung in den letzten Jahrzehnten gesunken sind [41, 42]. **Teilweise sank die diabetesassoziierte Mortalität sogar stärker** als die Mortalität in der Allgemeinbevölkerung [42]. Der positive Trend wurde vor allem auf eine bessere Versorgung der Menschen mit Diabetes zurückgeführt. Auf Basis einer Analyse von 97 Studien, in denen 58 Prozent der Patienten aus Europa waren, ist aber weiterhin davon auszugehen, dass ein 50-jähriger Mann mit Diabetes im Vergleich zu einem altersgleichen Mann ohne Diabetes eine um 5,8 Jahre reduzierte Lebenserwartung hat [43]. Bei Frauen gehen die Schätzungen von einer Reduktion um 6,5 Jahre aus [43]. Eine kürzlich veröffentlichte Studie aus England bestätigt die Schätzungen [44]. Die Auswertung basiert auf Daten allgemeinärztlicher Praxen, die zwischen 1998 und 2015 erhoben und mit den Statistiken zu Krankenhausaufenthalten und Mortalität verknüpft wurden. Die Differenz der Lebenserwartung betrug bei Männern mit Typ-2-Diabetes im



Alter von 50 bis 54 Jahren im Vergleich zu Männern ohne Diabetes in der gleichen Altersgruppe 4,4 Jahre. Bei Frauen derselben Altersgruppe unterschied sich die Lebenserwartung um 5,4 Jahre [44].

#### *Diabetesbedingte Mortalität sinkt mit dem Alter*

Altersspezifische Auswertungen zeigen übereinstimmend, dass die diabetesbedingte Mortalität mit dem Alter sinkt. Hierzu zählt eine Auswertung des Bundesgesundheits surveys 1998 (Robert Koch-Institut) mit durchschnittlich 12 Jahren Follow-up [45]. Die Analyse ergab, dass das geschlechtsstandardisierte relative Mortalitätsrisiko bei Personen unter 45 Jahren höher war als bei Personen über 75 Jahre. Aufgrund des Studiendesigns war es möglich, zwischen diagnostiziertem und nichtdiagnostiziertem Diabetes zu unterscheiden. Insgesamt war das Mortalitätsrisiko bei Menschen mit diagnostiziertem Typ-2-Diabetes im Vergleich zu Menschen ohne Diabetes im Alter ab 45 Jahren 1,7-fach erhöht (Hazard Ratio, HR: 1,68; 95 %-KI: 1,26–2,23). In der Gruppe der nichtdiagnostizierten Personen (*zum Zeitpunkt der Baseline-Untersuchung ohne vorliegende Diagnose, aber mit einem  $HbA_{1c} > 6,5$  Prozent*) war das relative Mortalitätsrisiko sogar 2-fach erhöht (HR 1,96; 95 %-KI: 1,41–2,71). Wurden Menschen mit diagnostiziertem und nichtdiagnostiziertem Diabetes gemeinsam betrachtet, lag die standardisierte diabetesbedingte Mortalität insgesamt bei 1,82 (95 %-KI: 1,45–2,28), bei den unter 45-Jährigen bei 2,48 (95 %-KI: 0,15–40,15) und im Alter zwischen 75 und 84 Jahren bei 1,40 (95 %-KI: 1,07–1,84) [45]. Geschlechtsstratifiziert zeigte sich, dass ein Unterschied der Mortalität zwischen diagnostiziertem und nichtdiagnostiziertem Diabetes nur bei Männern vorlag (nichtdiagnostizierter Typ-2-Diabetes, HR 2,06; 95 %-KI: 1,43–2,97, diagnostizierter Typ-2-Diabetes, HR 1,70; KI: 1,10–2,63).

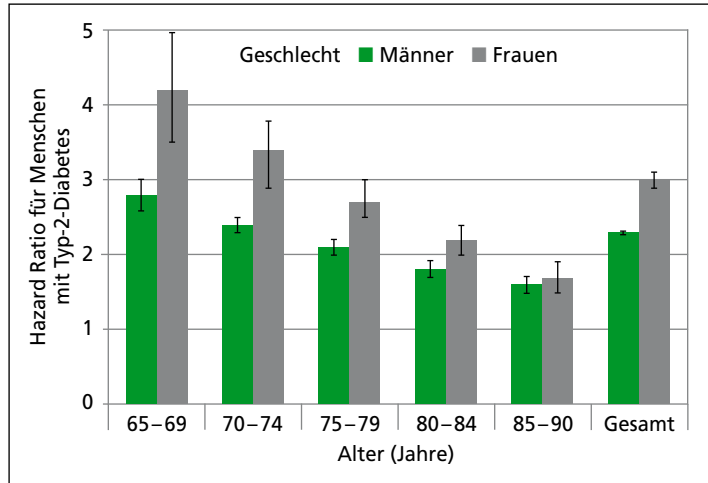
In einer vorausgegangenen Analyse des Bundesgesundheits surveys 1998 war das Sterberisiko ebenfalls sowohl beim unentdeckten als auch beim bereits diagnostizierten Diabetes um 63 bzw. 41 Prozent erhöht [46]. Dieser Unterschied im Mortalitätsrisiko wurde bereits in einer prospektiven Auswertung der KORA-Studie gezeigt [47]. Interessanterweise war das Mortalitätsrisiko bei Menschen mit Prädiabetes in keiner der beiden Studien erhöht. In dem Zusammenhang zeigte sich in der chinesischen *Da Qing-Interventionsstudie* mit 23-jähriger Beobachtungsdauer, dass das Mortalitätsrisiko bei Menschen mit gestörter Glukosetoleranz erst dann erhöht war, wenn sie im Laufe der Beobachtungszeit einen Typ-2-Diabetes entwickelten (HR 1,73; 95 %-KI: 1,18–2,52) [48].

**Eine kürzlich veröffentlichte Studie** ermittelte die geschlechtsspezifische Sterberate für Menschen mit Typ-2-Diabetes im Vergleich zu Menschen ohne Diabetes für Deutschland im Jahr 2012 (Hazard Ratio)

**Ein 50-jähriger männlicher Diabetespatient hat im Vergleich zu einem altersgleichen Mann ohne Diabetes eine um 5,8 Jahre reduzierte Lebenserwartung (Frauen: geschätzt 6,5 Jahre).**

**Altersspezifische Auswertungen zeigen übereinstimmend, dass die diabetesbedingte Mortalität mit dem Alter sinkt.**

Abb. 1: Altersspezifische Hazard Ratio mit 95 %-Konfidenzintervall für Männer und Frauen mit Typ-2-Diabetes in Deutschland im Jahr 2012 [49].



[49]. Für die Analyse wurden die Prävalenz und Inzidenz des Typ-2-Diabetes auf Basis vertragsärztlicher Abrechnungsdaten und die Daten zur Mortalität in der Allgemeinbevölkerung des Statistischen Bundesamts herangezogen. Die Analyse zeigte, dass die Hazard Ratio für Männer bei 2,3 und für Frauen bei 3,0 lag. Auch in dieser Studie zeigte sich eine Reduktion des diabetesbedingten Mortalitätsrisikos mit zunehmendem Alter [HR bei Männern: 2,8 (95 %-KI 2,6–3,0) im Alter von 65 bis 69 Jahren und 2,3 (95 %-KI: 2,3–2,3) im Alter von 85 bis 90 Jahren, HR bei Frauen: 4,2 (95 %-KI: 3,5–5,0) und 3,0 (95 %-KI: 2,9–3,1) in derselben Altersgruppe] (Abb. 1).

**In Deutschland ist das Sterberisiko für Männer mit Typ-2-Diabetes 2,3-fach im Vergleich zu Männern ohne Diabetes erhöht (bei Frauen 3-fach).**

**Die Ergebnisse zeigen deutlich, dass bei Frauen und Personen im Alter zwischen 65 und 69 Jahren die höchste diabetesbedingte Sterblichkeit vorliegt, die dann mit dem Alter sinkt** [49]. Jedoch sollten die Ergebnisse unter Vorbehalt interpretiert werden, da sich die Analyse aufgrund mangelnder Daten zur diabetesbedingten Mortalität in Deutschland allein auf statistische Modellierungen stützt: Z. B. zeigen **Auswertungen des schwedischen Diabetesregisters** für die Jahre 1998 bis 2011, dass zwar das Mortalitätsrisiko ebenfalls mit steigendem Alter sinkt, die Sterblichkeit jedoch vor allem in den hohen Altersklassen weitaus geringer war, als in der deutschen Studie anhand von Modellierungen gezeigt wurde. Für die Auswertung wurde **das schwedische Diabetesregister**, in dem etwa 90 Prozent der Menschen mit Typ-2-Diabetes registriert sind, **mit dem Sterberegister in Schweden verknüpft**, in dem auch die Todesursachen jedes Bürgers verzeichnet sind [50]. In Schweden ist das Mortalitätsrisiko nach Adjustierung für Alter, Geschlecht, Diabetesdauer, Geburtsland, Bildung und andere Be-

gleiterkrankungen für Personen mit einem Typ-2-Diabetes im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung nur etwa um 15 Prozent erhöht. Im Alter ab 75 Jahren zeigte sich kein erhöhtes Sterberisiko mehr im Vergleich zu Menschen ohne Diabetes (HR ab dem Jahr 2005: 1,02; 95 %-KI: 1,01 – 1,03). Die detailliertere Analyse zeigte, dass das Mortalitätsrisiko bei Menschen mit Diabetes vom Alter, der glykämischen Einstellung und diabetesbedingten Komplikationen der Niere abhing. Hatten Patienten mit Typ-2-Diabetes im Alter von 75 Jahren eine gute glykämische Kontrolle (HbA<sub>1c</sub> von 6,9 Prozent), war das Risiko zu versterben sogar geringer als bei Menschen ohne Diabetes (HR 0,95; 95% KI: 0,94 – 0,96). **Hatten diese Patienten zusätzlich keine Nierenerkrankung**, war das Risiko im Vergleich zu Menschen ohne Diabetes sogar um 24 Prozent geringer (HR 0,76; 95% KI: 0,75 – 0,78). Als mögliche Gründe hierfür nennen die Autoren die engmaschige Überwachung der Glukoseeinstellung und diabetesbedingter Risikofaktoren bei Menschen mit Diabetes sowie die intensiviertere Behandlung mit Lipidsenkern und Statinen, die in diesem Maße bei Menschen ohne Diabetes nicht erfolgt [50].

**Hinsichtlich der Lebenserwartung bei Typ-1-Diabetes** sind in den letzten Jahren international deutliche Verbesserungen beschrieben worden. In den Studien vor 1971 lag das relative Mortalitätsrisiko für Menschen mit Typ-1-Diabetes im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung bei etwa 6 [51]. Bei Studien nach 1990 ging das relative Risiko auf 3 zurück. Auffällige Unterschiede zeigten sich zwischen einzelnen Ländern und Regionen: So fiel das relative Risiko in Europa günstiger aus als für außereuropäische Länder (europäische Studien: relatives Risiko: 3,6; außereuropäische Studien: 4,6) [51]. Eine aktuelle Meta-Analyse bestätigte Geschlechtsunterschiede hinsichtlich der Gesamtmortalität [52]: Die standardisierte Mortalitätsrate [engl. Standardized Mortality Ratio (SMR)] bezogen auf die Gesamtmortalität war für Frauen gegenüber Männern mit Typ-1-Diabetes um 37 Prozent erhöht [52]. Registerdaten aus Europa sind für Deutschland interessant, da die Versorgung der Patienten mit Typ-1-Diabetes und die Sterblichkeit in der Gesamtbevölkerung vergleichbar sein dürften: Eine Analyse des Langzeitregisters in Norwegen mit Typ-1-Diabetes-Patienten ergab, dass bis zum Alter von 30 Jahren Patienten am häufigsten (35 Prozent der Fälle) durch akute Komplikationen (*Ketoazidose und Hypoglykämie*) verstarben [53]. Ab dem 30. Lebensjahr waren kardiovaskuläre Ursachen mit 34 Prozent am häufigsten, wobei akute Komplikationen auch hier noch 18 Prozent der Todesursachen ausmachten [53]. 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 Patienten mit Typ-1-Diabetes im Vergleich zur Allge-

**Schweden: Hatten Patienten mit Typ-2-Diabetes im Alter von 75 Jahren eine gute glykämische Kontrolle (HbA<sub>1c</sub> von 6,9 Prozent), war das Risiko zu versterben sogar geringer als bei Menschen ohne Diabetes.**

**Hinsichtlich der Lebenserwartung bei Typ-1-Diabetes sind in den letzten Jahren international deutliche Verbesserungen beschrieben worden.**

**Es kann davon ausgegangen werden, dass sich die Lebenserwartung bei Typ-1-Diabetes auch in Deutschland aufgrund der verbesserten Betreuung und Therapie in den letzten Jahrzehnten deutlich verbessert hat.**

meinbevölkerung 4,8-fach höher war [54]. Für Betroffene, bei denen der Typ-1-Diabetes nach 1964 diagnostiziert wurde, konnte ein Trend hin zu einer geringeren Mortalitätsrate identifiziert werden [54, 55]. Ähnliche Ergebnisse ergab eine weitere Analyse des Typ-1-Diabetes-Registers in Dänemark aus den Jahren 2002 bis 2010 mit Erwachsenen (durchschnittliches Alter bei Studieneinschluss: Männer 44 Jahre, Frauen 43 Jahre), in der die Mortalitätsrate im Beobachtungszeitraum um 6,6 Prozent pro Jahr bei Männern und um 4,8 Prozent bei Frauen sank [56]. Dies entsprach einer stärkeren Reduktion der Mortalitätsraten als in der Allgemeinbevölkerung (4,3 Prozent pro Jahr bei Männern, 2,6 Prozent pro Jahr bei Frauen). Es kann davon ausgegangen werden, dass sich die Lebenserwartung bei Typ-1-Diabetes auch in Deutschland aufgrund der verbesserten Betreuung und Therapie in den letzten Jahrzehnten deutlich verbessert hat.

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



*Esther Jacobs M.Sc. Public Health,  
Prof. Dr. med. Wolfgang Rathmann MSPH (USA)  
Deutsches Diabetes Zentrum  
Institut für Biometrie und Epidemiologie  
Auf'm Hennekamp 65, 40225 Düsseldorf  
E-Mail: rathmann@ddz.uni-duesseldorf.de*

### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Bei etwa 10 Prozent der deutschen Bevölkerung besteht derzeit eine Diabetes-Diagnose. Jedes Jahr erhalten rund 500.000 Menschen neu die Diagnose Typ-2-Diabetes.
- ▶ In Deutschland leben schätzungsweise 367.000 Menschen mit einem Typ-1-Diabetes, davon etwa 32.000 Kinder und Jugendliche. Jährlich erkranken rund 2.200 der 0- bis 14-Jährigen neu an einem Typ-1-Diabetes.
- ▶ Deutschlandweit gibt es erhebliche Unterschiede in der Diabetesprävalenz. Im Osten Deutschlands wird die Prävalenz aktuell auf 11,6 Prozent geschätzt und liegt deutlich über der Schätzung in Westdeutschland mit 8,9 Prozent.
- ▶ Menschen, die in Städten leben, haben im Vergleich zu Menschen, die auf dem Land leben, ein um 40 Prozent erhöhtes Risiko für Typ-2-Diabetes.
- ▶ Etwa 16 Prozent aller Todesfälle sind mit Typ-2-Diabetes assoziiert. Dies deutet auf eine erhebliche Unterschätzung der offiziellen Todesursachenstatistik hin. Insbesondere Frauen und jüngere Personen haben ein erhöhtes diabetesbedingtes Mortalitätsrisiko.

# Gesundheitsökonomische Aspekte des Diabetes mellitus

Ute Linnenkamp<sup>1</sup>, Silke Andrich<sup>1</sup>, Andrea Icks<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institut für Versorgungsforschung und Gesundheitsökonomie, Deutsches Diabetes-Zentrum an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Leibniz-Institut für Diabetes-Forschung, Düsseldorf

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, so dass zugleich eine gesellschaftliche und wirtschaftliche Herausforderung besteht.

Für Schätzungen der Kosten des Diabetes für Deutschland wurden und werden verschiedene Datenquellen herangezogen: Aus Abrechnungsstatistiken wurden die zur *Diagnose Diabetes* aufgeführten Krankheitskosten identifiziert (z. B. Kostenrechnung des *Statistischen Bundesamtes*); hier werden Kosten in der Regel unterschätzt, wenn z. B. dem Diabetes zuzuschreibende Komplikationen nicht berücksichtigt werden. Andererseits wurden gezielt Patienten mit Diabetes identifiziert und deren Kosten erfasst (z. B. individuelle Kostenanalysen auf Basis von Praxisdokumentationen oder populationsbasierten Surveys, Routedaten 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 (*was meist zutrifft*). Bei einer Hochrechnung werden Kosten dann entsprechend über- oder unterschätzt.

**Schätzungen der Diabeteskosten in Deutschland: Hochrechnungen sollten mit Vorsicht interpretiert werden.**

## Direkte Kosten des Diabetes mellitus

Die in Deutschland bislang weitgehend bekanntesten Kostendaten zum Diabetes stammen aus der **KoDiM-Studie** und beruhen auf Auswertungen der personenbezogenen Abrechnungsdaten der AOK

Hessen, die auch Grundlage für Prävalenzschätzungen des Diabetes sind. Versicherte mit Diabetes hatten über einen Studienzeitraum von 10 Jahren (2000 bis 2009) 1,8-fach höhere Kosten als vergleichbare Versicherte ohne Diabetes (Köster 2012). Die mit dem Diabetes in Zusammenhang stehenden Kosten pro Versicherten betragen 2.608 €. Unter der Annahme, dass die AOK-Auswertungen auf alle Menschen in Deutschland übertragen werden können, würden im Jahr 2009 insgesamt 21 Mrd. € an diabetesbezogenen Kosten anfallen, das entspricht ca. 11 Prozent der Krankenversicherungsausgaben. Der Anteil liegt deutlich höher als derjenige, den man durch die diagnosebezogene Krankheitskostenrechnung des Statistischen Bundesamts ermittelt (im Jahr 2008 rund 2,5 Prozent der Gesamtausgaben).

**KORA-Studie:**  
Teilnehmer mit Diabetes hatten 1,8-fach höhere direkte Kosten im Vergleich mit Teilnehmern ohne Diabetes.

Basierend auf den Selbstangaben in der **populationsbasierten KORA-Studie**, in die Daten von 6.803 Probanden im Alter von 31 bis 96 Jahren eingingen, wurden die entstandenen Kosten des Diabetes bewertet, für ein Jahr extrapoliert sowie auf das Jahr 2011 adjustiert (Ulrich 2016). Teilnehmer mit Diabetes hatten 1,8-fach höhere direkte Kosten im Vergleich mit Teilnehmern ohne Diabetes (3352 € vs. 1849 €).

Beim direkten Vergleich mit den Zahlen der KoDiM-Studie fällt auf, dass die durchschnittlichen direkten Kosten einer Person mit Diabetes hier geringer ausfallen (KORA-Studie 3352 € vs. KoDiM-Studie 5958 €). Dabei ist zu berücksichtigen, dass Teilnehmende an einem Survey eine eher gesündere Selektion darstellen. Ferner können Selbstangaben zur Inanspruchnahme von medizinischen Leistungen zu einer systematischen Unterschätzung der direkten Kosten führen. Zudem sind medizinische Hilfsmittel, häusliche Pflege, Transport oder weitere von der Krankenkasse getragene Leistungen nicht in die Berechnung der KORA-Studie eingeflossen.

**DIMDI-Daten:**  
Die größten Kostenunterschiede ließen sich für verschriebene Medikamente und stationäre Behandlung beziffern.

Seit dem Jahr 2012 gibt es noch eine weitere Möglichkeit, Abrechnungsdaten der Krankenkassen auszuwerten, die sowohl die unterschiedlichen Prävalenzen als auch die Zusammensetzung der Versichertenkollektive der einzelnen Kassen berücksichtigt: Die Daten des *Deutschen Instituts für Medizinische Dokumentation und Information (DIMDI)* erlauben es, aggregierte Daten über alle gesetzlichen Krankenkassen hinweg zu analysieren. Im Rahmen einer Studie auf Basis der *DIMDI-Daten* fanden sich ähnlich wie für die Auswertung der KoDiM-Studie im Vergleich von Menschen ohne Diabetes und Menschen mit diagnostiziertem Diabetes etwa doppelt so hohe Gesundheitskosten (Jacobs 2017). **Die größten Kostenunterschiede** ließen sich für verschriebene Medikamente und stationäre Behandlung beziffern (*Abb. 1*). Die bundesweite Studie schätzt, dass in den Jahren 2009 und 2010 jeder 10. Euro der deutschen Gesundheitsaus-

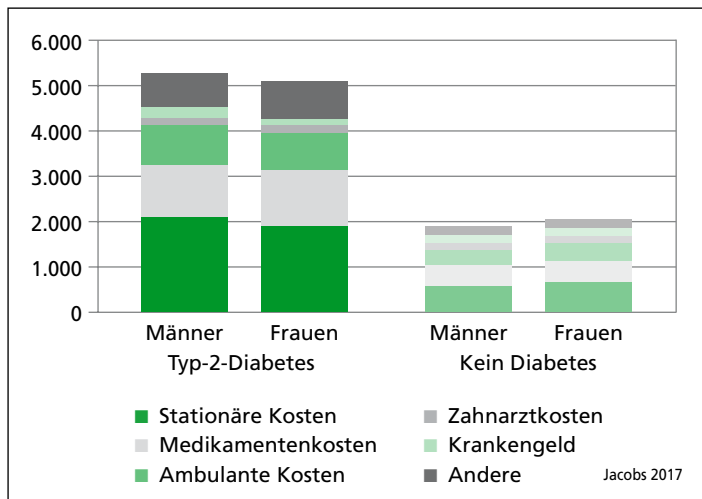


Abb. 1:  
Kosten für  
Gesundheits-  
leistungen nach  
Geschlecht für  
das Jahr 2010.

gaben für direkte medizinische Kosten des Typ-2-Diabetes verwendet wurde. Insgesamt lagen die diabetesbezogenen Kosten bei 16,1 Mrd. Euro.

## Direkte Kosten der Folgeerkrankungen des Diabetes mellitus

Basierend auf Daten der *Techniker Krankenkasse* wurden für den Zeitraum von 2013 bis 2015 Kosten geschätzt, die mit verschiedenen Folgeerkrankungen des Diabetes assoziiert sind (Kähm 2018). Berücksichtigt wurden für 316.220 Patienten der Techniker Krankenkasse Kosten aus den Bereichen: stationäre und ambulante Versorgung, Arzneimittel, Rehabilitation und Heil- und Hilfsmittel, die auf das Jahr 2015 inflationiert wurden. Das Auftreten von Folgeerkrankungen (diabetisches Fußsyndrom, Amputationen, Retinopathie, Erblindung, Nephropathie, Nierenerkrankung im Endstadium, fatale und nichtfatale kardiovaskuläre Erkrankungen) wurde durch spezifische Diagnosen nach einem festgelegten ereignisfreien Zeitraum von einem Jahr definiert. Die Höhe der mit Folgeerkrankungen des Diabetes assoziierten Kosten variierte je nach Alter, Geschlecht und Art. Insgesamt stiegen die durchschnittlichen Kosten für Folgeerkrankungen von 4.688€ im Jahr 2013 um ~ 5,6 Prozent auf 4.949€ 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

**Daten der Techniker Krankenkasse: Kosten für Folgeerkrankungen stiegen von 4.688€ (2013) auf 4.949€ (2015).**

**Die niedrigsten Kosten entstanden bei Retinopathie (671 €) und dem diabetischen Fußsyndrom (1.293 €), die höchsten bei einer im Endstadium befindlichen Nierenerkrankung (22.691 €).**

Jahren waren die Kosten bei Frauen höher, während sie bei Männern in höheren Altersgruppen höher ausfielen. Am Beispiel eines Mannes der Altersklasse 60 bis 69 Jahre stellten sich die diabetesassoziierten Kosten für Folgeerkrankungen **im Ereignisquartal wie folgt** dar: Die niedrigsten Kosten entstanden bei Retinopathie (671 €) und dem diabetischen Fußsyndrom (1.293 €), die höchsten Kosten fanden sich bei einer im Endstadium befindlichen Nierenerkrankung (22.691 €) (Tab. 1). Für die Folgequartale reichten die Kosten von 681 € bei Retinopathie bis zu 6.130 € bei einer im Endstadium befindlichen Nierenerkrankung.

Differenziert nach Behandlungsanlass stehen im Rahmen der KoDiM-Studie (Datengrundlage ist das Jahr 2001) Angaben zu Exzess-Kosten des Diabetes zur Verfügung (von Ferber 2007, Köster 2006a, Köster

Folgeerkrankung	Kosten
Retinopathie	671 €
diabetisches Fußsyndrom	1.293 €
Angina pectoris	2.695 €
Erblindung	2.933 €
Nephropathie	3.353 €
chronische Herzinsuffizienz	3.912 €
nichtfatale ischämische Herzerkrankung	6.548 €
nichtfataler Myokardinfarkt	8.035 €
fataler Myokardinfarkt	8.700 €
nichtfataler 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 Patienten 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 von  
Diabetes-assoziierten Folgeerkrankungen im Ereignisquartal, beispielhaft für einen Mann im Alter von 60–69 Jahren\*.*

2006b). Dabei wurde berichtet, dass der größte Teil der diabetesassoziierten Kosten auf die Behandlung diabetischer Folgeerkrankungen entfiel: Sie machten rund zwei Drittel der Kosten aus.

Ein Viertel der Exzess-Kosten fiel für das Management von Hyperglykämien an.



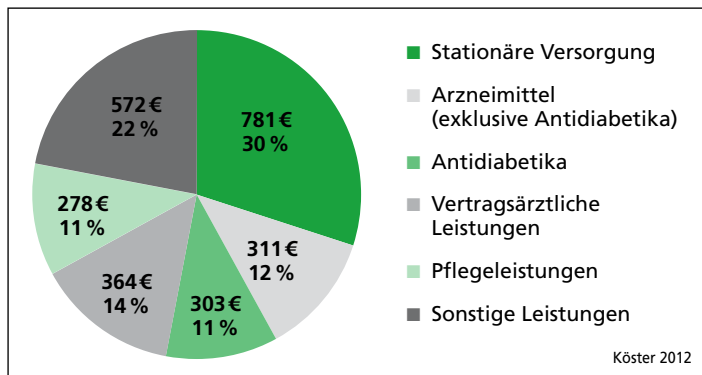


Abb. 2:  
Exzess-Kosten  
einer Person mit  
Diabetes nach  
Versorgungs-  
bereich (2009).

### Direkte medizinische Kosten nach Alter und Sektoren

Direkte medizinische Kosten fallen je nach Alter der Patienten unterschiedlich aus: Insbesondere die jungen Diabetes-Patienten unter 40 Jahren verursachten viel höhere Kosten als die Kontrollgruppe (3.946€ Exzess-Kosten). **Vermutlich handelt es sich hier überwiegend um Patienten mit Typ-1-Diabetes**, die Insulin und Selbstkontrollmaterialien benötigen. Bei 40- bis 59-jährigen Patienten verursachte der Diabetes Exzess-Kosten in Höhe von 2.419€, bei 60- bis 79-Jährigen 2.511 € und in der höchsten Altersgruppe (über 80-Jährige) 2.917 € (Köster 2012). Betrachtet man **die jährlichen Pro-Kopf-Exzess-Kosten** nach Leistungsbereichen, so hatte im Jahr 2009 die stationäre Versorgung mit 781 € einen Anteil von 29,9 Prozent an dem Gesamtbetrag von 2.608€. Auf Arzneimittel und die darin enthaltenen Antidiabetika entfielen 614 € (23,5 Prozent), davon 303 € für Antidiabetika (11,6 Prozent), auf die sonstigen Leistungen 572 € (21,9 Prozent), die vertragsärztlichen Leistungen 364 € (14,0 Prozent) und die Pflegeleistungen 278 € (10,7 Prozent) (Abb. 2).

Im Rahmen der Evaluation der *St. Vincent Ziele* wurden in einem Vergleich von Patienten mit/ohne Diabetes auf Basis von Krankenkassendaten **direkte medizinische Kosten nach erster Major-Amputation** des Beines analysiert (Hoffmann 2013). Betrachtet wurden Kosten im zeitlichen Verlauf von einem Jahr vor bis zu drei Jahren nach Amputation: Die Kosten waren im Jahr vor der ersten Amputation bei Personen mit Diabetes um 5.543 € höher als in der Vergleichsgruppe ohne Diabetes (24.504 € vs. 18.961 €). Im ersten halben Jahr nach der ersten Amputation waren die Kosten nahezu vergleichbar (Kosten für 24 Wochen nach erster Amputation: 36.686 € vs. 35.858 €), wohingegen sie danach bei Personen mit Diabetes wieder stärker erhöht waren.

**Die jungen Diabetes-Patienten unter 40 Jahren verursachten viel höhere Kosten als die Kontrollgruppe.**

Hier betrug der Unterschied 22.814 € (Kosten für 3 Jahre nach erster Amputation: 115.676 € vs. 92.862 €).

Im Rahmen einer populationsbasierten Studie (KORA-F4-Daten) wurden **Medikamentenkosten für Patienten beziffert**, die auf Basis eines oralen Glukosetoleranztests (OGTT) in definierte Glukosetoleranz-Stadien unterteilt wurden. Es ließen sich sowohl für Personen mit bekanntem Diabetes als auch für Personen mit neu entdecktem Diabetes und bereits für Personen mit erhöhter Glukosetoleranz im Vergleich zu Personen mit normalen Glukosewerten erhöhte Medikamentenkosten feststellen, wobei die Unterschiede bei den jüngeren Personen stärker ausgeprägt waren (Claessen 2013). Eine weitere Studie auf Basis von primärärztlichen Routinedaten (Disease Analyzer, IMS Health, Frankfurt) zeigte, dass die inkrementellen Medikationskosten bereits 6 Jahre vor einer entsprechenden Diagnosestellung erhöht waren, und führte dies vor allem auf die Einnahme von kardiovaskulären Medikamenten zurück (Icks 2006).

### Direkte nichtmedizinische Kosten

**Patientenzeitkosten:**  
**In Deutschland betrug der Zeitaufwand für das Selbstmanagement bei Patienten diabetologischer Schwerpunktpraxen rund 7 Stunden pro Woche.**

Neben Behandlungskosten (direkten medizinischen Kosten) fallen auch direkte nichtmedizinische Kosten an. Dazu gehören die selten berücksichtigten **Patientenzeitkosten**: Dabei handelt es sich um monetär bewertete Zeit, die von Patienten für krankheitsbezogene Aktivitäten aufgewendet wird, die in den USA auf rund 2 Stunden pro Tag geschätzt wurde (Russell 2005). In Deutschland betrug der Zeitaufwand für das Selbstmanagement bei Patienten diabetologischer Schwerpunktpraxen rund 7 Stunden pro Woche (Chernyak 2017). 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 ohne Berücksichtigung von Zeiten für das Diabetes-Selbstmanagement. Bei Ansetzen des durchschnittlichen Bruttolohnes würde dies rund 2.500 € entsprechen (Icks 2013).

### Indirekte Kosten des Diabetes mellitus

Die indirekten Kosten des Diabetes durch Arbeitsunfähigkeit und Frühverrentung wurden durch einen Exzess-Kostenansatz auf Basis der Abrechnungsdaten der AOK Hessen für das Jahr 2001 geschätzt (Köster 2006b). Sie betragen bei Erkrankten 5.019 €, was dem 1,4-fachen Betrag von nicht erkrankten Personen entspricht. Der Großteil wurde durch einen frühzeitigen Renteneintritt verursacht. Eine andere

Studie auf Basis von Krankenkassendaten schloss zusätzlich den Produktivitätsverlust durch frühzeitigen Tod von Menschen mit Diabetes ein (Stock 2006). Die indirekten Kosten des Diabetes in Deutschland im Jahr 1999 wurden auf 2,4 Mrd. € geschätzt, wovon die Ausgaben für Krankengeld nur 4,4 Mio. € ausmachten. Die aktuellste Auswertung aus der gesamtgesellschaftlichen Perspektive beruht wiederum auf der populationsbasierten KORA-Studie (Ulrich 2016). Im Gegensatz zu obenstehender KoDiM-Analyse – basierend auf den Abrechnungsdaten der AOK Hessen für das Jahr 2001 – waren zwei Drittel der indirekten Kosten durch Produktivitätsausfall begründet (3.344 € vs. 1.299 €). Als Erklärung für diese Diskrepanz wurde die Unterschätzung von Arbeitsausfällen (fragmentarische Erfassung, häufig erst ab dem 4. Tag) in den Krankenkassendaten genannt.

## Trends

**Die Pro-Kopf-Exzess-Kosten des Diabetes** stiegen von 2000 bis 2009 um 8,7 Prozent von 2.400 € auf 2.608 € 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.

Werden die unterschiedlichen Leistungsbereiche betrachtet, stiegen die bereinigten Exzess-Kosten von 2000 bis 2009 im ambulanten Bereich und bei den Arzneimitteln einschließlich der darin enthaltenen Antidiabetika. Dagegen sanken die Kosten für stationäre Aufenthalte und Pflegeleistungen.

Auf Deutschland hochgerechnet sind die Exzess-Kosten des Diabetes von 13 Mrd. € im Jahr 2000 um 60,5 Prozent auf 21 Mrd. € 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.**

**Auf Deutschland hochgerechnet sind die Exzess-Kosten des Diabetes von 13 Mrd. € im Jahr 2000 auf 21 Mrd. € im Jahr 2009 gestiegen.**

## Kosten bei Kindern und Jugendlichen 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 €. Damit sind die Kosten seit dem Jahr 2000 um 20,4 Pro-

zent (nach Inflationsbereinigung) angestiegen (Bächle 2012). Etwa ein Drittel (32 Prozent) der Kosten entstand 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. € geschätzt.

### Internationaler Vergleich der Diabeteskosten

**Aktuelle Schätzungen der diabetesbezogenen Kosten der Internationalen Diabetes-Föderation (IDF) liegen deutlich über den oben beschriebenen Ergebnissen der AOK Hessen.**

**Laut Schätzungen der IDF betragen die Kosten zur Behandlung von Diabetes und Prävention von Folgen weltweit mindestens 635 Mrd. €.**

Kosten, die durch Diabetes verursacht werden, belasten weltweit die Gesundheitssysteme, variieren jedoch abhängig von der Weltregion. Aktuelle Schätzungen der diabetesbezogenen Kosten der *Internationalen Diabetes-Föderation (IDF)* liegen deutlich über den oben beschriebenen Ergebnissen der AOK Hessen, u. a. weil auch die Kosten unentdeckter Fälle einbezogen wurden (IDF 2017). Die Berechnungsmethodik der IDF ist stark vereinfacht, damit die Ergebnisse umfassend für alle Länder weltweit angegeben werden können (da Rocha Fernandes, 2016). Die Ergebnisse für die Altersgruppe 20 bis 79 Jahre sind daher nur als grobe Anhaltspunkte zu sehen.

**Die IDF schätzt die diabetesbezogenen Kosten im Jahr 2017** je nach Region auf etwa 6 Prozent (Afrika) bis 17 Prozent (Mittlerer Osten und Nordafrika) der gesamten Gesundheitsausgaben. Die Unterschiede in den diabetesbezogenen Ausgaben können u. a. 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 353 € pro Person und Jahr in Südostasien bis zu 7.333 € pro Person und Jahr in Nordamerika. Der größte Teil der Ausgaben entfiel auf die Altersgruppe zwischen 50 und 79 Jahren, was die hohe Prävalenz des Diabetes in dieser Altersgruppe widerspiegelt. Laut Schätzungen der IDF betragen die Kosten zur Behandlung von Diabetes und Prävention von Spätfolgen weltweit mindestens 635 Mrd. €.

**Die Pro-Kopf-Kosten des Typ-1-Diabetes in Deutschland** ähneln denen in den USA und Schweden (Bächle 2012). In Mexiko sind die Ausgaben wesentlich niedriger. Die Verteilung der einzelnen Kostenkomponenten ist in Schweden ähnlich wie in Deutschland (Krankenhausaufenthalte, Blutzuckerselbstkontrolle, Insulin). In den USA hingegen sind die Insulinpumpen und Medikamente die größten Kostenkomponenten. Diese Unterschiede sind durch die verschiedenen

Preis- und Behandlungsstrukturen in verschiedenen Gesundheitssystemen bedingt. In Deutschland sind beispielsweise Schulungsprogramme der Anlass für einen Großteil der Krankenhausaufenthalte.

## Fazit

Für Personen mit diagnostiziertem Diabetes fallen in Deutschland etwa doppelt so hohe Gesundheitskosten an wie für vergleichbare Personen ohne eine Diabeteserkrankung.

Nach Schätzungen auf Basis von DIMDI-Daten erforderte die medizinische Behandlung des Diabetes in Deutschland im Jahr 2010 Kosten in Höhe von 16,1 Mrd. €. Dies entspricht etwa 10 Prozent der gesamten Ausgaben der Krankenversicherungen. **Der größte Anteil** entfällt dabei auf die Behandlung von Folgeerkrankungen des Diabetes. Die Pro-Kopf-Ausgaben für Diabetes variieren im weltweiten Vergleich stark.

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



*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.
- ▶ Jeder 10. Euro der deutschen Gesundheitsausgaben wird für direkte medizinische Kosten des Typ-2-Diabetes verwendet; insgesamt liegen die diabetesbezogenen Kosten bei 16,1 Mrd. Euro.
- ▶ Die bei einer Person mit Diabetes der Erkrankung zuzuschreibenden Kosten entfallen zu zwei Dritteln auf die Behandlung diabetischer Folgeerkrankungen.
- ▶ Die Gesundheitsausgaben des Diabetes variieren international stark.

# Prävention des Diabetes – Skalierbarkeit durch Digitalisierung

Peter E. H. Schwarz<sup>1,2,3</sup>, Patrick Timpel<sup>1</sup>, Rüdiger Landgraf<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Abteilung Prävention und Versorgung des Diabetes, Medizinische Klinik III, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus der Technischen Universität Dresden

<sup>2</sup> Paul Langerhans Institute Dresden of the Helmholtz Center Munich at University Hospital and Faculty of Medicine, TU Dresden, Dresden

<sup>3</sup> German Center for Diabetes Research (DZD e.V.), Neuherberg

<sup>4</sup> Deutsche Diabetes Stiftung, München

**Täglich 60 Minuten körperlich aktiv? Das schaffen nur 51,5 Prozent der 3- bis 6-Jährigen in Deutschland.**

Seit mehr als einem Jahrzehnt reden wir darüber, dass individualisierte und bevölkerungsbasierte Maßnahmen zur Prävention des Diabetes in der medizinischen und gesundheitsfördernden Praxis ankommen sollten. Wir haben das, wenn wir kritisch Rückschau halten, bis heute nicht umfänglich geschafft. Wir haben zwar sehr viel gelernt, welche Maßnahmen in der Prävention als gezielte Maßnahmen bei Risikopersonen wirksam sind [1], sind jedoch ebenso häufig daran gescheitert, die relevanten Zielgruppen in praxi zu erreichen. Grund ist das oft zitierte Präventionsdilemma oder Präventionsparadox [2–4]. Aktuelle Ergebnisse der nationalen KIGGS-Studie (*Studie zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland, Robert Koch-Institut (RKI)*) zeigen, dass nur 51,5 Prozent aller Kinder im Alter von 3 bis 6 Jahren die WHO-Empfehlung von **täglich mindestens 60 Minuten körperlicher Aktivität** einhalten [5]. Dabei zeigten 5 bis 23,5 Prozent der körperlich und geistig gesunden 3- bis 6-jährigen Kinder motorische Auffälligkeiten [6, 7].

**Alarmierend ist**, dass Defizite bei der sportlichen Aktivität vor allem bei Kindern aus Familien mit niedrigem sozioökonomischen Status, Familien mit Migrationshintergrund und bei Kindern aus den neuen Bundesländern auftreten [8] (Rütten, Pfeifer, 2016). Bisherige, primär verhaltenspräventive Maßnahmen waren von mäßigem Erfolg gekrönt [9]. Aus dem Dilemma definieren sich adipöse Kinder und jene mit Prädiabetes als neue Zielgruppen selektiver Präventionsmaßnahmen [10]. Präventive und therapeutische Interventionen sind in dieser Altersgruppe jedoch schwierig zu implementieren und aufrechtzuerhalten.

Wir haben Studien durchgeführt und verstehen immer besser, welche Interventionen auch bei Erwachsenen in einem kontrollierten Studien-setting welche Erfolge bringen können [11]. Zur Beurteilung, welche bevölkerungsbezogenen Interventionen – also jene, die nicht das individuelle Verhalten, sondern jenes ganzer Bevölkerungsgruppen adressieren – wirken, fehlen uns belastbare Daten [12]. Dabei gibt es laufende internationale Studien zu gesundheitspolitischen Maßnahmen, Steuererhebungen und anderen lebensweltorientierten Maßnahmen, welche größere Bevölkerungsgruppen adressieren [13–15]. Deren Ergebnisse werden belastbare Daten liefern können.

### Es fehlen Präventionsmaßnahmen für den Alltag

Wer kann Präventionsmaßnahmen für den Alltag anbieten? Schaut man sich die Versorgungsstruktur in Deutschland an, gibt es durchaus viele Partner, die solche Maßnahmen entwickeln und anbieten könnten. Wir haben in Deutschland eine gesättigte Infrastruktur von Berufsgruppen, die traditionell auch im Präventionssektor aktiv sein können: Physiotherapeuten, Sporttherapeuten, Diätassistenten, Ökotrophologen und viele andere Gesundheitsanbieter mehr. **Das Dilemma liegt hier** in der unzureichenden finanziellen Unterstützung. Das deutsche Gesundheitssystem adressiert noch immer eher die Behandlung von Krankheit („Reparaturbetrieb“) als die Stärkung von Präventionsmaßnahmen. Es bleibt abzuwarten, was Impulse des Präventionsgesetzes bewirken werden; Zweifel sind angebracht! An diesem finanziellen Dilemma scheiterte in der Vergangenheit auch die Ausbildung zum Präventionsmanager, da es einerseits ein starkes Interesse für diese Weiterbildung bei vielen Gesundheitsanbietern gegeben hat, andererseits die fehlende Möglichkeit einer Honorierung eine nicht zu überschreitende Barriere darstellte (SGB V, § 20).

Weiterhin haben wir in Deutschland eine Vollversicherung hinsichtlich der gesetzlichen Krankenversicherung – und man könnte behaupten, dass eine Krankenversicherung ein originäres Interesse an Präventionsmaßnahmen haben müsste ... und bei der Situation der Vollversicherung diese auch breit umsetzen könnte. Auch hier gibt es strukturelle und pekuniäre Hemmnisse sowie Mutlosigkeit und Unerfahrenheit. Krankenkassen reden zwar über Prävention, nutzen zur Finanzierung in der Regel das Marketingbudget. Wenn eine Krankenkasse Präventionsmaßnahmen umsetzte, folgte sie in der Vergangenheit meist dem Etablieren gezielter Präventionsmaßnahmen bei Risikopersonen (Diagnose-Interventionen-Prinzip). Durch das Präventionsgesetz müssen Krankenkassen das Budget, das für Prävention zur Verfügung steht, jetzt zur Hälfte in

**Wir haben in Deutschland eine gesättigte Infrastruktur von Berufsgruppen, die traditionell auch im Präventionssektor aktiv sein können.**

**Krankenkassen reden zwar über Prävention, nutzen zur Finanzierung in der Regel das Marketingbudget.**

**Der Bundesrechnungshof bzw. das Bundesversicherungsamt rügt Krankenkassen, wenn sie zu viel Geld für Prävention ausgeben.**

Setting-Maßnahmen investieren und damit Projekte im individuellen Sektor kürzen. Weiterhin rügt der Bundesrechnungshof bzw. das Bundesversicherungsamt Krankenkassen, wenn sie zu viel Geld für Prävention ausgeben, da sie damit Versichertengelder veruntreuen würden. Das heißt, **es existiert ein Dilemma zwischen Politik und Exekutive**, da zwar seit 2015 ein Präventionsgesetz existiert, aber die Umsteuerung durch das Präventionsgesetz dazu führen kann, dass weniger individuelle Präventionsmaßnahmen zur Verfügung stehen. Die AOK Plus in Sachsen hat es allerdings geschafft, mit einer vollkommenen Neustrukturierung des Präventionssektors bei über 130.000 Versicherten pro Jahr Präventionsmaßnahmen umzusetzen (ca. 7 Prozent der Versichertenklientel). Die Aktivitäten hätten noch breiter aufgestellt werden können, sind aber auch hier an viele interne und externe Barrieren gestoßen.

**Der dritte Player ist die Bundespolitik**, die Rahmenbedingungen schaffen und fördern sollte, um Präventionsmaßnahmen umzusetzen. Hier treffen wir jedoch auf das oben beschriebene Dilemma, dass zwar Strategien und Pläne gemacht werden, die konkrete Umsetzung aber an die Bundesländer (Politik, Städte und Kommunen), die Berufsgruppenverbände, Krankenkassen oder den G-BA verwiesen wird.

### Wie kann man aus diesem Dilemma herauskommen?

Das oben beschriebene Dilemma liegt an der Versorgungsstruktur, unserer Versorgungskultur und dem Finanzierungssystem unseres Gesundheitswesens. Dieses zu ändern, um mehr Prävention möglich zu machen, ist mit hoher Wahrscheinlichkeit ein Unterfangen, was enormen Aufwand und Durchhaltevermögen erfordert – und am Ende trotzdem scheitern könnte. Dennoch sollte das Prinzip gelten: *Learning by doing!* **Ist die Situation aber tatsächlich so frustrierend?** Kann man nicht Strukturen in dem System nutzen, um vielleicht doch die Skalierbarkeit von Präventionsmaßnahmen zu unterstützen? Wie könnten solche Maßnahmen aussehen, und welche Player könnten solche Maßnahmen umsetzen? Eine Möglichkeit ist die Nutzung des Potentials der Digitalisierung in Kombination mit persönlichem Coaching.

### Digitalisierung unseres Alltags als Chance

Die Digitalisierung vieler Alltagsbereiche schreitet kontinuierlich voran. Social Media bekommt einen immer stärkeren Stellenwert für soziale Interaktionen in sehr vielen Alltagsbereichen. Viele Institutionen und Firmen haben diese Chance erkannt, um mithilfe von Social Media ihre Produkte zu bewerben, aber auch Aufklärung zu bestimmten Themen



zu verbreiten und gesundheitsfördernde Aktivitäten zu initiieren (BGM). Es gibt Diabetesschulungen über Skype, Diabeteskampagnen auf Instagram und Social-Support-Konzepte über Facebook. In den USA und im arabischen Raum sind solche Maßnahmen sehr verbreitet, in Deutschland entstehen und wachsen solche Konzepte derzeit, wobei der Umgang mit dem Datenschutz als Alibi und Barriere häufig im Wege steht. Viele der Maßnahmen existieren als Insellösung oder sind Initiativen von Einzelgruppen. Dies wird oft als *Projektitis* bezeichnet, also als Absterben von regional erfolgreichen Pilotprojekten kurze Zeit nach Auslauf der finanziellen Förderung [16, 17].

**Es ist zu erwarten**, dass es eine wachsende Anzahl nachhaltiger Maßnahmen gibt, die aber ein hohes Potential für eine Skalierbarkeit besitzen, wenn die Ergebnisse kritisch evaluiert und der Öffentlichkeit bekannt gemacht würden. Einen Überblick über diese Maßnahmen zu haben, bietet eine gute Perspektive, solche Maßnahmen skalierbar in die *nationale Aufklärungs- und Kommunikationsstrategie Diabetes mellitus* zu integrieren. Alle Bemühungen, eine Datenbank über alle seriösen Präventionsprojekte zu etablieren, sind bisher meist am Willen der Projektleiter, Drittmittelgeber, Kostenträger und der Politik gescheitert. Eine gute funktionierende Datenbank mit einem Präventions-Management-Programm (KoQuaP®) wurde mit großer personeller und finanzieller Anstrengung vom Nationalen Aktionsforum Diabetes mellitus (NAFDM) etabliert und von der Deutschen Diabetes Stiftung über Jahre weiterentwickelt und gepflegt. Es musste letztlich wegen mangelnden Interesses der Präventions-Akteure auf Eis gelegt werden.

**Ein wichtiger Eckpfeiler** zur verbesserten Nutzung von Digitalisierung in Diabetesprävention und -versorgung sind wissenschaftliche Daten. Dies beginnt mit klaren Begrifflichkeiten. Die Nachwuchsforschergruppe *Care4Saxony* hat im Rahmen einer Literaturanalyse den Beweis erbracht, dass Begriffe wie Telemedizin, Telehealth, eHealth und mHealth – welche oft synonym verwendet werden – genau zu definieren sind. Ihre Untersuchung führte zu einer Konsolidierung und Abgrenzung der Begriffe und ermöglicht, bestehende Konzepte miteinander in Relation zu setzen [18].

Ein solches Begriffsverständnis ist elementar, um Evidenz zu generieren. Trotz erster Studien und Übersichtsarbeiten zur Effektivität digitaler Anwendungen zur Diabetesprävention ist die Datenlage unzureichend [19]. Andere Forschergruppen argumentieren in diesem Zusammenhang, dass – bedingt durch die variierenden Biografien, Bedürfnisse und Präferenzen von Patienten mit chronischen Erkrankungen – der gesamte Prozess der Planung, Entwicklung und Implementierung einer digitalen Gesundheitsanwendung nutzerzentriert sein sollte [20, 21].

**Alle Bemühungen, eine Datenbank über alle seriösen Präventionsprojekte zu etablieren, sind bisher meist am Willen der Projektleiter, Drittmittelgeber, Kostenträger und der Politik gescheitert.**

## Wirksamkeit von Lebensstiländerungen zur Reduktion des Risikos für einen Typ-2-Diabetes

Neue Analysen belegen in *Real World Settings* die Wirksamkeit von Lebensstiländerungen zur Reduktion des Risikos für einen Typ-2-Diabetes – aber wen erreichen wir damit? In eine Network Meta-Analyse wurden 63 Studien mit 17.272 Personen mit einem Altersmedian von 49,7 Jahren (28 Prozent Männer, 61 Prozent Kaukasier) eingeschlossen; von den Studien hatten 12 eine hohe, 41 eine mittlere und 10 eine niedrige Qualität. In den sieben kontrollierten Studien betrug die Reduktion der Diabetes-Inzidenz in der Interventionsgruppe 3 Prozent absolut, relativ 0,71 [95 %-KI 0,58–0,88]. Bei der Analyse der kontrollierten und nichtkontrollierten Studien zusammen war die relative Diabetes-Risiko-Reduktion bei den Personen, die in Gruppen trainiert wurden, 33 Prozent [Odds Ratio 0,67 [0,49–0,92]. Die gleichen Personen verloren 1,5 Kilogramm [-0,15–0,33] mehr Gewicht als in den Kontrollen. Jede zusätzliche Gewichtsabnahme um ein Kilogramm war mit einer deutlich geringeren Diabetes-Inzidenzrate assoziiert: OR 0,57 [0,41–0,78]. Die Analyse der qualitativ hochwertigen Studien zeigte die größten Effekte einer Intervention in Bezug auf das Körpergewicht (-3,0 kg [-4,7–1,3] und die Diabetes-Inzidenz (OR 0,64 [0,48–0,87]) [22].

**Insgesamt zeigen die Lebensstilinterventionen** unter Real-World-Bedingungen vergleichbare oder etwas niedrigere relative Diabetes-Risikoreduktionen wie frühere Meta-Analysen (meist RCTs). Diese translationalen Diabetes-Präventionsinterventionen sind vielversprechend, wobei ganz klar bei den Personen, die gruppenbasiert trainiert wurden, größere Effekte zu erzielen waren: Körpergewichtsreduktion -2,9 kg [-3,3, -2,6] bei Gruppentraining und -1,4 kg [-1,6, -1,2] bei Einzeltraining. Effektiver waren Lebensstilinterventionen durch professionelle Gesundheitsanbieter, deutlich weniger effektiv über technologische Hilfsmittel; je höher die Anzahl von Trainingseinheiten und je größer das Ausgangsgewicht der Probanden, umso günstiger war der Gewichtsverlauf.

**In einer weiteren Meta-Analyse** [23] wurde untersucht, wie nachhaltig Diabetes-Präventions-Interventionen sind. 43 Studien mit 49.029 Personen (mittleres Alter 57,3 Jahre, 48 Prozent Männer) wurden in die Untersuchung eingeschlossen. 19 Studien testeten die Wirkung von Medikamenten zur Diabetes-Prävention, 19 evaluierten Lebensstilinterventionen (LSI) und fünf testeten beides. Die aktive Intervention betrug 0,5 bis 6,3 Jahre. Die relative Risikoreduktion betrug bei LSI 39 Prozent (RR 0,61; 95 %-KI [0,54–0,68], bei pharmakologischer Intervention 36 Prozent (0,36% [RR 0,64; C], die Kombination aus Medikamenten

**Translationale Diabetes-Präventionsinterventionen sind vielversprechend – klar ist: Bei den Personen, die gruppenbasiert trainiert wurden, waren größere Effekte zu erzielen!**

und LSI war mit einer gepoolten Risikodifferenz (RD) von 4,0 [95 %-KI [1,8–6,3] assoziiert. Daraus ließ sich eine NNT von 25 errechnen. Im Follow-up (im Mittel 7,2 Jahre [5,7–9,4 Jahre]) betrug die RR bei LSI 28 Prozent (RR, 0,72; 95 %-KI, 0,60–0,86). Bei Interventionen mit Pharmaka (mittleres Follow-up 17 Wochen; Bereich 2 bis 52 Wochen) fanden sich keine nachhaltigen Risikoreduktionen (RR, 0,95; 95 %-KI, 0,79–1,14). Steigerung der körperlichen Aktivität gekoppelt mit gesünderer Ernährung war am effektivsten, das Körpergewicht zu senken und damit die Diabetes-Inzidenz zu reduzieren.

**Die ersten Ergebnisse** des *National Diabetes Prevention Program* (National DPP) des Center for Disease Control and Prevention (CDC), das 2012 in den USA implementiert wurde, haben gezeigt, dass die Lebensstilinterventionen in *Real World Settings* zu einer eindrücklichen mittleren Körpergewichtsreduktion von 4,2 Prozent führten (36 Prozent erreichten das Ziel von 5 Prozent). Die Teilnehmer der Intervention besuchten 14 Trainingseinheiten des Programms, das im Median 134 Tage betrug. Die Teilnehmer berichteten im Schnitt über 152 Min. körperliche Aktivität (42 Prozent erreichten das Aktivitätsziel von 150 Min.). Jede weitere Trainingseinheit, an der die Personen teilnahmen, und jede weitere Steigerung der körperlichen Aktivität um 30 Min. führten zu einer zusätzlichen Gewichtsreduktion von 0,3 Prozent ( $P < 0,0001$ ) [24]. Das Hauptproblem: Nur 0,04 Prozent der 86 Mio. erwachsenen US-Bürger mit Prädiabetes haben sich von 2012 bis 2016 an dem Programm beteiligt.

## Es müssen adaptierte Programme entwickelt werden

Mit dem National DPP wurden vorwiegend Personen mit weißer Ethnie erreicht, die auch deutlich erfolgreicher das Programm durchliefen. **Die Gefahr besteht daher**, dass in einer nationalen Präventions-Strategie häufig nicht die Menschen angesprochen werden, die ein besonders hohes Diabetes-Risiko aufweisen (*häufig Populationen mit multipler Deprivation*). Die Nichtteilnahme dieser Menschen an Diabetes-Präventionskampagnen verstärkt eher die Inzidenz des Diabetes, als diese zu reduzieren. Es müssen also für eine Reihe von Zielgruppen adaptierte Programme entwickelt werden, die auch in diesen Bevölkerungsgruppen Prävention attraktiv machen, um diese erfolgreich zu implementieren und langfristig umzusetzen. Ein einzelnes nationales Präventionsprogramm, das sich in einer großen RCT als erfolgreich (evidenzbasiert!) herausgestellt hat (z. B. DPP) – auch wenn es von einer wichtigen nationalen Institution wie der CDC, USA, gefördert wird –, wird keine breitere Akzeptanz finden.

**„National DPP“ (USA):  
Nur 0,04 Prozent der 86 Mio. erwachsenen US-Bürger mit Prädiabetes haben sich an dem Programm beteiligt.**

**Ein einzelnes nationales Präventionsprogramm, das sich in einer großen RCT als erfolgreich herausgestellt hat, wird keine breitere Akzeptanz finden.**

## Skalierbarkeit als Präventionsstrategie

Ein skalierbares Präventionsprodukt braucht vier entscheidende Zutaten:

### 1. Unser wissenschaftliches Verständnis von Prävention

Wir müssen die bestehende Evidenz nutzen, um zu identifizieren, für welche Patienten- oder Risikogruppe welche Maßnahmen und deren Komponente geeignet sind. Außerdem sind Zugangswege zu den Zielgruppen und präventionsfördernde Lebenswelten zu untersuchen und in ihrer Entwicklung wissenschaftlich zu begleiten.

### 2. Das Extrapolieren wissenschaftlicher Erkenntnisse auf das Alltagsumfeld

Neben der wissenschaftlichen Evidenz, generiert aus randomisierten kontrollierten Studienbedingungen mit sehr homogenen Patientengruppen (Efficacy), müssen wir deren Umsetzung im Alltag anhand von heterogenen Patientenkollektiven unter Alltagsbedingungen wissenschaftlich begleiten (Effectiveness). So können wir den Erfolg der Maßnahmen für bisher unerreichte Zielgruppen und ihre Nachhaltigkeit verbessern. Auch die Verbindung von randomisierten kontrollierten Studiendesigns mit qualitativen Methoden hat das Potential, die Implementierung und Prozesse der Interventionen zu untersuchen [25, 26].

### 3. Erfüllen von Nutzerbedürfnissen

Die entscheidende Komponente beim Entwickeln und Durchführen von Präventionsmaßnahmen ist einerseits das Wissen um objektive und intuitive Bedürfnisse der potentiellen Nutzer als auch wie und mit welchen Maßnahmen diese Nutzerbedürfnisse erfolgreich adressiert werden können.

### 4. Möglichkeiten der Digitalisierung

Der Einsatz digitaler Tools zur Prävention des Diabetes gibt uns erstmalig die Möglichkeit, qualitätsgesicherte individualisierte und personalisierte Präventionsmaßnahmen in der bestehenden deutschen Gesundheitsstruktur qualitätsgesichert umzusetzen.

## Skalierbarkeit durch Digitalisierung

Mit der Überarbeitung des Leitfadens der Krankenkassen für Präventionsmaßnahmen wurde eine *Zentrale Prüfstelle Prävention (ZPP)* eingerichtet. Die meisten gesetzlichen Krankenkassen folgen den Richtlinien dieser zentralen Prüfstelle. Die Prüfstelle bewertet dabei Präventionsmaßnahmen.

**Zentrale  
Prüfstelle für  
Präventions-  
maßnahmen:  
Die meisten  
Krankenkassen  
folgen deren  
Richtlinien.**

Ein positives Votum der Prüfstelle bedeutet in der Regel, dass Krankenkassen diese Präventionsmaßnahme erstatten können/müssen. Meist haben Gesundheitsanbieter bei der Prüfstelle ihr Sport-, Ernährungs- oder Stressbewältigungsprogramm eingereicht, mussten dazu Konzepte und Curricula vorlegen, welche detailliert auszuarbeiten waren, und detailliert darstellen, wie die gesetzlichen Vorlagen erfüllt werden. Nach der Prüfung konnte der Anbieter diese Präventionsmaßnahme in seinem Umfeld zu Lasten der gesetzlichen Krankenkassen durchführen. Digitale Maßnahmen waren in der Vergangenheit von solchen Maßnahmen ausgenommen. Vor einigen Jahren öffnete sich die ZPP für Online-Maßnahmen, die Hürden waren aber sehr hoch. Die entscheidende Veränderung erfolgte Anfang 2018, als es eine Öffnung hinsichtlich digitaler Maßnahmen und Apps im Präventionssektor gab. Die ZPP hat Richtlinien herausgegeben, nach denen auch digitale Maßnahmen im Präventionssektor zertifiziert werden können. Die Rahmenbedingungen folgen immer noch dem klassischen Verständnis der Durchführung von einem modular angebotenen Präventionskurs und setzen weiterhin auf einen direkten Kontakt zwischen Nutzer und Präventionsanbieter. Andererseits gibt es erstmalig klare Richtlinien, wie digitale Maßnahmen als Präventionsmaßnahmen angewandt werden können. Es ist davon auszugehen, dass Anbieter, die eine entsprechende App als Präventionsprodukt einreichen und die Kriterien erfüllen, auch eine Zertifizierung bekommen. Diese kann dann ähnlich wie bei klassischen Präventionsmaßnahmen bedeuten, dass Krankenkassen entsprechend ihren Präventionsrichtlinien diese App auch erstatten. **Worin liegt der Unterschied?**

### **Prävention als Public-Health-Maßnahme: ein Durchbruch!**

Schlagartig erreichen wir die Möglichkeit, Prävention zu skalieren. In der Vergangenheit bedeutete ein PPP-Zertifikat, dass ein Physiotherapeut (oder andere Gesundheitsanbieter) seine Präventionsmaßnahmen in seiner Praxis umsetzen konnte und damit vielleicht 100 oder 200 Menschen erreichte. **Die Zertifizierung einer App** bietet grundsätzlich das Potential, eine Präventionsmaßnahme Tausenden, Hunderttausenden oder mehr Nutzern anzubieten; es bleibt trotzdem eine enorme logistische Herausforderung, da der direkte Kontakt zwischen Betreuer und Nutzer extrem wichtig ist und umsetzbar sein muss – aber die grundsätzliche Möglichkeit, skalierbare Präventionsmaßnahmen zu entwickeln, ist ab sofort gegeben. Das ist ein Durchbruch in Richtung der Möglichkeit, Prävention in Deutschland als Public-Health-Maßnahme zu betreiben, wenn denn jetzt die richtigen Präventionsprodukte, die die oben genannten vier Kriterien erfüllen, auch von Anbietern entwickelt werden.

**2018: Die ZPP hat Richtlinien herausgegeben, nach denen auch digitale Maßnahmen im Präventionssektor zertifiziert werden können.**

**Die Zertifizierung einer App bietet grundsätzlich das Potential, eine Präventionsmaßnahme Tausenden, Hunderttausenden oder mehr Nutzern anzubieten.**

**Es ist an uns, wirksame Produkte und wirksame digitale Präventionsmaßnahmen zu entwickeln.**

Bisher gibt es eine App, die im Sommer 2018 von der ZPP zertifiziert wurde und als bezahlbare Präventionsmaßnahme umgesetzt wird. Weitere werden sicherlich umgehend folgen.

Es ist jetzt an uns, die Kriterien, die wir im Bereich Prävention selbst gesetzt haben, die Forderung, die wir selbst aufgestellt haben, und die Pläne und Strategien, an denen wir mitgearbeitet haben, mit Leben zu erfüllen und entsprechende Präventionsstrategien zu entwickeln. Diese **Präventionsstrategien sind letztendlich digitale Präventionsprodukte**, sind Apps, die der Nutzer anhand seiner Fähigkeiten und Bedürfnisse selbst auswählt, wobei bei der Vielzahl der Apps der persönliche Präventionsmanager eine wichtige Hilfe sein sollte. Kritiker sagen sehr schnell, dass diese Apps nicht wirken können und dass solche Apps kaum einen Unterschied machen. Von mehr als 100.000 Apps, die man im App-Store findet und die grundsätzlich als Präventions-Apps gelten könnten (*nicht zu verwechseln mit den Kriterien der ZPP*), sind nur sehr wenige erfolgreich und wirksam. Es ist an uns, wirksame Produkte und wirksame digitale Präventionsmaßnahmen zu entwickeln. Die Rahmenbedingungen, so etwas erfolgreich durchzuführen, sind jetzt gegeben. Es ist eine fantastische Chance, endlich die Prävention von der Wissenschaft über die medizinische Praxis letztendlich in den Nutzeralltag zu bringen und dort erfolgreich ankommen zu lassen.

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



*Prof. Dr. Peter E. H. Schwarz  
Abteilung Prävention und Versorgung des Diabetes,  
Medizinische Klinik III, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus  
der Technischen Universität Dresden  
Fetscherstr. 74, 01307 Dresden  
Tel.: 0351/458-2715  
E-Mail: [peter.schwarz@uniklinikum-dresden.de](mailto:peter.schwarz@uniklinikum-dresden.de)*

### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Translationale Diabetes-Präventionsinterventionen sind vielversprechend. Bei den Personen, die gruppenbasiert trainiert wurden, waren größere Effekte zu erzielen!
- ▶ Bisher konnte keine Datenbank über seriöse Präventionsprojekte etabliert werden.
- ▶ Durchbruch 2018: Die Zentrale Prüfstelle Prävention (ZPP) hat Richtlinien herausgegeben, nach denen auch digitale Maßnahmen wie Apps im Präventionssektor zertifiziert werden können.

# Bewegung in Bewegung

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

## Diabetes und Bewegung gehören zusammen

Für den unbestrittenen gesundheitlichen Nutzen körperlicher Aktivität liefert die Wissenschaft viele Erklärungen. Durch Bewegung werden Reparaturmechanismen an Nerven, Gefäßen, Immunsystem und Gehirn ausgelöst, die notwendig sind, um Krankheiten abzuwehren [1,2,3,4].

Es muss und soll dabei keine körperliche Höchstleistung erbracht werden. Niederschwellige Bewegungssteigerungen ohne Sauerstoffschuld nach dem Motto „Laufen ohne Schnaufen“ bringen die besten Gesundheitsergebnisse. Die Empfehlung lautet: **Steigern Sie die Bewegung um täglich 30 Minuten.** Gerade

**Die Empfehlung lautet: Steigern Sie die Bewegung um täglich 30 Minuten.**

### Bewegungsempfehlungen der Amerikanischen Diabetesgesellschaft (ADA) 2018 [5]

- ▶ Mindestens 150 Minuten körperliche Aktivität in moderater bis anstrengender Intensität/Woche verteilt auf drei Einheiten.
- ▶ Alternativ für jüngere und fittere Menschen mit Diabetes 75 Minuten/ Woche bei anstrengender Intensität (HIT).
- ▶ Zwei bis drei Einheiten Muskeltraining/Woche an nicht aufeinanderfolgenden Tagen.
- ▶ Reduktion der bewegungsfreien/sitzenden Zeit.
- ▶ Längeres Sitzen sollte alle 30 Minuten durch Bewegungseinheiten unterbrochen werden.
- ▶ Beweglichkeits- und Gleichgewichtstraining wird älteren Menschen mit Diabetes zwei- bis dreimal/Woche empfohlen.
- ▶ Yoga und Tai Chi können integriert werden in das Training von Beweglichkeit, Muskelkraft und Gleichgewicht.

die Steigerung der Alltagsaktivitäten bietet hierzu eine große, aber oft ungenutzte Chance.

Nach Maßgabe der *American Diabetes Association (ADA)* aus dem Jahr 2018 sollen sich Erwachsene mit Diabetes 150 Minuten und

**Regelmäßige Bewegung ist gerade auch für Menschen mit einem Typ-1-Diabetes von essentieller Bedeutung!**

**Gerade das wichtige sozial-integrative Moment des Sports sollte bei Menschen mit Typ-1-Diabetes gefördert werden.**

mehr in moderater bis intensiver Intensität pro Woche bewegen (*siehe oben*). Zur Adipositasbehandlung sind Bewegungsumfänge von 200 bis 300 Minuten pro Woche und ein Energiedefizit von 500 bis 700 Kilokalorien anzustreben [5].

Die Empfehlung zur körperlichen Aktivität für Menschen mit Diabetes wird **häufig beim Typ-2-Diabetes thematisiert**. Dabei ist regelmäßige Bewegung gerade auch für Menschen mit einem Typ-1-Diabetes von essentieller Bedeutung: Immer mehr Patienten mit Typ-1-Diabetes vernachlässigen die Chancen einer gesunden Ernährung, regelmäßiger Bewegung und Gewichtskontrolle. Die Folgen sind **eine Gewichtszunahme und Insulinresistenz** mit deutlichen zusätzlichen Gefahren für die Gesundheit. Dabei führt auch bei Typ-1-Diabetes eine gesteigerte körperliche Aktivität zu positiven metabolischen und kardiovaskulären Effekten, einer Verbesserung der kardiorespiratorischen Fitness sowie gesundheitsfördernden Auswirkungen am Stütz- und Bewegungsapparat. Darüber hinaus begünstigt körperliche Aktivität die allgemeine Leistungsfähigkeit und Stresstoleranz und verbessert zudem das Selbstwertgefühl [6,7,8,9,10].

Eine aktuelle finnische prospektive Studie zeigt zudem ein reduziertes kardiovaskuläres und Gesamt-Mortalitätsrisiko **für körperlich aktivere Patienten mit Typ-1-Diabetes** auf [11].

### **Sport bei Typ-1-Diabetes – ein Stück Lebensqualität**

Die vielfältigen positiven gesundheitlichen Wirkungen sportlicher Aktivität sind unbestritten. Sport bedeutet für viele Menschen aber deutlich mehr: **ein Stück Lebensqualität** [12,13]. Zudem stellt er ein wichtiges sozial-integratives Moment dar, das gerade bei Menschen mit Typ-1-Diabetes gefördert werden sollte – auch wenn Bewegung/Sport zu vermehrten Glukoseschwankungen während und nach körperlicher Aktivität führen kann [14]. Entsprechend finden sich hinsichtlich einer günstigen Beeinflussung des HbA<sub>1c</sub>-Wertes auch heterogene Daten [14, 15, 16, 17, 18].

Ein zu vermutendes grundsätzlich erhöhtes Hypoglykämierisiko unter körperlicher Aktivität lässt sich aber aus den überwiegenden Daten zur Stoffwechsellkontrolle nicht ableiten [16, 18].

Nicht erst seit den Erfolgen der britischen Ruderlegende Sir Steven Redgrave, fünffacher olympischer Goldmedaillengewinner, und dem olympischen Triumph im Gewichtheben von Matthias Steiner 2008 in Peking wissen wir auch, dass der Typ-1-Diabetes sportlichen Höchstleistungen nicht im Wege steht [12].



## Barrieren – nicht nur bei Typ-2-Diabetes

**Die Sorge vor Unterzuckerungen** wird von Betroffenen und deren Bezugspersonen in der Regel als der Hauptgrund für eine reduzierte oder fehlende körperliche Aktivität genannt [8, 9, 10, 15, 19]. Interessanterweise spielen in einem Kollektiv intensiv betreuter und geschulter erwachsener Patienten mit Typ-1-Diabetes diabetesspezifische Aspekte und insbesondere auch die Sorge vor Unterzuckerungen bei der Vermeidung sportlicher Aktivität eine nur untergeordnete Rolle. Die genannten **Gründe für das Nichtausüben von Sport** ähneln hier denen der Allgemeinbevölkerung: Zeitmangel, fehlendes Interesse oder orthopädisch-degenerative Bewegungseinschränkungen [20].

## Smarter: Diabetestechnologie verbessert die Kontrolle

Die optimale Insulinanpassung bei körperlicher Aktivität kommt oftmals einem Balanceakt gleich. Ein intensives Wissen um die komplexen (*patho*)physiologischen Zusammenhänge, viel Körpergefühl und manchmal auch etwas Fantasie sind gefragt.

**Sport ist nicht gleich Sport:** Ausdauer-, Kraft- oder Spiel- und Mannschaftssportarten erfordern gänzlich unterschiedliche Therapiealgorithmen. Neben allgemeinen individuellen Stoffwechselfaktoren beeinflussen Intensität und Dauer der Belastung die Stoffwechsellage. Trainings- und Wettkampfstrategien gilt es zu berücksichtigen [9,12]. *Sports Engineering* – die Kombination von Sport- und Ingenieurwissenschaften – sorgt dafür, dass Joggingschuhe mit optimaler Dämpfung, individuell angepasste Tennisschläger oder ergonomisch maßgeschneiderte Rennräder selbst aus dem Freizeitsport heute nicht mehr wegzudenken sind. **Aber gerade auch die Diabetestechnologie schreitet rasant voran:**

Insulinpumpentherapie und nicht zuletzt das *kontinuierliche Glukosemonitoring (real-time CGM-Systeme (rtCGM) oder intermittent scanning CGM-Systeme (iscCGM))* werden zunehmend eingesetzt [21]. Erste Studien zeigen, dass Hybrid-Closed-Loop-Systeme unter unterschiedlichen körperlichen Belastungen eine bessere metabolische Kontrolle erlauben [22, 23, 24].

**Gesundheits-Apps und Wearables** wie Sportuhren, Fitness- und Aktivitätstracker oder Smartwatches mit unterschiedlichsten Funktionen sind feste Bestandteile im Sportalltag.

Sensoren, die nicht-invasiv physiologische Signale wie Herzfrequenz, Beschleunigung, Wärmefluss, Hautfeuchtigkeit oder auch ein Elek-

**Erste Studien zeigen, dass Hybrid-Closed-Loop-Systeme unter unterschiedlichen körperlichen Belastungen eine bessere metabolische Kontrolle erlauben.**

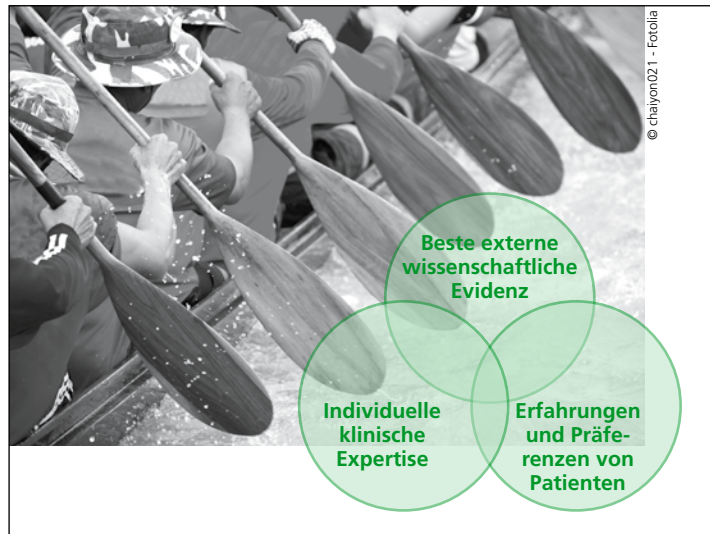
trokardiogramm aufzeichnen, werden die Therapiesteuerung bei körperlicher Belastung zunehmend unterstützen [25].

Eine stetig verbesserte Messgüte der unterschiedlichen Systeme, optimierte Interoperabilität und Konnektivität, der Einsatz schneller wirksamer Insuline und intelligenter Algorithmen zur Insulindosisfindung mittels Daten invasiver und nicht-invasiver Messmethoden erleichtern heute schon – und in Zukunft noch entscheidender – Sportlern eine physiologischere Glukoseeinstellung [21, 26].

### Gewusst wie!

**Ausreichende Kenntnisse sind unabdingbar für eine sichere Sportausübung mit Typ-1-Diabetes.**

Ob „smart“ oder eher „konservativ“ – ausreichende Kenntnisse rund um die Thematik sind unabdingbar für eine sichere Sportausübung mit Typ-1-Diabetes. In Anlehnung an David Sacket [27] bedarf es auch hierzu der besten externen wissenschaftlichen Evidenz, der individuellen klinischen Expertise, aber auch der Erfahrungen und Präferenzen der betroffenen Sportler (Abb. 1). Diabetes und Sport gemeinsam



*Voraussetzungen für Sport mit Typ-1-Diabetes (in Anlehnung an [22]).*

erleben und entwickeln – zu diesem Zweck bietet die AG Diabetes, Sport und Bewegung der DDG u. a. regelmäßig Sportseminare für Typ-1-Diabetiker an. Begleitet werden die Seminare von sportbegeisterten Diabetolog(inn)en, Diabetesberater(inne)n und Sporttherapeut(inn)en.

## Körperliche Aktivität – eine verzwickte Sache

Die *Nationale Versorgungsleitlinie „Therapie des Typ-2-Diabetes“* betont den hohen Stellenwert der körperlichen Aktivität [28]. Wenn man aber bedenkt, dass die Mehrzahl der Menschen mit Diabetes Typ 2 älter als 60 Jahre und damit höheren Morbiditäts- und Mortalitätsrisiken ausgesetzt ist, verwundert es nicht, dass der Weg zu regelmäßiger körperlicher Aktivität mitunter ein steiniger ist – für Patienten wie für Therapeuten. Und dies, obwohl gerade in solchen Fällen der Nutzen der Bewegung besonders evident wäre [14].

**Der Weg zu regelmäßiger Bewegung ist ein steiniger – für Patienten wie für Therapeuten.**

## Lebensstiländerungen: Was viele Patienten wirklich schmerzt...

Was macht den Weg so steinig? Betroffene Menschen sehen sich vielen Erwartungen ausgesetzt. Vorneweg der „Dauerbrenner“ **Ernährung und Übergewicht**. Zudem sollen sie an ihr Medikationsmanagement denken und den Bluthochdruck, die Nieren, die Augen nicht vergessen. Ganz am Ende wird schließlich die Forderung nach mehr Bewegung angehängt. Viele Ansprüche, viele Veränderungen, obwohl die Erkrankung selbst kaum wahrgenommen wird oder Schmerzen bereiten würde. Was viele Patienten wirklich schmerzt, sind die eingeforderten Lebensstiländerungen [29].

**Was viele Patienten wirklich schmerzt, sind die eingeforderten Lebensstiländerungen.**

**Nicht zu unterschätzen sind die persönlichen Bewegungserfahrungen der Therapeuten**, die auf die Art und Weise der Ansprache der Patienten maßgeblichen Einfluss nehmen [30]. Die tägliche Praxis zeigt, Gespräche zur Veränderung des Bewegungsverhaltens kosten Nerven: *„Ich habe schon alle Arten von Entschuldigungen gehört. Das macht es sehr, sehr schwierig ... selbst motiviert zu bleiben“*, ist eine Aussage, die stellvertretend für viele ähnliche Erfahrungen in der Gesundheitsberatung steht [31]. Deshalb schwanken Therapeuten zwischen Verständnis für die Situation der Patienten und nicht wirklichem Verstehen der Verhaltensweisen.

## Wer ist verantwortlich?

Fast zwangsläufig erklingt der Ruf nach der Verantwortlichkeit [31]. Muss sich das Gesundheitswesen in den therapeutischen Angeboten mehr anstrengen? Oder sind die betroffenen Menschen gefordert, mehr Verantwortung für sich selbst zu übernehmen?

Einmalige Bewegungsappelle erreichen kaum etwas. Das wissen wir seit Jahren. Andererseits gibt es gute Belege, dass eine systemati-

**Ein halbstündiges, verhaltenstherapeutisch orientiertes Startgespräch sowie viertelstündige, zusätzliche Feedbackgespräche zu den routinemäßigen Quartalsvisiten können Erstaunliches bewirken.**

sche Ansprache der Patienten zu erstaunlichen Veränderungen im Bewegungsverhalten führen kann. So zeigt Di Loreto in einer bemerkenswerten Interventionsstudie, dass durch ein halbstündiges, verhaltenstherapeutisch orientiertes „Startgespräch“ sowie viertelstündige, zusätzliche Feedbackgespräche zu den routinemäßigen Quartalsvisiten rund 68 Prozent (!) der Teilnehmer es schafften, 2,5 Stunden und mehr pro Woche Bewegung in ihr alltägliches Leben zu integrieren [32].

### Das letzte Glied in der Kette

Soll die Bewegungstherapie als nachhaltige therapeutische Intervention ernst genommen werden (*und nicht nur als letztes Glied in der Behandlungskette zur Option stehen*), leiten sich aus diesen Erkenntnissen ganz grundsätzliche Überlegungen ab:

- ▶ Um 10 bis 20 Prozent zu erreichen, müssen wir möglichst 100 Prozent ansprechen.
- ▶ Es braucht eine qualifizierte Ansprache (*therapeutisch sinnvoll, konkret in der Empfehlung, an den Patienten angepasst*).
- ▶ Stetigkeit in der Ansprache und im Feedback zum Patienten sind unumgänglich.

Unbestritten nimmt die Person des Arztes in diesem Setting eine wichtige Rolle als Informations- und Impulsgeber ein. Allein die Aufgabe kann nicht nur auf der ärztlichen Schulter abgelegt werden.

### Starke „Bewegungsbotschafter“

Diesen Gedanken folgend hat die AG Diabetes, Sport und Bewegung der DDG das Projekt „Praxis in Bewegung“ initiiert ([www.diabetes-sport.de](http://www.diabetes-sport.de)). Der Grundansatz lautet: Praxisteams können vorzüglich als Katalysatoren, Koordinatoren und „Stabilisatoren“ der Bewegungstherapie fungieren. Durch ein gemeinsames Bewegungserleben (Teamentwicklung) soll **das gesamte Praxisteam** die regionalen Möglichkeiten für Bewegung und Sport kennenlernen, für sich selbst ausprobieren und in einen gemeinsamen Praxisauftritt und abgestimmte Praxisempfehlungen umsetzen.

**Die aktive Einbindung des therapeutischen Teams** ist die Chance für eine konkrete, auf unmittelbaren Kontakten und Erfahrungen basierende lokale Netzwerkbildung. Denn häufig mangelt es nicht an Angeboten, sondern am konkreten Wissen um die Angebote vor Ort (*Ansprechpartner, Kontaktdaten, persönliche Erfahrungen*) und



an daraus resultierenden individuell abgestimmten Empfehlungen. Dieses Wissen macht auch aus weniger sportlichen Menschen starke „Bewegungsbotschafter“.

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

- ▶ Die vielfältigen positiven gesundheitlichen Wirkungen sportlicher Aktivität sind für Menschen mit und ohne Diabetes unbestritten.
- ▶ Konkrete Bewegungserfahrungen prägen den Umgang mit Bewegungsempfehlungen – bei Therapeuten wie Patienten.
- ▶ Bewegungstherapie ist Teamwork und Netzwerkaufgabe.
- ▶ Individuelle, am Patienten angepasste Empfehlungen brauchen konkrete Angebote vor Ort.
- ▶ Die Weiterentwicklung invasiver und nichtinvasiver Messmethoden wird Sportlern zukünftig eine physiologischere Glukoseeinstellung möglich machen.
- ▶ Es ist (weiter) an der Zeit, die Bedeutung körperlicher Aktivität für die Gesundheit ernst zu nehmen.

# Zuckerkonsum, Übergewicht, Typ-2-Diabetes: kausale Beziehung und Trend zur Abkehr von Zucker

Hans-Georg Joost<sup>1</sup>, Stefanie Gerlach<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Deutsches Institut für Ernährungsforschung, Potsdam

<sup>2</sup> diabetesDE – Deutsche Diabetes-Hilfe

**Ansätze zur individuellen Prävention sind ohne ökonomische Anreize für die Betroffenen wenig wirksam.**

Im Kampf gegen nichtübertragbare Krankheiten wie Diabetes Typ 2 und Adipositas erreichen Ansätze zur individuellen Verhaltensänderung bezüglich Ernährung und körperlicher Aktivität nur ein kleines Segment der Bevölkerung und bleiben ohne ausreichende präventive Wirkung. Vereinte Nationen, WHO und FAO empfehlen weltweit die Implementation von Maßnahmen, die an den äußeren Bedingungen ansetzen, welche Übergewicht und Adipositas begünstigen („Verhältnisprävention“), darunter auch ökonomische Anreize wie Limo- und Zuckersteuern, die sich seit einigen Jahren weltweit immer mehr durchsetzen [26]. **Die höhere Besteuerung von adipogenen Lebensmitteln**, z. B. in Form einer von DANK vorgeschlagenen „gesunden Mehrwertsteuer“ [27], ist in Deutschland politisch noch umstritten. Dieser Beitrag fasst den Stand der Forschung zur Rolle des Zuckerverbrauchs bei der Entstehung von Adipositas und Diabetes zusammen und skizziert die zunehmende Sensibilisierung von Verbrauchern und Politik gegenüber „Zucker“.

In der chemischen Nomenklatur bezeichnet „Zucker“ die Stoffgruppe der Saccharide; ihre wichtigsten Vertreter sind die Monosaccharide Glukose, Fruktose, Galaktose sowie die Disaccharide Saccharose und Laktose. In der Umgangssprache ist mit der Bezeichnung „Zucker“ allein der Haushaltszucker (Saccharose) gemeint; die WHO zählt zu den „freien“ oder auch „zugesetzten Zuckern“ auch Honig und Sirup. In Zutatenlisten auf Lebensmittelverpackungen tauchen Saccharide unter bis zu 70 anderen Namen auf. Alle Mono- und Disaccharide müssen seit 2016 gemäß EU-Lebensmittelinformationsverordnung in der Angabe „Kohlenhydrate ..., davon Zucker ...“

in der Nährwerttabelle auf der Rückseite der Lebensmittel in g pro 100g deklariert werden.

## Zuckerkonsum und Körpergewicht

Der Zusammenhang zwischen dem Konsum zuckerhaltiger Getränke (Softdrinks) und Übergewicht/Adipositas ist in prospektiven Beobachtungsstudien (Kohorten) überzeugend belegt: Studienteilnehmer, die mehr als eine Portion (250 ml) eines zuckerhaltigen Getränks täglich verzehrten, hatten über 8 Jahre 1 kg/Jahr zugenommen, während die Gewichtszunahme nach Verzehr von weniger als einer Portion pro Woche nur 0,15 kg/Jahr betrug [1]. Dieser Befund ist in zahlreichen anderen Beobachtungsstudien reproduziert und durch Metaanalysen gesichert worden [2, 3]. In mehreren Interventionsstudien konnte durch Restriktion des Zuckerkonsums das Körpergewicht reduziert werden: Der Ersatz des Zuckers in Getränken durch einen artifiziellen Süßstoff bei Kindern (4 bis 11 Jahre) über einen Zeitraum von 18 Monaten führte zu einer um 1 kg geringeren Gewichtszunahme als in der Kontrollgruppe, die mit dem Getränk 26 g Zucker/Tag aufnahmen [4]. In einer weiteren Studie an übergewichtigen oder adipösen Jugendlichen im Alter von 14 bis 17 Jahren wurde die Zuckeraufnahme aus zuckerhaltigen Getränken von 33,5 g/Tag in der Kontrollgruppe auf 7,3 g/Tag reduziert; mit dieser Intervention wurde nach einem Jahr ein Gewichtsunterschied von 1,9 kg erreicht [5]. Die Metaanalyse von 5 älteren Interventionsstudien, in denen der gesamte Zuckerkonsum reduziert wurde, ergab eine durchschnittliche signifikante Gewichtsreduktion von ca. 1 kg [3]. Damit wird die Kausalität der Beziehung zwischen dem Zuckerkonsum und Übergewicht/Adipositas durch Interventionsstudien überzeugend belegt.

## Zuckerkonsum und Risiko für Typ-2-Diabetes

Der Zusammenhang zwischen dem Konsum zuckerhaltiger Getränke und Typ-2-Diabetes ist ebenfalls in prospektiven Beobachtungsstudien überzeugend belegt: Studienteilnehmer, die mehr als 250 ml eines zuckerhaltigen Getränks täglich verzehrten, hatten ein ca. 1,8-faches Risiko, in den nächsten 5 Jahren an Diabetes zu erkranken, im Vergleich zu Teilnehmern, die weniger als 250 ml/Woche verzehrten [1]. Dieses Ergebnis wurde mehrfach in anderen Studien reproduziert und durch Metaanalysen gesichert [6 – 9]. Die Assoziation wurde nach Korrektur für die Störgröße Body-Mass-Index geringer; der Effekt wird also mindestens zum Teil durch die Wirkung der zuckerhaltigen Getränke auf das Körpergewicht vermittelt.

**Der Zusammenhang zwischen dem Konsum von Softdrinks und Übergewicht/Adipositas ist in prospektiven Beobachtungsstudien überzeugend belegt.**

**Studienteilnehmer, die über 250 ml eines zuckerhaltigen Getränks täglich verzehrten, hatten ein 1,8-faches Risiko, in den nächsten 5 Jahren an Diabetes zu erkranken.**

Es existieren bislang keine Interventionsstudien zur Wirkung der zuckerhaltigen Getränke auf den Endpunkt Typ-2-Diabetes; derartige Studien wären überaus aufwendig. Zum Beleg der Kausalität kann jedoch die vielfach gesicherte Wirkung einer Gewichtserhöhung auf das Diabetesrisiko herangezogen werden: Da zuckerhaltige Getränke eine Gewichtserhöhung verursachen, muss erwartet werden, dass diese Gewichtszunahme das Diabetesrisiko entsprechend erhöht. Viele Experten sehen es deshalb aufgrund der Datenlage als gesichert an, dass zwischen Zuckeraufnahme, Übergewicht und Typ-2-Diabetes eine kausale Beziehung besteht [10, 11].

### Zuckerkonsum und kardiovaskuläres Risiko

**Probanden, deren Zuckerkonsum mehr als 21 Prozent (ca. 105 g) der täglichen Kalorienaufnahme betrug, hatten ein 2,4-fach höheres Mortalitätsrisiko.**

Im National Health and Nutrition Survey der USA, einer großen prospektiven Beobachtungsstudie, wurde eine signifikante Assoziation des Zuckerkonsums mit der kardiovaskulären Sterblichkeit gefunden: Probanden, deren Zuckerkonsum mehr als 21 Prozent (ca. 105 g) der täglichen Kalorienaufnahme betrug, hatten ein 2,4-fach höheres Mortalitätsrisiko als Probanden, die weniger als 10 Prozent (ca. 50 g) pro Tag verzehrten [12]. Diese Assoziation war nach Korrektur möglicher Störgrößen wie Körpergewicht und Rauchen nahezu unverändert (2,0-fache Risikoerhöhung). Die Kausalität dieser Assoziation wird durch eine Metaanalyse von 39 Interventionsstudien wahrscheinlich gemacht [13], die signifikante Anstiege der Risikofaktoren Blutdruck, Plasma-Cholesterin und Plasma-Triglyceride bei erhöhtem Zuckerkonsum zeigten.

### Ist Fruktose für die negativen Wirkungen der Saccharose verantwortlich?

Die Effekte des hohen Zuckerkonsums werden zu einem großen Teil, wenn nicht vollständig, durch die erhöhte Kalorienaufnahme vermittelt, die auf unzureichende Sättigung insbesondere durch zuckerhaltige Getränke zurückzuführen ist [14]. Es wird zudem diskutiert, dass der Fruktose-Anteil einen von der Gesamt-Kalorienaufnahme unabhängigen Effekt auf das kardiometabolische Risiko ausübt [15 – 17]: Mehrere klinische Studien zeigen, dass Fruktose in Dosierungen, die durch tägliche Zuckeraufnahme erreicht werden können, Plasma-Triglyceride/-Harnsäure und Leberfett erhöht und damit zur Ausprägung des metabolischen Syndroms beiträgt; dies konnte als gewichtsunabhängiger Effekt auch bei adipösen Kindern nachgewiesen werden [18].



## Isoglukose: Zuckersirup-Schwemme erwartet

**Am 1. Oktober 2017 ist die Zuckermarktordnung** für Rübenzucker entfallen, und praktisch zeitgleich lief Ende September 2017 die Quotenregelung für Isoglukose aus, deren Anteil auf dem EU-Binnenmarkt bislang auf 5 Prozent begrenzt war. **Damit entfielen die Schranken für billige Zuckersirup-Importe** mit der Sammelbezeichnung „Isoglukose“. Der Sirup aus meist 55 Prozent Fruktose und 44 Prozent Glukose (*in den USA high-fructose-glucose-syrup = HFGS genannt*) wird zwar als nicht schädlicher als Industriezucker eingeschätzt, sofern sich die Verzehrsmengen nicht erhöhen [1]; die Produktion soll sich in den nächsten 10 Jahren jedoch mehr als verdreifachen [2]. Sollte Isoglukose den Zucker nicht nur vom Markt verdrängen, sondern in verarbeiteten Lebensmitteln noch stärker zum Einsatz kommen, ist zu befürchten, dass sich der Zucker- und Kalorienverzehr insgesamt noch mehr erhöht und so die Zunahme von Übergewicht und Adipositas, Diabetes Typ 2 und kardiovaskulären Krankheiten weiter begünstigt wird. Eine mengenmäßig erhöhte Fruktosezufuhr würde langfristig ebenfalls das Risiko für eine Fettleber oder Typ-2-Diabetes steigern.

## Zuckerkonsum: Reduktion empfohlen!

Nach Empfehlung der WHO („strong recommendation“) sollte der Verzehr von zugesetztem Zucker inkl. Sirup und Honig 50 g pro Tag (= *max. 10 Prozent der Gesamtenergieaufnahme*) nicht überschreiten; dies wird mit der Evidenzlage zum Zusammenhang zwischen der Aufnahme freier Zucker (= zugesetzter Zucker) und einer Erhöhung des Körpergewichts begründet [3]. Im Hinblick auf den Zuckerverzehr **sinkt nun auch die Toleranz** der *Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE)*. In der Neufassung der „10 Regeln der DGE“ für eine ausgewogene Ernährung vom August 2017 heißt es nun nicht mehr „Achten Sie auf Zucker ...“, sondern: „Zucker ... einsparen“ und „Mit Zucker gesüßte Lebensmittel und Getränke sind nicht empfehlenswert“. [4] Gemäß Koalitionsvertrag sollen Fett-, Salz- und Zuckergehalte in Fertigprodukten gesenkt werden. DDG und *diabetesDE – Deutsche Diabetes-Hilfe* begrüßen die Einbeziehung wissenschaftlicher Fachgesellschaften in die Formulierung dieser **„Nationalen Reduktionsstrategie“**, die nach dem Willen der Bundesministerin für Ernährung und Landwirtschaft, Julia Klöckner, Ende 2018 (*nach Redaktionsschluss*) der Öffentlichkeit vorgestellt werden soll. Die Fachgesellschaften DDG, DAG (*Deutsche Adipositas-Gesellschaft*), DGKJ (*Deutsche Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin*) und DGE empfehlen, die nationale Re-

**Wird Isoglukose in verarbeiteten Lebensmitteln künftig breit eingesetzt und führt dies zu einer Erhöhung zugesetzten Zuckers in Lebensmitteln, ist zu erwarten, dass der Kalorienverzehr insgesamt steigt.**

**„Nationale Reduktionsstrategie“ soll von Ministerin Julia Klöckner der Öffentlichkeit vorgestellt werden.**

duktionsstrategie mit verbindlichen, zeitgebundenen Reduktionszielen auszustatten sowie engmaschig transparente Erfolgskontrollen zu ergänzen und mittels interpretativer Nährwertkennzeichnung auf der Vorderseite der Verpackungen die Gesundheitskompetenz der Verbraucher zu verbessern.

### Gezuckerte Schulmilch? Nein danke!

**Die DGE empfiehlt in ihren Qualitätskriterien für die Kita- und Schulernährung ausschließlich den Verzehr ungezuckerter Milchprodukte.**

Die DGE empfiehlt in ihren Qualitätskriterien für die Kita- und Schulernährung ausschließlich den Verzehr ungezuckerter Milchprodukte [28]. diabetesDE, DDG und DANK setzen sich seit Jahren dafür ein, dass diese Qualitätskriterien verpflichtend umzusetzen sind [29]. Gemeinsam mit der *International Diabetes Federation* plädierte diabetesDE – Deutsche Diabetes-Hilfe im Jahr 2016 in Brüssel bei Vertretern von EU-Parlament und EU-Kommission dafür, zukünftig keine gezuckerte „Schulmilch“ mehr zu subventionieren. Ab 2017 setzte die EU-Kommission den zulässigen Zusatz von Zucker und Süßungsmitteln in „Schulmilch“ auf „null“ [30]. **Es obliegt nun den zuständigen Stellen der Mitgliedstaaten**, festzulegen, welche Produkte mit max. 7 Prozent Zuckerzusatz (*wie vorher auch*) erlaubt sein sollen.

Dass nach einer Übergangsregelung 2017/2018 nun im Schuljahr 2018/2019 mehr als drei Viertel der Bundesländer der richtungsweisenden EU-Entscheidung folgen und Zuckerzusätze für Schulmilch unterbinden [31], ist **aus Sicht von diabetesDE und DDG ein Durchbruch**; die anderen drei Bundesländer werden hoffentlich nachziehen.

### Zusammenfassung und Ausblick

**Forderungen nach wirksamen Maßnahmen, den Zuckerkonsum durch negative Anreize zu senken, sind aus wissenschaftlicher Sicht gerechtfertigt.**

Nach der gegenwärtigen Datenlage kann die kausale Beziehung zwischen Zuckerkonsum, Übergewicht/Adipositas und Diabetesrisiko als gesichert gelten. Dieser Effekt kommt durch eine erhöhte Kalorienzufuhr zustande, insbesondere wenn Zucker in Getränken konsumiert wird. Es gibt zudem Hinweise darauf, dass Fruktose einen vom Körpergewicht unabhängigen Stoffwechseleffekt ausübt. Die Daten zur Dosisabhängigkeit des Effekts rechtfertigen die Empfehlung, die Zuckeraufnahme auf 10 Prozent der täglichen Kalorienaufnahme zu begrenzen (ca. 50 g täglich). Die Einhaltung dieser Empfehlung erfordert eine Halbierung des derzeitigen durchschnittlichen Zuckerverzehrs in Deutschland, was wegen der ubiquitären Anwesenheit von Mono- und Disacchariden in verarbeiteten Lebensmitteln schwer erreichbar ist. Forderungen nach wirksamen Maßnahmen, den Zuckerkonsum durch ökonomische Anreize und politische Maßnahmen zu senken,

sind aus wissenschaftlicher Sicht deshalb gerechtfertigt: z. B. eine höhere Besteuerung [19, 27] sowie eine nationale Reduktionsstrategie zur gesundheitsförderlichen Optimierung von Nährwertprofilen in verarbeiteten Lebensmitteln [23]. **Davon unberührt bleibt, dass Zucker in begrenzter Menge zur Lebensqualität beiträgt** und dass das Diabetes- und Adipositasrisiko auch durch andere Variablen erhöht wird, wie den hohen Fett- und Salzgehalt sowie den geringen Ballaststoffgehalt von verarbeiteten Lebensmitteln und Fertiggerichten.

Der Artikel ist eine aktualisierte Überarbeitung der Ausgabe 2018.

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. med. Hans-Georg Joost*  
*Deutsches Institut für Ernährungsforschung*  
*Arthur-Scheunert-Allee 114–116*  
*14558 Nuthetal*  
*E-Mail: joost@dife.de*

#### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Der Zusammenhang zwischen dem Konsum zuckerhaltiger Getränke (Softdrinks) und Übergewicht/Adipositas ist in prospektiven Beobachtungsstudien (Kohorten) und in Interventionsstudien überzeugend belegt.
- ▶ Der Zusammenhang zwischen dem Konsum zuckerhaltiger Getränke und Typ-2-Diabetes ist in prospektiven Beobachtungsstudien überzeugend belegt: Studienteilnehmer, die mehr als 250 ml eines zuckerhaltigen Getränks täglich verzehrten, hatten ein ca. 1,8-faches Risiko, in den nächsten 5 Jahren an Diabetes zu erkranken.
- ▶ Probanden, deren Zuckerkonsum mehr als 21 Prozent der täglichen Kalorienaufnahme betrug, hatten ein 2,4-fach höheres Mortalitätsrisiko.
- ▶ Am 01. Oktober 2017 entfiel die Zuckermarktordnung für Rübenzucker, und praktisch zeitgleich lief Ende September 2017 die Quotenregelung für Isoglukose aus, deren Anteil auf dem EU-Binnenmarkt bislang auf 5 Prozent begrenzt war. Damit entfallen die Schranken für billige Zuckersirup-Importe mit der Sammelbezeichnung „Isoglukose“.
- ▶ Mit Zucker gesüßte Lebensmittel und Getränke sind nicht empfehlenswert, so die Deutsche Gesellschaft für Ernährung.
- ▶ Mehr als drei Viertel der Bundesländer verzichten bereits auf die Abgabe gezuckerter Schulmilchen.

# Gesunde Verhältnisse durchsetzen: die Deutsche Allianz Nichtübertragbare Krankheiten

Barbara Bitzer<sup>1</sup>, Heike Dierbach<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Deutsche Diabetes Gesellschaft, Deutsche Allianz Nichtübertragbare Krankheiten DANK, Berlin

**Deutschland ist  
in Sachen  
Prävention  
ein Ent-  
wicklungsland.**

**„DANK“: die  
Politik bewegen,  
endlich be-  
völkerungsweit  
wirksame  
Maßnahmen  
zur Prävention  
umzusetzen**

Deutschland ist in Sachen Prävention ein Entwicklungsland: Während viele andere Staaten in Europa und weltweit im Kampf gegen Übergewicht und die Folgeerkrankungen Maßnahmen ergriffen haben und dabei auch die Lebensmittelwirtschaft in die Pflicht nehmen, setzt die Bundesregierung weiterhin hauptsächlich auf Programme für Ernährungsbildung und auf freiwillige Vereinbarungen mit der Industrie [1]. Von der Wissenschaft empfohlene verhältnispräventive Maßnahmen werden größtenteils nicht umgesetzt, **die vorhandene Evidenz wird ignoriert** oder gar angezweifelt.

Vor dem Hintergrund haben sich 2010 zunächst 17 medizinisch-wissenschaftliche Fachgesellschaften, Verbände und Forschungseinrichtungen zur „*Deutschen Allianz Nichtübertragbare Krankheiten*“ (DANK) zusammengeschlossen [2]. Hauptziele der Allianz sind, in Öffentlichkeit, Politik und Medizin ein Bewusstsein für die gesellschaftliche Problematik der nichtübertragbaren Krankheiten („non communicable diseases“, NCDs) zu schaffen, Lösungsmöglichkeiten aufzuzeigen, die wissenschaftliche Evidenz für Lösungsstrategien zu kommunizieren und die Politik zu bewegen, endlich bevölkerungsweit wirksame Maßnahmen zur Prävention umzusetzen. Dazu gibt DANK Studien in Auftrag, wertet bestehende Evidenz aus, veröffentlicht Stellungnahmen zu aktuellen politischen Entwicklungen, organisiert Medienkontakte und Pressekonferenzen, baut Kontakt zu politischen Entscheidungsträgern auf und kooperiert mit anderen Organisationen wie verschiedenen Krankenkassen und foodwatch. Aktuell sind 22 Organisationen Mitglied bei DANK (Abb. 1), **Sprecherin ist Barbara Bitzer**, die Geschäftsführerin der Deutschen Diabetes Gesellschaft. DANK hat sich auf vier Kernforderungen verständigt, um den „Tsu-

nami der nichtübertragbaren Krankheiten“ aufzuhalten [3]:

1. Adipogene Lebensmittel besteuern und gesunde Lebensmittel entlasten („gesunde Mehrwertsteuer“).
2. Verbot von an Kinder gerichteter Werbung für ungesunde Lebensmittel und Getränke.
3. Verbindliche Qualitätsstandards für die Kita- und Schulverpflegung nach den Standards der *Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE)* [4, 5].
4. Täglich mindestens eine Stunde Bewegung in Kita und Schule.

**Die Einführung scheitert jedoch bislang** an politischen Widerständen. Einer der Hauptgründe hierfür ist die intensive Lobbyarbeit der Lebensmittel- und Getränkeindustrie. Zwar hat das Präventionsgesetz ein Umdenken in Richtung Gesundheitsvorsorge bewirkt. Jedoch ist auch hier die Zielgruppe der Einzelne, der sein Verhalten ändern soll [6]. Solche verhaltenspräventiven Ansätze müssen jedoch als alleiniger Weg, etwa zur Gewichtsreduktion, als gescheitert angesehen werden [7].

**DANK hat sich auf vier Kernforderungen verständigt, um den „Tsunami der nichtübertragbaren Krankheiten“ aufzuhalten.**



Abb. 1:  
Die DANK-  
Mitgliedsorgani-  
sationen.

## Zustimmung in der Gesellschaft wächst

Obwohl DANK bisher rein ehrenamtlich und ohne professionelle oder administrative Unterstützung agiert, **hat die Allianz bereits einiges erreicht**: Es konnte eine intensive Debatte zu nichtübertragbaren Krankheiten in der Gesellschaft angestoßen werden, und in Medien und Politik ist die Zustimmung zu verhältnispräventiven Maßnahmen deutlich gewachsen. Erste Bündnispartner konnten gewonnen wer-

den, weitere kommen von sich aus auf DANK zu. Ebenso konnten Kontakte zur Politik und ins Gesundheits- und Ernährungsministerium etabliert werden.

Viel beachtet wurde eine Studie, die mehrere Mitglieder von DANK mit weiteren Partnern bei der Universität Hamburg in Auftrag gegeben haben. Sie untersuchte die Effekte einer Staffelung der Mehrwertsteuer nach dem System „Ampel Plus“ [8]:

Staffelung der Mehrwertsteuer nach dem System „Ampel Plus“	
Grün 0 %:	Obst und Gemüse
Gelb 7 %:	Normale Lebensmittel (z. B. Nudeln, Milch oder Fleisch)
Rot 19 %:	Produkte mit viel zugesetztem Zucker, Salz oder Fett (z. B. Tiefkühlpizza, Chips oder Süßigkeiten)
Plus 29 %:	Gezuckerte Softdrinks (heute 19 %)

Nach der errechneten Prognose würde bei einer solchen Mehrwertsteuer der Anteil stark übergewichtiger Menschen nicht weiter ansteigen, sondern sogar sinken (um ca. 8 Prozent bei Männern und 3 Prozent bei Frauen). Männer würden innerhalb eines Jahres um durchschnittlich 2,25 kg abnehmen, Frauen um 1,5 kg. Die Krankheitskosten würden sich dadurch um ca. 5 Mrd. € jährlich reduzieren. Derartiges wurde bisher nicht annähernd mit einer anderen Maßnahme erreicht und würde eine Trendwende in der Adipositasentwicklung bedeuten. Das Interesse an der Pressekonferenz zur Vorstellung der Studie war immens, das Medienecho mit über 300 Medienberichten enorm. Ähnlich erfolgreich verlief die Unterschriftenaktion „Ärzte gegen Fehlernährung“ einiger DANK-Mitgliedsorganisationen in Kooperation mit foodwatch, dem AOK-Bundesverband und der Techniker Krankenkasse [9]. Über 2.000 Ärzte unterzeichneten einen offenen Brief an die Bundesregierung und forderten u. a. eine Sonderabgabe auf zuckerhaltige Softdrinks und eine Beschränkung von an Kinder gerichteter Werbung.

**Über 2.000 Ärzte unterzeichneten einen offenen Brief an die Bundesregierung und forderten u. a. eine Sonderabgabe auf zuckerhaltige Softdrinks.**

### Gesellschaftliche Akteure übernehmen DANK-Positionen

Mittlerweile übernehmen immer mehr gesellschaftliche Akteure Positionen von DANK und werden selbst aktiv: So forderte im Mai 2018 auch der Bundesärzteskongress „gesetzgeberische Maßnahmen zur Besteuerung und zur Lebensmittelkennzeichnung, um den Verzehr ungesunder, adipogener Lebensmittel zu reduzieren.“ [10] Kurz darauf forderte die Verbraucherschutzministerkonferenz, gegen an Kinder

gerichtete Werbung für energiereiche Lebensmittel vorzugehen [11]. DANK unterstützte diesen Vorstoß öffentlichkeitswirksam durch die Recherche und Vermittlung von Studien, die den schädlichen Einfluss von Werbung auf das Essverhalten von Kindern aufzeigen [12].

### DANK als internationaler Akteur

Im Gegensatz zu Deutschland sind nichtübertragbare Krankheiten international ein prominentes Thema: Ende September 2018 fand in New York der 3. *UN-Gipfel* zu nichtübertragbaren Krankheiten statt, an dem auch zwei Vertreterinnen von DANK teilnahmen. DANK nutzte den Gipfel im Vorfeld auch zum Austausch mit dem Bundesgesundheitsministerium, um auf die Notwendigkeit politischer Maßnahmen zur Verhältnisprävention in Deutschland hinzuweisen und auf eine Teilnahme hochrangiger Regierungsvertreter zu drängen. Bei den beiden vorhergehenden UN-Gipfeln zu NCDs 2011 und 2014 war die Präsenz der deutschen Regierung wenig prominent – obwohl Deutschland von dem Thema so massiv betroffen ist.

Im Vorfeld des Gipfels 2018 fand im Juli eine vorbereitende Anhörung der Zivilgesellschaft ebenfalls im UN-Hauptquartier statt. DANK war dort ebenfalls mit zwei Vertreterinnen präsent – als einzige Organisation aus Deutschland – und organisierte in Kooperation mit der internationalen NCD-Allianz eine öffentlichkeitswirksame Aktion: Vor dem Eingang zum UN-Hauptquartier standen Aktivisten aus 10 verschiedenen Ländern mit 1,20 Meter hohen orangefarbenen Buchstaben: „Enough. Beat NCDs“ (Es reicht. Stoppt NCDs) (Abb. 2). Diese

**Anders als in Deutschland sind nicht-übertragbare Krankheiten international ein prominentes Thema.**



*Abb. 2:  
Aktion der Deutschen Allianz Nichtübertragbare Krankheiten vor dem UN-Hauptquartier in New York.*

**DANK übernimmt ein Mandat als Anwalt jener Bevölkerungsschichten, die von Übergewicht, Adipositas und den Folgeerkrankungen besonders betroffen sind.**

öffentlichkeitswirksame Aktion wurde von den Delegierten sehr positiv aufgenommen, die Bilder vielfach in den sozialen Medien geteilt.

**Die Erfahrungen von DANK zeigen**, dass es durchaus möglich ist, mit Hilfe wissenschaftlicher Erkenntnisse Einfluss auf Politik und Gesellschaft zu nehmen. Allerdings müssen Wissenschaft und Medizin dazu selbst aktiv werden und auch neue Wege suchen, Politik, Medien und Bevölkerung zu erreichen und zu überzeugen. Notwendig ist auch die fachliche Auseinandersetzung mit anderen Akteuren wie der Industrie, die häufig versuchen, die öffentliche Debatte in gegenteiliger Richtung zu beeinflussen. DANK übernimmt in diesem Sinne auch ein Mandat als „Anwalt“ jener Bevölkerungsschichten, die von Übergewicht, Adipositas und den Folgeerkrankungen besonders betroffen sind, aber nur selten selbst aktiv sind bzw. nicht gehört werden.

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



*Barbara Bitzer*  
*Deutsche Diabetes Gesellschaft (DDG)*  
*Albrechtstraße 9*  
*10117 Berlin*  
*Tel.: 030/311 6937-11*  
*Fax: 030/311 6937-20*  
*E-Mail: bitzer@ddg.info*

#### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Eines der Hauptziele von DANK ist es, die Politik zu bewegen, endlich bevölkerungsweit wirksame Maßnahmen zur Prävention umzusetzen.
- ▶ Die vier Kernforderungen, um den „Tsunami der nichtübertragbaren Krankheiten“ aufzuhalten, scheitern bisher an politischen Widerständen.
- ▶ Notwendig ist auch die fachliche Auseinandersetzung mit anderen Akteuren wie der Industrie, die häufig versuchen, die öffentliche Debatte in gegenteiliger Richtung zu beeinflussen.



# 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 als Risikoäquivalent für *Myokardinfarkt (MI)* und *Schlaganfall*. Bis zu drei Viertel der Patienten sterben letztlich daran. Das Risiko für kardiovaskuläre Erkrankungen ist zwei- bis vierfach erhöht, bei Frauen bis sechsfach. Die Morbiditäts- und Mortalitätsprognose von Typ-1-Diabetikern nach langer Erkrankungsdauer ähnelt der von Typ-2-Diabetikern.

Menschen mit Diabetes haben einen deutlichen Überlebensnachteil, auch wenn Inzidenz kardiovaskulärer Endpunkte und Mortalität insgesamt gesunken sind. **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.

## Umbau Herzstruktur – eingeschränkte Leistungsfähigkeit

Das Herz beim Diabetiker ist durch ein Missverhältnis von Energiebedarf und -angebot charakterisiert. Die Interaktion von Gefäßwand, Blut 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 sehr starker 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

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

**Das Herz bei Diabetikern ist durch ein Missverhältnis von Energiebedarf und -angebot charakterisiert.**

**Die Ansammlung von Lipid- und Glukosestoffwechsel-Produkten verschlechtert die Energie-situation des Herzens.**

für den *ST-Hebungsinfarkt (STEMI)*. Diabetes fördert eine Myokardfibrose. Durch den Umbau der Herzstruktur wird die hämodynamische Leistungsfähigkeit eingeschränkt. Die Ansammlung von Lipid- und Glukosestoffwechsel-Produkten 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 Proteinmodifikation 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 Schmerz. Die Kombination der Atherosklerose großer Herzkranzgefäße mit chronischer Mikroangiopathie des Myokards erklärt die schlechte funktionelle Reserve ischämischer Myokardabschnitte.

### **Koronare Herzkrankheit – Myokardinfarkt**

**Die Minderdurchblutung der Herzkranzgefäße** resultiert aus dem Befall eines oder mehrerer Gefäße. Das 12-Kanal-EKG bietet sich als Basistest an. Abhängig vom klinischen Beschwerdebild wird die Bestimmung laborchemischer Parameter (*hs-Troponin*, *BNP*, *NT-proBNP*) empfohlen. Bei stabiler KHK ist die Koronarangiographie diagnostischer Standard. Sie kann durch Messung der fraktionellen Flussreserve und durch intravaskulären Ultraschall ergänzt werden.

**Mehrfäß-KHK und der besondere Erkrankungstyp der Herzkranzarterien bei Diabetes können häufiger die chirurgische Intervention erfordern.**

In der Akutsituation bei MI wird im Regelfall invasiv vorgegangen. Bei der Behandlung des stabil herzkranken Diabetikers gibt es keine Präferenzen zwischen intensiv konservativem Vorgehen einerseits und perkutaner Koronarintervention (PCI) oder Koronar-Arterien-Bypass-Operation (CABG) andererseits. Mehrgefäß-KHK und der besondere Erkrankungstyp der Herzkranzarterien bei DM können häufiger die chirurgische Intervention erfordern. Die Prognose ist allerdings abhängig von Komorbidität, Risikoprofil und Koronarmorphologie. **Bei Vergleichbarkeit der Therapieoptionen 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 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). Von ihr sind deutlich mehr Diabetiker betroffen als bislang angenommen. Fast drei Viertel der HF-Patienten im NYHA (New York Heart Association)-Stadium III und IV weisen eine gestörte Glukoseregulation (35 Prozent bekannter DM, 13 Prozent erstmals Diagnose DM, 25 Prozent Vorstufen des DM) mit schlechter Überlebensrate auf. **Bei Diabetes ist die Sterblichkeit trotz normaler Koronarperfusion höher als ohne Stoffwechselstörung.** Die HF stellt auch ein Kardinalproblem bei Typ-1-Diabetikern dar, vor allem in Abhängigkeit von metabolischer Kontrolle und Niereninsuffizienz. 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 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

**Vor allem während und nach Eingriff sollten normnahe Werte angestrebt werden. – Auf keinen Fall Hypoglykämien!**

**Die HF stellt auch ein Kardinalproblem bei Typ-1-Diabetikern dar.**

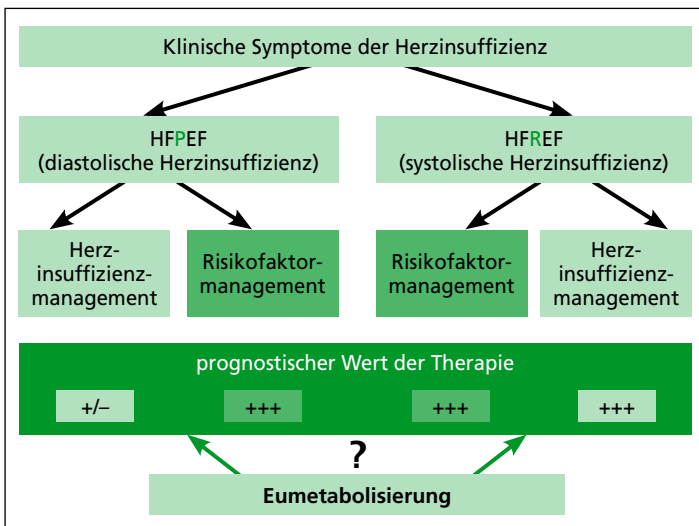


Abb. 1: Vorgehen bei Herzinsuffizienz (mod. nach: Halle et al., 2012 [7]).

**Die Herzinsuffizienz sollte immer parallel zum Diabetes behandelt werden.**

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 über echokardiographischen Gewebe-Doppler nachgewiesen werden. Dies ermöglicht eine rechtzeitige Diagnostik, die durch Bestimmung von NT-proBNP und invasive Hämodynamik-Messung ergänzt werden kann.

**Die HF sollte immer parallel zum Diabetes behandelt werden**, damit der diuretische Effekt hoher Glukosegehalte unterhalb der Nierenschwelle mit Diuretika ausgeglichen wird. Hypoglykämien müssen vermieden werden. Sulfonylharnstoffe und Mischinsuline schneiden schlechter ab als DPP-4- und SGLT-2-Inhibitoren. **Die exogene Insulinzufuhr sollte klinisch begründet sein.** Metformin muss im Fall einer kardialen Dekompensation abgesetzt werden. Glitazone sind kontraindiziert. Die Insulinresistenzminderung durch Pioglitazon scheint aber nach einer transitorisch ischämischen Attacke (TIA) vor akutem Koronarsyndrom (ACS) zu schützen.

### Plötzlicher Herztod – kardiale autonome Neuropathie

**Vielfach unterschätzt wird der plötzliche Herztod (PHT)!**

Vielfach unterschätzt wird der plötzliche Herztod (PHT). **Die Mortalität durch PHT bei Diabetes ist dreifach erhöht.** Vor allem bei reduzierter Ejektionsfraktion im linken Ventrikel (LVEF  $\leq$  35 Prozent) steigt das Risiko. Bei DM besteht auch eine höhere Inzidenz des Herztods trotz erhaltener LVEF. Die *kardiale autonome Neuropathie (CAN)* gehört zu den Mechanismen, die beteiligt sind. Sie korreliert mit der verminderten oder fehlenden Durchblutung eines Herzmuskelbezirks (*stille Ischämie*) und ist assoziiert mit diastolischer Herzfunktionsstörung, verlängertem QT-Intervall, Blutdruck „non-dipping“ sowie linksventrikulärer Hypertrophie. Frühe CAN-Anzeichen sind Verringerung der Herzfrequenzvariabilität (HRV) und eine in Ruhe erhöhte Herzfrequenz. Tachykardie, Belastungsintoleranz und orthostatische Hypotonie sind klinische Symptome. Zudem kann die Sympathikusaktivierung durch Hypoglykämien eine elektrische Instabilität und damit den Herztod fördern. **Wichtig ist, dass aktiv nach einer Myokardischämie gefahndet wird.** ST-Strecken- und T-Wellen-Veränderungen sowie Q-Zacken können Hinweise für einen stummen Infarkt sein. Langzeit-EKG, Echokardiographie und Ergometrie sollten die Diagnostik ergänzen. Mit Langzeit-EKG können Herzfrequenz und HRV zur Abklärung der CAN bestimmt werden. Bei unklarer Synkope und Nachweis einer strukturellen Herzerkrankung

kung kann die elektrophysiologische Untersuchung mit Ventrikel-Stimulation weiterführend sein. Die kardiale Medikation umfasst in der Regel ACE-Hemmer und Betablocker, ergänzend auch Ivabradin, wenn gleichzeitig eine Herzinsuffizienz vorliegt.

## Vorhofflimmern rechtzeitig behandeln

**Vorhofflimmern (VHF) ist die häufigste Arrhythmie bei herzkranken Patienten mit Typ-2-Diabetes.** Die Stoffwechselstörung gilt als unabhängiger Risikofaktor für Vorhofflimmern. Zwischen HbA<sub>1c</sub> und VHF-Risiko besteht eine lineare Beziehung. Schon im Vorfeld struktureller Herzerkrankungen sollte nach VHF gesucht werden. Diese Herzrhythmusstörung ist starker Prädiktor für die kardiovaskuläre Prognose bei Diabetes. **Mit VHF ist das Schlaganfallrisiko fünfmal 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 **oft nicht 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.

**Vorhofflimmern ist die häufigste Arrhythmie bei herzkranken Patienten mit Typ-2-Diabetes.**

Abb. 2:  
CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-  
VASC-Score.

### Definition und Punkteverteilung CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASC-Score

	Risikofaktor-Score	Punkte
C	Chronische Herzinsuffizienz oder linksventrikuläre Dysfunktion <sup>1</sup>	1
H	Hypertonie (Bluthochdruck)	1
A2	Alter ≥ 75 Jahre	2
D	Diabetes mellitus	1
S2	Schlaganfall/TIA <sup>2</sup> /Thromboembolie	2
V	Vaskuläre Vorerkrankung <sup>2</sup>	1
A	Alter 65–74 Jahre	1
S	Weibliches Geschlecht	1
	Maximaler Score (Alter wird mit 0, 1 oder 2 Punkten bewertet, deshalb beträgt der maximale Score 9)	9

<sup>1</sup> Herzinsuffizienz oder mittelschwere und schwere linksventrikuläre systolische Dysfunktion (z. B. EF ≤ 40 %); EF = Ejektionsfraktion (echokardiographisch, durch Radionuklidventrikulographie, mittels Herzkatheter, kardialer MRT o. Ä. bestimmt); TIA = transitorische ischämische Attacke; vorausgegangener Herzinfarkt, periphere arterielle Verschlusskrankheit oder Aortenplaques

<sup>2</sup> nach Leitlinien Deutsche Gesellschaft für Kardiologie (DGK Pocket-Guidelines VHF)

Aktuelle Leitlinien empfehlen, die orale Antikoagulation auch bei geringerem Risiko in Betracht zu ziehen (CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASC-Score von 1). Bei höheren Scores ist sie obligat. **Direkte orale Antikoagulantien (DOAK) werden inzwischen favorisiert, weil Wirksamkeit und Sicherheit der Antikoagulation damit verbessert werden können.** Vor allem die Rate der (*oft tödlichen*) intrazerebralen Massenblutungen lässt sich mit DOAK auf die Hälfte reduzieren. Vitamin-K-Antagonisten bleiben aber weiterhin eine valide Option, wenn der INR-Wert erreicht wird. **Auf das Blutungsrisiko sollte insgesamt geachtet werden.** In jedem Fall müssen Nierenfunktion sowie Begleitmedikation regelmäßig überprüft und die Therapie entsprechend angepasst werden. Unter DOAK muss die empfohlene Dosierung zwingend eingehalten 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

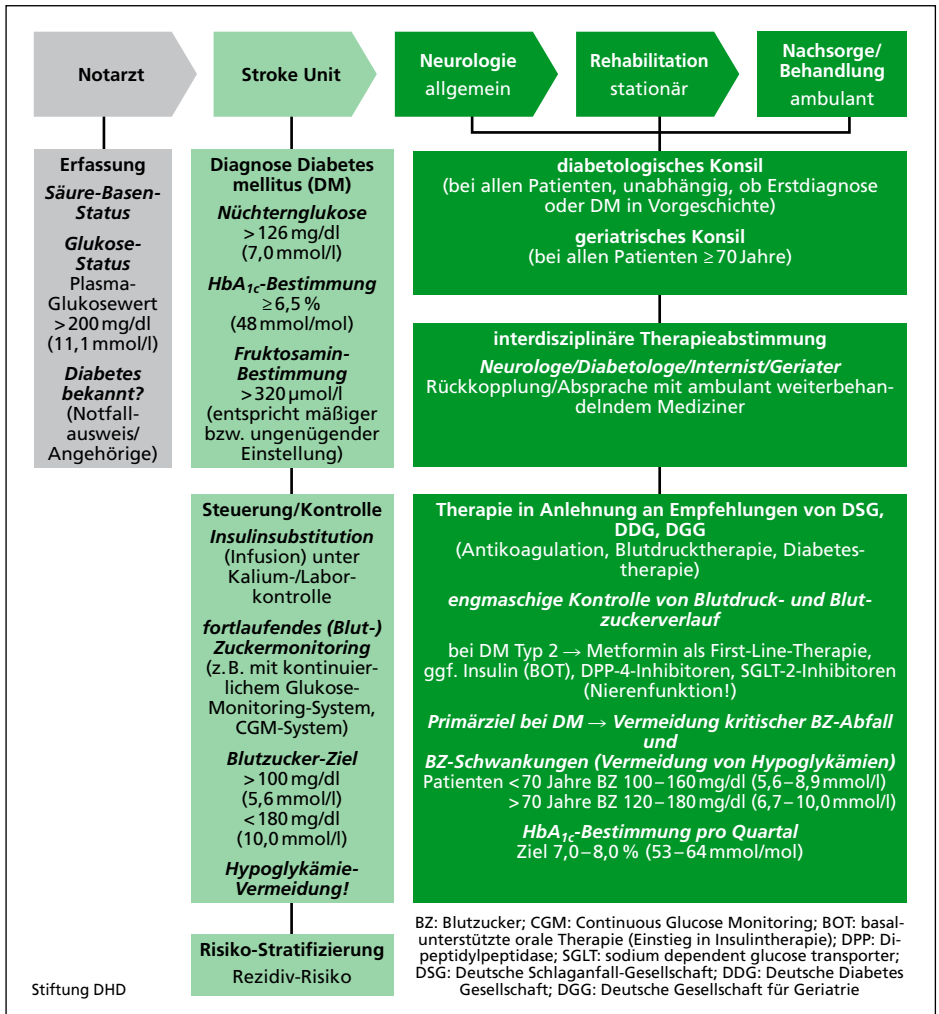
**Kleinere Hirninfarkte schädigen vorwiegend die weiße Substanz, d. h. die Verbindungsstränge im Gehirn, was Gang- und Gleichgewichtsstörungen und neurokognitive Einschränkungen verursacht.**

Bei bis zu 25 Prozent der Patienten mit Schlaganfall ist DM nachweisbar. **Diabetes gehört** neben Hypertonie, Adipositas, Rauchen, Bewegungsmangel, Alkohol und kardialen Vorerkrankungen **zu den Faktoren, die für 90 Prozent der Schlaganfälle verantwortlich sind.** Patienten mit DM neigen auch zu Insulten in jüngeren Lebensdekaden. Die **Hirninfarkte sind größer** und die **Letalität ist höher als bei Stoffwechselgesunden.** Endotheliale Dysfunktion, Plaqueruptur, atherogene Dyslipidämie und Thrombophilie sind Mechanismen, die den Schlaganfall bei DM direkt und indirekt fördern. Hirnversorgende intra- und 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 Schlaganfall (einschließlich TIA) sollten Antihypertensiva, Statine, Thrombozytenaggregationshemmer und antidiabetische Medikation nicht abgesetzt werden. Die Behandlung von Hypertonie und Fettstoffwechsel, ebenso die Plättchenfunktionshemmung sind

prognostisch relevant. **Mit Senkung des systolischen Blutdrucks lässt sich die Schlaganfallrate drastisch reduzieren.** In der anti-diabetischen Therapie scheinen nichtinsulinotrope Wirkstoffe besonders günstig zu sein. **Die Schlaganfallrate bei DM kann mit Metformin nahezu halbiert werden.** Mit Gliflozinen und Glutiden konnte der Nutzen in Bezug auf den primären kombinierten Endpunkt (kardiovaskulärer Tod, nichttödlicher Myokardinfarkt, nichttödlicher Schlaganfall) gezeigt werden. Die Datenlage zum Schlaganfall ist allerdings für keine Substanz wirklich überzeugend, wenngleich für

Abb. 3: Empfehlung für Versorgungsmanagement bei Diabetes mellitus und Schlaganfall.



Patienten mit Insulinresistenz der protektive Nutzen von Pioglitazon nachgewiesen ist.

## Risikofaktoren-Management und Versorgung optimieren

**Bei Patienten mit Diabetes mellitus besteht generell die Indikation, Medikamente mit organschützenden Eigenschaften früh einzusetzen.**

**Nach einem Gefäßereignis sollten Diabetiker aggressiver als Stoffwechselgesunde antithrombotisch versorgt werden.**

**Bei Patienten mit DM besteht generell die Indikation, Medikamente mit organschützenden Eigenschaften früh einzusetzen.**

Mit einem konsequent individualisierten Behandlungsansatz kann die Prognose verbessert werden. Wichtig ist ein stadiengerechtes Risikofaktoren-Management, das in der Primärprävention (Gefäßbefall ohne Organschaden) beginnt und bis zur Tertiärprävention (Erhaltung der Gefäßoffenheit durch Revaskularisation) reicht. Dabei wird ein zufriedenstellendes 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.

**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. PCSK9-Inhibitoren in der Lipidtherapie haben das Potential, den LDL-Wert um 50 bis 70 Prozent zu senken. Bei MI gehört die Optimierung der myokardialen Substratfluss-Steuerung durch Normoglykämie zur Intensivbehandlung. Ähnliches gilt bei akutem Schlaganfall, nur mit moderateren Zielen der Glukoseeinstellung.

**Hypoglykämien sollten hier in jedem Fall vermieden 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 gut 50 Prozent der Koronarkranken und bei fast 60 Prozent der 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. Die Abfolge der Ereignisse im Einzelfall ist häufig unbekannt. Das notwendige Diagnostik- und Therapiespektrum kann oft nicht vorgehalten werden.



**Die Forderung nach einer besseren Versorgung** für Patienten mit Diabetes- und Gefäßproblematik durch alle beteiligten Fächer **hat also 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*  
*Georgstr. 11*  
*32545 Bad Oeynhausen*  
*E-Mail: [info@stiftung-dhd.de](mailto:info@stiftung-dhd.de)*

#### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Überlebenschancen 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 – nach stummer Ischämie fahnden.
- ▶ Vorhofflimmern häufige Herzrhythmusstörung – Antikoagulation als Maßnahme der Schlaganfallprävention entscheidend.
- ▶ Antihypertensiva, Statine, Thrombozyten-Aggregationshemmer und antidiabetische Medikation nach Schlaganfall nicht absetzen.
- ▶ Alle prognostisch relevanten Risikofaktoren in Behandlung adressieren – Therapieziele individuell definieren.
- ▶ Mit Zusammenarbeit und Vernetzung von Spezialisten bessere Versorgung der Patienten erreichen.

# Das Diabetische Fußsyndrom: Aktuelle Entwicklungen, Therapieziele und Zweitmeinungen

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

<sup>1</sup> Praxis für Herz-Kreislauf-Erkrankungen Ettlingen, Angiologie/Diabetologie, Max Grundig Klinik Bühlerhöhe

<sup>2</sup> Klinik für Endokrinologie, Diabetologie und Geriatrie, Klinikum Stuttgart – Krankenhaus Bad Cannstatt

*Bundesweit rückläufige Zahl von Majoramputationen bei Menschen mit Diabetes mellitus in Deutschland: Die Prävalenz* des Diabetischen Fußsyndroms (DFS) liegt unverändert bei ca. 2–10 Prozent der diabetischen Gesamtbevölkerung. **Die jährliche Inzidenz** liegt unverändert bei 2–6 Prozent aller Diabetiker.

Die Zahl der hohen Amputationen bei Menschen mit Diabetes mellitus beträgt etwa 8.500 pro Jahr. Periphere Durchblutungsstörungen (PAVK) und Infektionen sind die **Hauptursache** für eine hohe Amputation. Fast 50 Prozent aller Patienten mit kritischen Durchblutungsstörungen der Beine haben einen Diabetes mellitus.

Problematisch ist das deutlich erhöhte Rezidivrisiko einer Fußläsion und damit einer Minor- und Majoramputation nach einem erlittenen Fußulkus. Menschen mit DFS und Zustand nach DFS haben unverändert ein hohes Morbiditäts- und Mortalitätsrisiko.

Die Behandlungskosten nach hoher Amputation sind nach 3 Jahren bei Diabetikern deutlich höher als bei Nichtdiabetikern.

**Diagnostik:** Wesentlich ist die Überprüfung der peripheren Nervenfunktion als Auslöser einer diabetischen Fußläsion. Zudem sollte auf Fußfehlstellungen geachtet werden. **In der hausärztlichen Versorgung kommt der Knöcheldruckmessung (ABI-Messung) eine herausragende Bedeutung zu.** In Gefäßzentren muss bei Verdacht auf Vorliegen einer peripheren arteriellen Durchblutungsstörung die weitergehende bildgebende Diagnostik erfolgen (Ultraschallsonographie, MR-Angiographie, CT-Angiographie). Die Palpation der Fußpulse ist alleine nicht aussagekräftig. Immer noch zu häufig erfolgt eine hohe Am-

**Fast 50 Prozent aller Patienten mit kritischen Durchblutungsstörungen der Beine haben einen Diabetes mellitus.**

putation bei schweren Durchblutungsstörungen ohne vorangegangene Angiographie und/oder den Versuch der arteriellen Revaskularisation.

**Therapie des DFS:** Eine fachgerechte Druckentlastung ist bei Fußläsionen unabdingbar.

Eine strukturierte Wundbehandlung mit Entfernung von avitalem Gewebe, Nekrosen und Biofilm ist die Voraussetzung zur Wundheilung. Bei den klinischen Zeichen einer Infektion soll leitliniengerecht eine antiseptische Behandlung und rationale Antibiotikatherapie eingeleitet werden. Problemkeime in infizierten Wunden sind eine Herausforderung und erfordern ein spezielles Vorgehen.

Diabetische Patienten mit kritischer Extremitätenischämie sollen, sofern möglich und bei geeigneter Expertise, zunächst endovaskulär revaskularisiert werden. Neue technische Entwicklungen verbessern die Offenheitsraten nach endovaskulären Eingriffen weiter. Trotz etwas schlechterer Offenheitsrate nach endovaskulärem Eingriff ist die Bein-erhaltungsrate vergleichbar dem Ergebnis nach Bypassanlage.

Endovaskuläre und offene chirurgische Eingriffe sind keine konkurrierenden Methoden, sondern ergänzen sich in spezialisierten Gefäßzentren. Eine wichtige Maßnahme zur Reduktion von Majoramputationen bei Diabetikern ist das **Einholen einer Zweitmeinung** in einem spezialisierten Gefäßzentrum vor einer geplanten Majoramputation. Diese Initiative wird von der *Deutschen Gesellschaft für Angiologie–Gesellschaft für Gefäßmedizin* (DGA) und der *Deutschen Diabetes Gesellschaft* (DDG) unterstützt.

Um langfristig die Prognose von Diabetikern mit diabetischen Fußläsionen zu verbessern, bedarf es der transsektoralen interdisziplinären Zusammenarbeit **in spezialisierten Fußnetzen**, wo ambulante Therapie und die rasche stationäre Behandlung bei ausgedehnten, infizierten und ischämischen Fußläsionen gesichert sind. Aufgrund der hohen Rezidivrate ist bei DFS nach abgeschlossener Wundheilung der Begriff Remission statt Heilung indiziert.

## Fußläsionen bei Menschen mit Diabetes

**Wundheilungsstörungen** der unteren Extremität bei Diabetikern stellen eine besondere Herausforderung dar. Die bedeutendsten Folgen diabetischer Fußulzerationen sind kleine (Minor-) und hohe (Major-) Amputationen. Aktuelle Zahlen zur Inzidenz weisen darauf hin, dass die Inzidenz erster diabetischer Fußulzera in Westeuropa rückläufig ist [1]. In einer großen monozentrischen dänischen Untersuchung betrug die Inzidenz für Typ-1-Diabetiker 5,8/1.000. Sie fiel von 8,1/1.000 im Jahr 2012 auf 2,6/1.000 im Jahr 2014. Für Typ-2-Diabetiker (Gesamtinzidenz

**Immer noch zu häufig erfolgt eine hohe Amputation bei schweren Durchblutungsstörungen ohne vorangegangene Angiographie und/oder den Versuch der arteriellen Revaskularisation.**

11,3/1.000) fiel die Inzidenz von 17/1.000 in 2002 auf 8,7/1.000 im Jahr 2014. Das rückläufige Auftreten erster diabetischer Fußläsionen wurde durch eine Abnahme der Inzidenz neuropathischer Fußläsionen erreicht. Daten aus der standardisierten Routineversorgung (2010–2013) aus 355 Allgemeinarztpraxen bei 81.793 Diabetespatienten in den Niederlanden zeigen eine Inzidenz von 1,08 Prozent [2]. Als Risikofaktoren für eine Fußläsion hatten 10 Prozent aller Patienten Hornhautschwielen oder Druckstellen der Haut, 15 Prozent fehlende Fußpulse und 17 Prozent eine periphere Polyneuropathie.

Die Ergebnisse dieser beiden Studien sind positiv und weisen auf eine rückläufige Inzidenz hin. Allerdings wurden in der dänischen Erhebung nur erstmalig aufgetretene Ulzerationen ermittelt.

**Allerdings ist der klinische Verlauf bei Auftreten einer Fußläsion weiterhin dramatisch:** Das Mortalitätsrisiko ist bei Diabetikern mit DFS um das 2,5-Fache innerhalb von fünf Jahren gegenüber Diabetikern ohne DFS gesteigert, mehr als die Hälfte aller Fußläsionen werden bakteriell infiziert und benötigen eine antiseptische und antibiotische Therapie, fast 20 Prozent der infizierten und/oder ischämischen Ulzerationen führen zur Minor- oder Majoramputation [3].

Die Rezidivrate nach Abheilung des Fußulkus beträgt innerhalb eines Jahres 40 Prozent, sie liegt nach 30 Jahren bei fast 60 Prozent und nach 5 Jahren bei 65 Prozent [3]. Trigger sind die periphere Polyneuropathie und periphere Durchblutungsstörungen der Beine. Letztere nehmen bei Menschen mit Diabetes zu, und besonders ältere Typ-2-Diabetiker weisen häufig eine PAVK auf [4].

Die Prävalenz des DFS nimmt u. a. deshalb mit steigendem Lebensalter zu, sie liegt bei den über 50-jährigen Patienten zwischen 5–10 Prozent. Eine aktuelle Übersicht zeigt, **dass fast 70 Prozent aller Majoramputationen der unteren Extremität und über 85 Prozent aller Minoramputationen bei Menschen mit Diabetes durchgeführt werden** [5]. Die Zahl der hohen Amputationen ist bei Diabetikern seit 10 Jahren altersadjustiert leicht rückläufig (-6,5 Prozent). Sie liegt 2014 bei fast 8.500. Die Zahl der Minoramputationen bei Diabetikern beträgt 30.400 und ist leicht ansteigend [5]. Ziel muss es sein, auch diese Zahl in den nächsten Jahren zu reduzieren. Bei 85 Prozent aller Amputationen bei Diabetikern ging ein Fußulkus (DFS) voraus, das im weiteren Verlauf eine schwere Infektion oder eine Gangrän ausbildete [6].

In der Bundesrepublik haben schätzungsweise 250.000 Menschen mit Diabetes eine Fußläsion und etwa 1 Million Diabetiker weisen ein erhöhtes Risiko auf, eine Fußverletzung zu erleiden [6]. **Eine Beinamputation ist bei Diabetikern 3- bis 10-mal häufiger als bei Nichtdiabetikern.** Dabei kommt es zu einer signifikanten, im Mittel um 5 Tage verlänger-

**Das Mortalitätsrisiko ist bei Diabetikern mit DFS um das 2,5-Fache innerhalb von fünf Jahren gegenüber Diabetikern ohne DFS gesteigert.**

ten stationären Behandlung und zu deutlich höheren stationären und poststationären Behandlungskosten [7].

In einer aktuellen Studie aus Daten aller Versicherten einer Ersatzkasse konnte für die Bundesrepublik gezeigt werden, dass vor allem die poststationären Behandlungskosten für Diabetiker mit kritischer Ischämie bei PAVK und Fußläsionen signifikant erhöht waren (23.006 Euro bei Diabetikern vs. 19.204 Euro bei Nichtdiabetikern) [8].

Prädiktoren für eine Beinamputation bei Diabetikern sind eine fortgeschrittene periphere arterielle Verschlusskrankung (PAVK) und eine nicht beherrschbare Infektion.

Diabetiker mit DFS werden häufiger ambulant oder stationär behandelt als Diabetiker ohne DFS, und diabetische Fußinfektionen sind mit einem 6,7-fach höheren Risiko einer stationären Notfalleinweisung assoziiert [9]. Um die Rezidivrate und das hohe Amputationsrisiko zu reduzieren, sind regional vernetzte interdisziplinäre Fußbehandlungsstrukturen erforderlich. Die diabetesbedingte Inzidenz von Majoramputationen korreliert invers mit einer adäquaten Versorgung mit interdisziplinären Fußbehandlungszentren [10].

**Jeder vierte Diabetiker erleidet im Laufe seines Lebens ein DFS!**

**Prädiktoren für eine Beinamputation bei Diabetikern sind eine fortgeschrittene PAVK und eine nicht beherrschbare Infektion.**

## Ursachen für Fußläsionen bei Diabetikern

Fußläsionen bei Diabetikern sind das Ergebnis eines multifaktoriellen Geschehens mit oft mehreren Risikofaktoren [6]. Diabetesspezifisch ist die periphere Polyneuropathie.

Weitere unspezifische Risikofaktoren sind das Tragen von ungeeignetem Schuhwerk, eingeschränkte Gelenkbeweglichkeit (*Limited Joint Mobility*), Fußdeformitäten, trockene Haut mit Hornhautschwielen, bakterielle Infektionen und periphere arterielle und venöse Durchblutungsstörungen.

**Periphere Neuropathie (PNP), Ischämie und Infektionen sind die drei wesentlichen pathologischen Faktoren in der Entstehung einer diabetischen Fußläsion. Dabei haben Neuropathie und periphere Durchblutungsstörungen eine unterschiedliche Gewichtung bei den betroffenen Patienten und die bakterielle Infektion ist oft die Folge einer initialen Läsion.**

Arterielle Durchblutungsstörungen der Beine sind dabei von herausragender Bedeutung, da bei Vorliegen einer hämodynamisch relevanten PAVK die Wundheilung signifikant verzögert ist und das Amputationsrisiko gegenüber Diabetikern ohne PAVK und Nichtdiabetikern dramatisch ansteigt. Aufgrund der oft vorliegenden PNP ist gerade bei Diabetikern die klinische Stadieneinteilung der peripheren Durchblutungsstörungen trü-

gerisch und führt zu Fehldiagnosen oder falscher Sicherheit, da die Warnsignale der Schaufensterkrankheit (*Claudicatio*) oder des Ruheschmerzes häufig fehlen.

**Die Ischämie**, d. h. die periphere Durchblutungsstörung der Beinarterien, beeinflusst entscheidend die Prognose der Wundheilung und des Beinerhalts [11]. **Von relevanter Bedeutung** ist deshalb die rasche arterielle Revaskularisation bei ischämischen oder neuroischämischen diabetischen Fußläsionen. Dabei ist es zunächst wichtig, betroffene Patienten in Gefäßzentren vorzustellen, um das geeignete Behandlungsverfahren (endovaskulär, offen-operativ, Hybrideingriff) durchzuführen [12,13].

**Neuere Registerdaten weisen eine Prävalenz des Diabetes bei fast 50 Prozent aller Patienten mit arteriellen Unterschenkelläsionen auf.**

**35 bis 45 Prozent aller Patienten mit PAVK** haben eine diabetische Stoffwechselstörung, und neuere Registerdaten weisen eine Prävalenz des Diabetes bei fast 50 Prozent aller Patienten mit arteriellen Unterschenkelläsionen auf; bei kritischer Extremitätenischämie und Unterschenkel-PAVK liegt die Diabetes-Prävalenz bei etwa 80 bis 90 Prozent. Die Unterschenkel-PAVK ist entscheidend für die Entstehung und die Prognose von diabetischen Fußläsionen.

In Deutschland stieg der Anteil der Patienten mit PAVK und Diabetes mit *Claudicatio* und kritischer Ischämie (ischämischem oder neuro-ischämischem DFS) von 2005 bis 2009 von 26,7 Prozent (CI) bzw. 35,7 Prozent (CLI) auf 30,5 Prozent bzw. 39,3 Prozent [14].

Daten von über 42.000 Patienten der *Barmer Ersatzkasse* zeigten, dass bei 37 Prozent der amputierten Patienten bis zu zwei Jahre vor der Amputation entgegen den aktuellen Leitlinienempfehlungen keine Bildgebung der Blutgefäße und/oder arterielle Revaskularisation durchgeführt wurde. Dies ging mit einem signifikant erhöhten Mortalitäts- und Amputationsrisiko einher [15].

## Therapie des DFS

### Grundprinzipien der Therapie

**Die Therapie des DFS hat zwei grundsätzliche Ziele:** Die Behandlung der Wunde sowie die Therapie vaskulärer Risikofaktoren und Begleiterkrankungen unter besonderer Berücksichtigung koronarer und zerebrovaskulärer Gefäßerkrankungen. Die Behandlung fußt auf einem multidisziplinären und multifaktoriellen Vorgehen. Wesentliche Bausteine der Behandlung des DFS sind:

- ▶ Stoffwechselkontrolle und Therapie internistischer Begleiterkrankungen
- ▶ Infektionsbehandlung
- ▶ Wunddébridement und stadienadaptierte lokale Wundbehandlung

## Behandlungskonzept in Abhängigkeit von der Genese des Diabetischen Fußsyndroms (DFS)

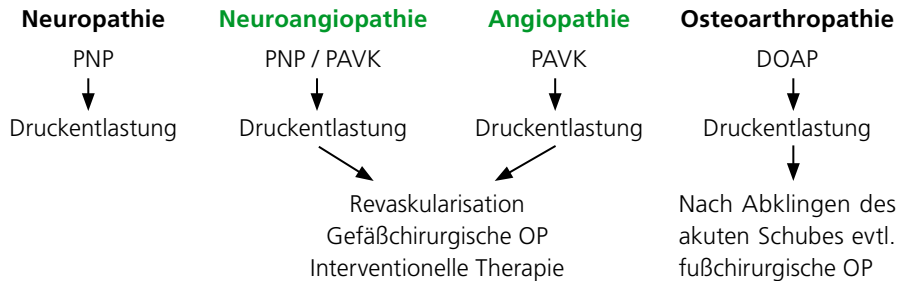
### DFS

Diabeteseinstellung

Diagnostik und Therapie der Begleiterkrankungen (z. B. KHK)

Infekt: Antibiose nach Resistogramm, Wunddébridement

Stadienorientierte Wundbehandlung



- ▶ Wirksame Druckentlastung
- ▶ Therapie von peripheren Gefäßerkrankungen
- ▶ Patientenschulung
- ▶ Medizinische Fußpflege (Podologie) in der Nachsorge

*Abb. 1:  
Behandlungsempfehlung beim DFS.*

Kontrolluntersuchungen beim Diabetischen Fußsyndrom	
Risikoprofil	Untersuchung
Keine sensorische Neuropathie	1 x jährlich
Sensorische Neuropathie	1 x alle 6 Monate
Sensorische Neuropathie und/oder PAVK und/oder Fußdeformität	1 x alle 3 Monate
Früheres Ulkus	alle 3 Monate
Doppler-Knöcheldruckmessung (ABI)	1 x jährlich

### Verbesserung der arteriellen Beindurchblutung

Die Bedeutung der Revaskularisation zum Beinerhalt und zur Wundheilung ist unstrittig. Die interventionelle oder chirurgische arterielle Revaskularisation verbessert nicht nur die Lebensqualität wesentlich. Sie trägt durch die Wundheilung und Wiederherstellung der körperlichen Aktivität/Mobilität auch entscheidend zur Senkung des Risikos für kardiovaskuläre Erkrankungen bei.

*Tab. 1:  
Empfohlene Kontrollintervalle bei Diabetikern mit Fußbefund in Abhängigkeit des individuellen Risikoprofils.*

**Der endovaskulären Behandlung soll der Vorzug gegeben werden, wenn kurzfristig und langfristig die gleiche symptomatische Verbesserung erzielt werden kann wie mit einem offenen gefäßchirurgischen Eingriff.**

Endovaskulären Behandlungen wird bei Patienten mit kritischer Ischämie zunehmend der Vorzug vor offenen gefäßchirurgischen Behandlungen gegeben, da sie mit geringerer Belastung für die oft multimorbiden Patienten verbunden sind und zumindest kurzfristig gleiche klinische Ergebnisse erzielen [12].

**Vor einer drohenden Amputation** bei Diabetischem Fußsyndrom müssen schnellstmöglich alle Möglichkeiten der arteriellen Revaskularisation genutzt werden. **Ein multidisziplinärer Behandlungsansatz** ist bei kritischer Extremitätenischämie zur Kontrolle der Schmerzen, der kardiovaskulären Risikofaktoren und der Komorbidität indiziert. Nur so sind die hohen Behandlungskosten bei Diabetikern mit Fußläsionen und nach Amputationen zu reduzieren. Krankenhausaufenthalte bei DFS verursachen etwa 50 Prozent aller Behandlungskosten bei Diabetes, und die Kosten für amputierte Diabetiker nach drei Jahren betragen etwa 115.000 Euro gegenüber 92.000 Euro bei Nichtdiabetikern [16].

Bei Patienten mit Diabetes mellitus ergeben sich – abgesehen von erhöhten Kontrastmittelrisiken – keine Einschränkungen für die Indikationsstellung zur interventionellen Behandlung. Indikationsstellung und Verfahrenswahl zur arteriellen Revaskularisation unterscheiden sich nicht von Patienten mit und ohne Diabetes mellitus.

Beim Diabetischen Fußsyndrom mit relevanter Ischämiekomponente ist die Wiederherstellung eines unbehinderten arteriellen Zuflusses von besonderer Bedeutung. Die Verfahren zur arteriellen Rekonstruktion können in gefäßmedizinischen Zentren **als Hybrideingriffe (offen operativ und endovaskulär) sinnvoll kombiniert werden**, um in einer Sitzung Mehretagenläsionen zu behandeln [12]. Dies kann gerade bei Diabetikern mit kritischer Ischämie indikationsgerecht angewandt werden, um Risiken und Ressourcen zu minimieren. Diabetiker mit fortgeschrittener Niereninsuffizienz und/oder ausgedehnten Defekten haben trotz erfolgreicher Revaskularisation eine schlechtere Prognose. **Klinische Relevanz:** Endovaskuläre und offen-chirurgische Behandlungsmethoden ergänzen sich in spezialisierten Gefäßzentren.

Aufgrund geringerer Invasivität wird bei technischer Machbarkeit das endovaskuläre Vorgehen zunächst angestrebt.

Um die Zahl von hohen Amputationen zu verringern, müssen Diabetiker mit peripheren Durchblutungsstörungen **regelmäßig und rechtzeitig bei Gefäßspezialisten vorgestellt werden**. Dies ist insbesondere

**Krankenhausaufenthalte bei DFS verursachen etwa 50 Prozent aller Behandlungskosten bei Diabetes.**

**Um die Zahl hoher Amputationen zu verringern, müssen Diabetiker mit peripheren Durchblutungsstörungen regelmäßig und rechtzeitig zum Gefäßspezialisten.**



vor geplanten Majoramputationen **als Zweitmeinungsverfahren** zu fordern.

## Wundbehandlung

**Die Datenlage für viele Produkte zur Wundheilung ist schlecht**, und eine studienbasierte belastbare Evidenz für den klinischen Nutzen bestimmter Behandlungsverfahren (z. B. Wunddébridement, Hydrotherapie, Fliegenlarvenbehandlung, Applikation von Antiseptika, Wundverbandsmittel, Einsatz von silberhaltigen Präparaten) ist bei Patienten mit chronischem DFS nicht gegeben [6]. Dies spiegelt sich bisher in den aktuellen britischen und deutschen Leitlinienempfehlungen zur Wundbehandlung und in einer Cochrane-Database-Analyse wider.

**Allerdings wurde aktuell erstmalig der Nachweis für eine Wirksamkeit von Wundauflagen, die Saccharoseoktasulfat enthalten**, bei neuro-ischämischen Fußulzerationen erbracht [17]. In einer randomisiert-kontrollierten Studie bei Diabetikern mit Fußulzerationen mit kompensierter peripherer Durchblutung und ohne klinisch relevante Infektion konnte nicht nur eine signifikant größere Anzahl an Wundverschlüssen nach 20 Wochen beobachtet werden (48 Prozent vs. 30 Prozent) – auch die Abheilungsrate war signifikant verkürzt (120 Tage vs. 180 Tage).

**Klinische Relevanz:** Wundauflagen, die Saccharoseoktasulfat enthalten, verbessern die Wundheilung bei diabetischen Fußläsionen, sofern keine klinisch relevante Infektion vorliegt.

**Beim Einsatz von Wundauflagen mit Saccharoseoktasulfat war die Anzahl an Wundverschlüssen signifikant größer.**

## Einlagenversorgung

Wichtig in der Nachbehandlung nach Teilresektion (Minoramputation) bei DFS ist die angepasste Einlagenversorgung oder Schuhversorgung. Die Wirksamkeit der Einlagenversorgung ist belegt.

Verglichen wurde die Druckbelastung beim Stehen und Gehen in herkömmlichen Schuhen, mit Einlagen mit Teilentlastung und mit kompletter Weichschaumbettung. **Es zeigte sich dabei eine hochsignifikante Druckentlastung für die komplette Weichschaumbettung** im Vergleich zu Schuhen ohne Bettung oder nur mit Teilbettung. Zur Rezidivprophylaxe ist dies von besonderer Bedeutung.

## Podologische Mitbehandlung wichtig!

In einer bundesweiten Untersuchung an Diabetikern mit Fußläsionen konnte gezeigt werden, dass mit Zunahme der Anzahl der podologischen

Mitbehandlungen die Rate der Majoramputationen sinkt [18]. **Da das Diabetische Fußsyndrom heute als eine chronische, lebenslang fortbestehende Erkrankung verstanden wird, gekennzeichnet durch aktive Ulcera und Stadien der Remission (abgeheilte Ulcera) bei fortbestehender Polyneuropathie und Fußdeformität mit Druckbelastung, ist eine regelmäßige medizinische Fußpflege von herausragender Bedeutung.** Zudem müssen betroffene Patienten regelmäßig und je nach Risiko engmaschig in spezialisierten ambulanten Fußeinrichtungen vorgestellt werden. Die strukturierte Diagnostik und Therapie chronischer Fußulcera bei Patienten mit Diabetes mellitus sind der Schlüssel für eine erfolgreiche Behandlung [19].

**Klinische Relevanz:** Die Datenlage zur Wundbehandlung bei DFS ist weiterhin spärlich und die Evidenz zum Nutzen nur für einzelne Produkte und wenige Methoden gegeben. Angepasste Einlagen führen zur Druckumverteilung und verhindern Rezidive. **Podologische Mitbehandlung senkt die Amputationsrate.** Regelmäßige ambulante Kontrollen in spezialisierten Fußeinrichtungen sind erforderlich.

### Fazit

Die Zahl der hohen Amputationen bei Diabetikern in Deutschland ist trotz steigender Zahl von Diabetikern in Deutschland leicht rückläufig.

**Die Voraussetzung einer zielgerichteten interdisziplinären Behandlung ist das Erkennen der Hauptursache.**

Daraus folgt, dass zur Reduktion der Amputationen die Diagnostik und spezialisierte Therapie von peripheren Durchblutungsstörungen und Infektionen von herausragender Bedeutung ist. Vor geplanter Majoramputation muss in einem spezialisierten Gefäßzentrum eine Zweitmeinung eingeholt werden.

Die Therapie beinhaltet die Druckentlastung, Wundsäuberung und stadiengerechte lokale Wundbehandlung, die Verbesserung der Durchblutung und die sachgerechte Behandlung von bakteriellen Infektionen.

**Präventiv** ist die Schulung von Diabetikern, das Screening von peripheren Durchblutungsstörungen mittels einfacher und kostengünstiger Bestimmung des Knöchel-Arm-Indexes und die regelmäßige Fußinspektion einschließlich Messung der Fußtemperatur. Risikopatienten müssen einmal im Quartal in spezialisierten Fußambulanzen vorgestellt werden. Durch Vernetzung der ambulanten und stationären Versorgungseinrichtungen, Einbeziehung von Podologen und Implementierung und Anwendung von definierten Behandlungspfaden ist eine Reduktion der hohen Amputationsrate bei Diabetikern möglich.

**Die ambulanten und stationären Versorgungseinrichtungen zu vernetzen, ist eine der Maßnahmen, um die hohe Amputationsrate bei Diabetikern zu senken.**

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. Holger Lawall*

*Praxis für Herz-Kreislauf-Erkrankungen*

*Angiologie/Diabetologie*

*Max Grundig Klinik Bühlerhöhe*

*Lindenweg 1*

*76275 Ettlingen*

*E-Mail: [holger.lawall@gmail.com](mailto:holger.lawall@gmail.com)*

#### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ In der Bundesrepublik haben schätzungsweise 250.000 Menschen mit Diabetes eine Fußläsion – und etwa 1 Mio. Diabetiker ein erhöhtes Risiko, eine Fußverletzung zu erleiden.
- ▶ Die Zahl der hohen Amputationen bei Menschen mit Diabetes mellitus beträgt etwa 8.500 pro Jahr – sie ist bei Diabetikern seit zehn Jahren altersadjustiert leicht rückläufig (- 6,5 Prozent). Die Zahl der Minoramputationen bei Diabetikern beträgt 30.400 pro Jahr und ist leicht ansteigend.
- ▶ Fast 70 Prozent aller Majoramputationen der unteren Extremität und über 85 Prozent aller Minoramputationen werden bei Menschen mit Diabetes durchgeführt.
- ▶ Eine wichtige Maßnahme zur Reduktion von Majoramputationen bei Diabetikern ist das Einholen einer Zweitmeinung in einem spezialisierten Gefäßzentrum – vor einer geplanten Majoramputation!
- ▶ In einer bundesweiten Untersuchung an Diabetikern mit Fußläsionen konnte gezeigt werden, dass mit Zunahme der Anzahl der podologischen Mitbehandlungen die Rate der Majoramputationen sinkt.

# Diabetes und Nierenerkrankungen

Ludwig Merker<sup>1</sup>

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

**Die Niere ist, nicht zuletzt bedingt durch neuere Entwicklungen aus der pharmazeutischen Industrie, in den letzten Jahren etwas mehr in den Fokus der Diabetologie geraten.**

Die Niere ist, nicht zuletzt bedingt durch neuere Entwicklungen aus der pharmazeutischen Industrie, in den letzten Jahren etwas mehr in den Fokus der Diabetologie geraten. Dies hat dazu geführt, dass sich die Diabetologen etwas mehr mit den Erkenntnissen der Nephrologie auseinandergesetzt haben. So wurden anatomische Grundlagen als auch physiologische wie pathophysiologische Mechanismen wieder wichtig für das Verständnis neuerer Therapieansätze.

## Was ist die diabetische Nierenerkrankung eigentlich?

Doch was ist die diabetische Nephropathie eigentlich? Linguisten würden sich an der Wortwahl stören – so ist es eigentlich eine durch Diabetes bedingte Nephropathie, doch hat sich letztlich die auch hier in dem Beitrag verwendete Wortwahl weitestgehend durchgesetzt, auch international. Die diabetische Nephropathie stellt eine Folgeerkrankung des Diabetes mellitus dar, ohne dass es sehr genaue Zahlen zur Häufigkeit derselben in der Gruppe der Betroffenen gibt. Zudem ist es auch unter pathophysiologischen Gesichtspunkten schwierig, diese Krankheit exakt zu definieren.

Doch zuerst einmal zu der Frage der Häufigkeit. Bis zum Ende des letzten Jahrtausends gab es in Deutschland keine systematischen Erhebungen über die Häufigkeit des Auftretens einer diabetischen Nephropathie. Man hat bis dahin aus kleineren Kohortenstudien auf die Gesamtheit der Betroffenen schließen müssen. Mittlerweile haben wir durch eine repräsentative Erhebung aus deutschen Primärarztpraxen einen ganz guten Überblick gewonnen. Bei dieser Erhebung hat man sich auf das Auftreten eines Nierenschadens bei Menschen mit Typ-2-Diabetes konzentriert.

**Der Nierenschaden bei Diabetes mellitus wurde wie folgt definiert:** Auftreten einer Ausscheidung kleinster Eiweißmengen mit dem Urin (Mikroalbuminurie) und/oder einer deutlichen Einschränkung der Nierenfunktion (geschätzte glomeruläre Filtrationsrate unter

60 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> Körperoberfläche). Die normale Nierenfunktion ist definiert als eine geschätzte glomeruläre Filtrationsrate (Parameter der Nierenfunktion) über 90 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> Körperoberfläche. Diese Zahlen leiten sich aus einer in der Nephrologie weit verbreiteten Schätzformel für die Nierenfunktion ab: National wie international sind die MDRD-Formel [1] wie auch die CKD-EPI-Formel [2] weit verbreitet; beide Formeln können gleichsam zur Beurteilung der Nierenfunktion verwendet werden, da sie sich hinsichtlich ihrer Ergebnisse zumindest bei unserer in Deutschland untersuchten Studienpopulation nicht unterscheiden.

### Eine häufige Begleit- und Folgeerkrankung des Typ-2-Diabetes!

**Als Hauptergebnis konnten wir feststellen**, dass etwa 42 Prozent der in Deutschland betreuten Menschen mit Typ-2-Diabetes einen Nierenschaden haben. Dieses Ergebnis unterstreicht die Vermutung, dass die diabetische Nephropathie eine häufige Begleit- und/oder Folgeerkrankung des Diabetes mellitus Typ 2 ist. Daneben konnten wir aus unseren Ergebnissen eindeutig ableiten, dass die alleinige, weit verbreitete Diagnostik auf Mikroalbuminurie für sich ein von der Nierenfunktion unabhängiger Parameter ist. Auch geht im Umkehrschluss die Verschlechterung der Nierenfunktion nicht automatisch einher mit einem Auftreten, einer Änderung oder dem Verschwinden einer Eiweißausscheidung mit dem Urin.

**Das Auftreten einer Mikroalbuminurie** ist mit einer deutlichen Steigerung der Sterblichkeit an Herz-Kreislauf-Erkrankungen verbunden. Das Gleiche gilt auch für eine Einschränkung der Nierenfunktion. Das Auftreten sowie die Progression einer diabetischen Nephropathie unterliegt zudem genetischen Einflüssen.

**Bei Menschen mit Typ-1-Diabetes** kann die diabetische Nephropathie schon lange pathophysiologisch gut beschrieben werden. Dieses gilt nicht für die von Typ-2-Diabetes Betroffenen mit diabetischer Nephropathie. Feingeweblich finden Pathologen bei Menschen mit Typ-1-Diabetes in der Niere typische Veränderungen; diesen haben sie nach ihrem Erstbeschreiber der diabetischen Nephropathie bei Typ-1-Diabetikern den Namen „**Kimmelstiel-Wilson“-Nephropathie** gegeben. Da der Typ-1-Diabetes in jüngeren Lebensjahren häufiger ist, finden die Pathologen andere, zum Beispiel durch Bluthochdruck bedingte, histologische Veränderungen hier seltener. Bei Menschen mit Typ-2-Diabetes können sich andere feingewebliche Befunde ergeben. Hier sind nicht selten direkt neben für Diabetes typischen Ver-

**Etwa 42 Prozent der in Deutschland betreuten Menschen mit Typ-2-Diabetes haben einen Nierenschaden.**

**Die diabetische Nephropathie ist bei Menschen mit Typ-1-Diabetes feingeweblich zu unterscheiden von der diabetischen Nephropathie bei Menschen mit Typ-2-Diabetes.**

änderungen solche zu finden, deren Ursache ein hoher Blutdruck ist. Zusätzlich können auch Fettstoffwechselstörungen und eine erhöhte Harnsäure das Nierengewebe verändern. Insofern ist die diabetische Nephropathie bei Menschen mit Typ-1-Diabetes feingeweblich von der diabetischen Nephropathie bei Menschen mit Typ-2-Diabetes zu unterscheiden. Da die histologischen Befunde der diabetischen Nephropathie bei Menschen mit Typ-2-Diabetes einen Bezug zum Lebensstil haben können, muss dieses bei der Diagnostik und den therapeutischen Überlegungen eine Rolle spielen.

### **Diabetische Nephropathie: Diagnostik bei Typ-2-Diabetes breiter anlegen!**

Daraus folgt zwangsläufig auch die Konsequenz, dass die Diagnostik bei von Typ-2-Diabetes Betroffenen breiter angelegt sein muss als bei Menschen mit Typ-1-Diabetes. Die Kontrolle des Glukosestoffwechsels kann bei den von Typ-2-Diabetes Betroffenen daher nur ein Bereich der Diagnostik sein: Entscheidend ist eine umfassende Diagnostik, die alle Teilbereiche des Diabetes mellitus und der begleitenden Erkrankungen beinhaltet, um ein Entstehen eines Nierenschadens bzw. dessen Progression zu verhindern; dazu gehören zum Beispiel auch Störungen des Fettstoffwechsels. Dass die gezielte Diagnostik des erhöhten Blutdrucks und dann auch dessen Behandlung einen medizinischen Nutzen hat, haben wir aus der UKPDS-Studie kurz vor der Jahrtausendwende gelernt.

**Die Mehrzahl der Menschen mit Typ-2-Diabetes mit einer Nephropathie hat nur leichte Einschränkungen der Nierenfunktion.**

**Die Mehrzahl der Menschen mit Typ-2-Diabetes** mit einer Nephropathie hat nur leichte Einschränkungen der Nierenfunktion. Bei manchen Betroffenen kann der Nierenschaden zu einer weiteren Verschlechterung der Nierenfunktion führen. Am Ende eines solchen Nierenfunktionsverlustes kann das Nierenversagen stehen. Das Nierenversagen als Folge einer diabetischen Nephropathie zählt heute noch zu den **häufigsten Ursachen für die Notwendigkeit einer Nierenersatztherapie**. So sind etwa 40 Prozent der mit Nierenersatztherapie zu behandelnden Menschen ursächlich von einer diabetischen Nephropathie betroffen. Diese Zahlenangaben sind seit vielen Jahren relativ stabil.

*Welche Konsequenzen leiten sich aus den dargestellten Fakten ab?*

- ▶ Gesicherte Maßnahmen zur Modifikation des Lebensstils sollten ergriffen werden. Dazu gehört zweifelsfrei das Rauchen, was die Menschen mit einer diabetischen Nephropathie unbedingt einstellen sollten. Die Reduktion der Kochsalzaufnahme mit Essen

und Trinken spielt insbesondere bei gleichzeitigem Bestehen eines Bluthochdrucks eine große Rolle. Eine ausreichende Trinkmenge von etwa zwei Litern am Tag, gesundheitsfördernde Bewegung und eine Reduktion des Körpergewichts können sich günstig auf den Erhalt der Nierenfunktion auswirken und einer möglichen Verschlechterung entgegenwirken.

- ▶ Der frühzeitigen Erkennung eines Nierenschadens muss große Bedeutung beigemessen werden. Hierzu gehört die korrekt durchgeführte Untersuchung des Urins mit einem Mehrfelder-Streifentest. Auch andere pathologische Befunde im Urin können so erfasst werden, die gegebenenfalls auch abzuklären sind. So gibt es auch Befunde, die auf andere Krankheiten im Bereich der Niere und ableitenden Harnwege hindeuten und auch bei Menschen mit Diabetes auftreten können. Nach dem beschriebenen Mehrfelder-Streifentest ist die Untersuchung des Urins mit einer speziellen Labormethode auf die Mikroalbuminurie obligatorisch.
- ▶ Die Nierenfunktion muss mittels einer Blutuntersuchung und der Anwendung geeigneter Formeln abgeschätzt werden, um eine Einschränkung oder Verschlechterung der Nierenfunktion frühzeitig zu erkennen.
- ▶ Die zielwertorientierte Kontrolle des Glukosestoffwechsels als geeignete Maßnahme zur Beeinflussung des Nierenschadens gilt als etabliert und wird daher in den geltenden Leitlinien empfohlen.
- ▶ Der Blutdruck sollte regelmäßig kontrolliert werden. Zur Diagnostik sollten ergänzende Maßnahmen wie eine Langzeitblutdruckmessung durchgeführt werden. Die konsequente und zielwertorientierte Behandlung desselben sollte ebenfalls auf der Basis der geltenden Leitlinien erfolgen.
- ▶ Die zielwertorientierte Behandlung der Fettstoffwechselstörungen, insbesondere des erhöhten LDL-Cholesterins, hat keinen gesicherten Effekt auf die diabetische Nephropathie, kann sie aber günstig beeinflussen. Eine entsprechende Therapie ist angesichts der gesteigerten Sterblichkeit an Herz-Kreislauf-Erkrankungen der von diabetischer Nephropathie Betroffenen sinnvoll.
- ▶ Die Überweisung zum Nephrologen ist angezeigt bei einer Einschränkung der Nierenfunktion mit einer geschätzten glomerulären Filtrationsrate unter  $45 \text{ ml/min/1,73 m}^2$  Körperoberfläche oder bei anderen Befunden, die auf eigenständige Nierenerkrankungen hinweisen. Dieses gilt auch für den unzureichend kontrollierbaren Blutdruck.

**Der frühzeitigen Erkennung eines Nierenschadens muss große Bedeutung beigemessen werden. Hierzu gehört die korrekt durchgeführte Untersuchung des Urins mit einem Mehrfelder-Streifentest.**

*Was leitet sich daraus schließlich ab?*

- ▶ Diejenigen, die Menschen mit Diabetes mellitus betreuen, müssen der Vorbeugung und Früherkennung des diabetischen Nierenschadens zumindest die gleiche Aufmerksamkeit widmen wie anderen Teilbereichen der Betreuung.
- ▶ Eine konsequente Zusammenarbeit zwischen Hausärzten und Spezialisten wie Diabetologen und Nephrologen ist eine Voraussetzung zur Optimierung der Betreuung.
- ▶ Eine an Zielwerten und Leitlinien orientierte Behandlung kann den Verlust der Nierenfunktion verhindern oder verlangsamen. Auch die Begleiterkrankungen sollen so behandelt werden.
- ▶ Eine Reduktion der Sterblichkeit an Herz-Kreislauf-Erkrankungen und eine Verhinderung eines Nierenversagens könnten so erreicht werden. Dieses schützt die Betroffenen vor Leid und spart dem Gesundheitswesen immense Ausgaben.
- ▶ Politik und Fachgesellschaften sollten daher diesem Thema mehr Bedeutung geben.

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



*Dr. Ludwig Merker  
Arbeitsgemeinschaft Diabetes und Niere der  
Deutschen Diabetes Gesellschaft – Vorsitzender –  
Facharzt für Innere Medizin – Diabetologie  
MVZ DaVita Dormagen GmbH  
Elsa-Brändström-Str. 17  
41540 Dormagen  
E-Mail: [ludwig.merker@davita-dialyse.de](mailto:ludwig.merker@davita-dialyse.de)*

### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Etwa 42 Prozent der in Deutschland betreuten Menschen mit Typ-2-Diabetes haben einen Nierenschaden.
- ▶ Das Nierenversagen als Folge einer diabetischen Nephropathie zählt zu den häufigsten Ursachen für die Notwendigkeit einer Nierenersatztherapie. Etwa 40 Prozent der mit Nierenersatztherapie zu behandelnden Menschen sind ursächlich von einer diabetischen Nephropathie betroffen.
- ▶ Nephropathie: Die Diagnostik bei von Typ-2-Diabetes Betroffenen muss breiter angelegt sein als bei Menschen mit Typ-1-Diabetes.



# 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

Die S03-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 bis 40 Prozent der Betreuten entgehen aber aus verschiedensten Gründen einem leitliniengerechten Screening.

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

## Frühformen vermindern die Sehkraft nicht

Es gibt klinisch einige Zeichen, die ein Patient mit Retinopathie wahrnimmt (*Tab. 1, nächste Seite*), 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 Screeninguntersuchungen.

**Weltweit ist die diabetische Retinopathie** hinter den drei häufigsten Augenerkrankungen (*Glaukom, Katarakt und altersabhängiger 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-

Tab. 1:  
Warnzeichen  
einer höhergradi-  
gen Retinopathie.

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

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

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 Patienten mit Typ-2-Diabetes hatte eine Prävalenz der Retinopathie von 20 Prozent bei einer durchschnittlichen Diabetesdauer von neun Jahren und einem mittleren HbA<sub>1c</sub>-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 zwei 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.

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

Angemessene Screeningintervalle sind in der S03-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<sub>1c</sub> oder Hypertonie kann empfohlen werden, die Screeningintervalle auf zwei Jahre zu verlängern. Andernfalls wird ein einjähriges Intervall empfohlen. Auch wenn un-

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 und weisen die ophthalmologischen Partner auf wichtige Risikokonstellationen hin und fassen das Ergebnis der Einschätzung zu einem eher niedrigen bzw. einem eher erhöhten Risiko zusammen.

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

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.

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

Abb. 2:  
Dokumentations-  
bogen für diabe-  
tische Retinopa-  
thie und Makulo-  
pathie.

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>		

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

*Wichtige allgemeine Risikofaktoren einer diabetischen Retinopathie sind:*

- ▶ Diabetesdauer
- ▶ Ausmaß der Hyperglykämie (HbA<sub>1c</sub>)
- ▶ Vorliegen/Grad der arteriellen Hypertonie
- ▶ Nephropathie
- ▶ hormonelle Umstellung (Schwangerschaft, Pubertät)
- ▶ Rauchen (bei Typ-1-Diabetes)
- ▶ männliches Geschlecht (bei Typ-1-Diabetes)

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

toragonisten, bariatrische Operation. Im Gegenzug informieren die ophthalmologischen Kollegen 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 Patienten 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 der Patient 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 Patienten 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.

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

## Diagnostik der Retinopathie

Wenn eine Überweisung zur Augenuntersuchung erfolgt, soll 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 nichtproliferativer 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 nichtproliferative 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 Quadrant	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	
	▶ ohne Beteiligung der Fovea ▶ mit Beteiligung der Fovea	gezielte Laserkoagulation intravitreale operative Medikamenteneingabe, optional gezielte Laserkoagulation
2.2 ischämische Makulopathie	Diagnose durch Fluorescein-Angiographie: 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.

### 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  $\text{HbA}_{1c}$ -Wert von ca. 7 Prozent angestrebt werden. Vorsicht ist aber geboten, diese Zielsetzung zu übertreiben, z.B. durch ein Absenken des  $\text{HbA}_{1c}$  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  $\text{HbA}_{1c}$ -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 ( $\text{HbA}_{1c}$  > 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

**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.**

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 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 der 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. Der Augenarzt sollte informiert werden, ob gleichzeitig eine Nephropathie vorliegt! Daher wurde der Dokumentationsbogen für die diabetische Retinopathie und Makulopathie vor längerem entsprechend modifiziert.

**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.

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



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, zu meist kurzen Studien untersucht und als unwirksam befunden. Dazu gehören Calciumdobesilat, Aspirin in niedriger bis mittlerer Dosierung, Antioxidantien, Vitaminpräparate und Mineralien.

Die Informations- und Beratungsangebote durch Ärzte, DiabetesberaterInnen, 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.

### Fortgeschrittene (visusbedrohende) Stadien: Therapie?

**Der Goldstandard bei proliferativer diabetischer Retinopathie ist** die panretinale Laserkoagulation. Das Verfahren ist etabliert, an der Wirksamkeit gibt es keine Zweifel. Die ophthalmologischen Nebenwirkungen (*Nachtblindheit, vermindertes peripheres Gesichtsfeld etc.*) sind zu berücksichtigen.

Inzwischen zeigen Studien („Protocol T“ des DRCR.net und „Clarity“), dass sich die proliferative diabetische Retinopathie auch durch intravitreale Gabe von VEGF-Antikörpern eindämmen lässt. Diese Therapie hat unzweifelhaft Vorteile: **a.** 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.

Da die ursächliche Ischämie der Retina ohne Lasertherapie sich jedoch nur teilweise und auch nicht bei allen Patienten zurückbildet, kommt es zu Rezidiven, die über den gesamten bisherigen maximalen Nachbeobachtungszeitraum von fünf Jahren in etwas geringerem Maße aber kontinuierlich Kontrolluntersuchungen und erneute Injektionen erfordern. Es bleibt daher vor einer breiten Einführung noch Langzeitergebnisse abzuwarten – im Hinblick auf das Ausmaß von Folgebehandlungen und auch der Häufigkeit notwendiger Kontrolluntersuchungen.

Bei fortgeschrittener diabetischer Augenerkrankung mit nicht resorbierender Blutung in den hinteren Augenabschnitt oder drohender Netzhautablösung und bestimmten Glaukomformen ist die *Pars-plana-Vitrektomie* die etablierte Therapie.

**Die Informations- und Beratungsangebote durch Ärzte, DiabetesberaterInnen, Betroffenenverbände und Gesundheitsorganisationen lassen keine relevante Frage unbeantwortet.**

## Diabetische Makulopathie: intravitreale Injektionen zur Behandlung visusbedrohender Formen

Bei einem visusbedrohenden, klinisch signifikanten Makulaödem ohne Fovea-Beteiligung kann eine fokale Laserkoagulation empfohlen werden. Der Effekt tritt nach zwei bis drei Monaten ein mit Reduktion des Risikos eines Sehverlustes. Je besser 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. Nach Expertenkonsens kann bei unzureichendem oder fehlendem Ansprechen der Therapie mit VEGF-Inhibitoren eine intravitreale Therapie mit Steroiden empfohlen werden. Alternativ zur Medikamentengabe kann individuell wegen des geringeren Aufwandes und der geringeren Nebenwirkungen bei allerdings auch geringerem Effekt eine Lasertherapie empfohlen werden.

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 zwei Jahren überlegen. Die entsprechende Anwendung von Bevacizumab im Off-label-Modus ist zulässig, da die Kosten verglichen mit denen der anderen Medikamente niedriger sind. Die WHO hat daher Bevacizumab im Gegensatz zu Ranibizumab und Aflibercept als Ophthalmologikum zum Bestandteil der Liste unentbehrlicher Arzneimittel erklärt.

**Die WHO hat Bevacizumab als Ophthalmologikum zum Bestandteil der Liste unentbehrlicher Arzneimittel erklärt.**

### Das Fazit

Augenkomplikationen bei Menschen mit Diabetes sind nach wie vor nicht selten und betreffen die gesamte Retina als 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 Screeningintervallen Patienten mit schlechter Einstellung ( $\text{HbA}_{1c} > 10$  Prozent) und längerer Diabetesdauer ( $> 10$  Jahre) vor Therapieintensivierung außerplanmäßig untersucht werden sollten. Ansonsten soll das Ge-

fähigungspotential einer intensivierten Therapie gegen den Nutzen bei fortgeschrittenen Retinopathie-Stadien individualisiert betrachtet werden. Die Symptomlosigkeit der Erkrankung verpflichtet zu Screeninguntersuchungen, 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 – Screeningintervalle sinnvoll wählen!
- ▶ Neue Therapieformen des Diabetes haben potentiell Auswirkungen auf die Netzhaut – eine angemessene Zusatzdiagnostik ist hilfreich.

# 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

**Diabetische Nervenerkrankungen entwickeln sich im Schnitt bei jedem dritten Menschen mit Diabetes.**

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

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 Nervenerkrankungen. 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 erheb-

licher Einschränkung der Lebensqualität einhergeht. Die Häufigkeit der schmerzhaften DSPN liegt je nach Definition bei 13 bis 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?“

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 nichtdiagnostizierter schmerzhafter und schmerzloser sensomotorischer Polyneuropathie (DSPN) zu ermitteln. Von 1.589 Teilnehmern an der Initiative gaben 643 an, keinen Diabetes (ND) zu haben (durchschnittliches Alter: 68 Jahre, 39 Prozent männlich), 113 hatten einen Typ-1-Diabetes (durchschnittliches Alter: 59 Jahre, 47 Prozent männlich), und 833 wiesen einen Typ-2-Diabetes auf (durchschnittliches Alter: 70 Jahre, 51 Prozent männlich). Das Vorliegen einer DSPN wurde anamnestisch und durch Messung der Druck- (10g 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 **schmerzhafte DSPN** wurde definiert als das Vorhandensein von DSPN mit Schmerzen und/oder Brennen in den Füßen im Ruhezustand. Die **schmerzlose 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 49 Prozent der ND, bei 44 Prozent der Untersuchten mit Typ-1-Diabetes und bei 53 Prozent derjenigen mit Typ-2-Diabetes festgestellt. Die Anteile der Teilnehmer mit schmerzhafter DSPN an denen mit DSPN waren 67 Prozent bei ND und jeweils 62

**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.**

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

Prozent bei Typ-1- und Typ-2-Diabetes. Unter den Teilnehmern mit schmerzhafter DSPN wurde diese anamnestisch nicht diagnostiziert bei 76 Prozent der ND-Gruppe, 29 Prozent der Teilnehmer mit Typ-1-Diabetes und 60 Prozent derjenigen mit Typ-2-Diabetes. Diese Anteile lagen bei Teilnehmern mit schmerzloser DSPN um rund 20 Prozent höher.

**Teilnehmer mit Typ-2-Diabetes und schmerzhafter DSPN** wiesen gegenüber denen mit schmerzloser DSPN einen höheren BMI und geringere Körpergröße auf. ND hatten zu 31 Prozent HbA<sub>1c</sub>-Werte von 5,7 bis 6,4 Prozent, und 4 Prozent wiesen HbA<sub>1c</sub>-Werte  $\geq 6,5$  Prozent auf. ND-Teilnehmer mit DSPN und einem HbA<sub>1c</sub>-Wert  $\geq 6,5$  Prozent zeigten höhere HbA<sub>1c</sub>-Werte als diejenigen ohne DSPN. Bei Teilnehmern mit Typ-2-Diabetes und einem HbA<sub>1c</sub>-Wert  $\geq 6,5$  Prozent korrelierte die schmerzlose DSPN mit einem höheren HbA<sub>1c</sub>-Wert. Eine schlechtere Vibrationswahrnehmung war mit höheren HbA<sub>1c</sub>-Werten in der ND-Gruppe und in der Gruppe mit Typ-1-Diabetes assoziiert.

Die Daten dieser Aufklärungsinitiative ergeben, 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. Da ein Drittel der Teilnehmer ohne bekannten Diabetes ein erhöhtes Diabetesrisiko aufwies, sollten **effektive Strategien** implementiert werden, um rechtzeitig sowohl den Diabetes als auch die Neuropathie aufzudecken.

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

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

In der KORA F4-Studie untersuchten wir die Versorgungslage mit Schmerzmitteln und Neuropathiepräparaten in der älteren Allgemeinbevölkerung bei Personen mit schmerzhafter DSPN im Alter von 61 bis 82 Jahren. Unter 1076 Teilnehmern hatten 172 (16 Prozent) Schmerzen 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. nichtsteroidale Antirheumatika (NSAR: 20 Prozent) und Opioide (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 häufigs-

ten 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 Schmerzforschung 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 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.

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

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

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

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 stummen Herzinfarkt.**

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-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 Nervenerkrankung 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 Diabeteseinstellung, Übergewicht, Bluthochdruck, Fettstoffwechselstörungen, Bewegungsmangel, Rauchen und übermäßiger Alkoholkonsum, die beitragen zur Erhöhung des Risikos für das Auftreten der diabetischen Neuropathie; die Faktoren sind durch eine entsprechende **Änderung des Lebensstils** günstig zu beeinflussen – eine wichtige Basismaßnahme zur Prävention der diabetischen Neuropathie!

### 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.

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

### Untersuchungsmethoden

Neben der neurologischen Untersuchung und Erfassung der einzelnen Beschwerden hat der Arzt die Möglichkeit, die verschiedenen Veränderungen am Nervensystem mit Hilfe zuverlässiger Methoden nachzuweisen. Die willkürlichen, schnell leitenden, **dick bemerkten Nerven** werden untersucht durch Messung

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

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 Muskeigenreflexen 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.

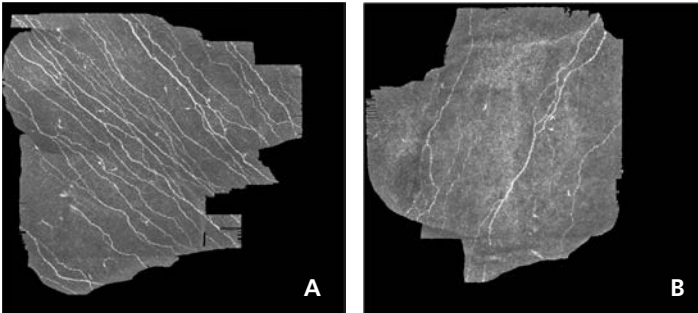
**Bei folgenden Befunden** bzw. Konstellationen muss differentialdiagnostisch an eine andere Ätiologie gedacht und eine weitergehende neurologische Abklärung veranlasst werden:

- ▶ 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 mit Hilfe 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.

### **Neue Methoden der Früherkennung**

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



*Abb.: Konfokale Hornhautmikroskopie.  
A: normale Nervenfaserverstruktur, gesunde Kontrollperson.  
B: Verlust der Nervenfasern in der Hornhaut bei einem Patienten mit kürzlich diagnostiziertem Typ-2-Diabetes.*

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

### *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, so dass 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 zu achten ist auf kleine Verletzungen, Wunden, Hautverfärbungen, Hornhaut, rissige Haut, Schwielen, Blasen, Fußpilz und eingewachsene Nägel. **Als Grundregel bei der Fußpflege** ist die Vermeidung von Verletzungen anzusehen, so dass die Benutzung von scharfen Gegenständen hierbei ungeeignet ist.

Ein Schulungs- und Behandlungsprogramm für Menschen mit diabetischer Neuropathie (*NEUROS*) soll Ärzten, Diabetesberatern und Schu-

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

lungskräften 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*). Dies erklärt, warum Medikamente wie Antidepressiva oder Antiepileptika (z. B. Duloxetin, Pregabalin), die das Leben durch Schmerzlinderung und Schlafverbesserung wieder erträglicher machen, auch bei anderen Erkrankungen wie Depressionen oder Epilepsie eingesetzt werden.

Darüber hinaus gibt es die Möglichkeiten einer örtlichen Schmerztherapie mittels *Capsaicin-8%-Pflaster* sowie einer längerfristigen Behandlung der Neuropathie selbst mit Neuropathie-Präparaten wie Alpha-Liponsäure. Allerdings gibt es leider 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 nichtmedikamentöser Therapieverfahren**, die im Gegensatz zu Medikamenten kaum Nebenwirkungen verursachen. Hierzu zählen neben der psychologischen Schmerzbehandlung z. B. physiotherapeutische Anwendungen. Mit Hilfe der elektrischen Nerven- oder Muskelstimulation können neuropathische Schmerzen behandelt werden. Durch diese Impulse können die Schmerzweiterleitung und -wahrnehmung unterdrückt werden.

**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,

**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.**

Pflegen sozialer Kontakte, körperliche Aktivität im richtigen Maß und sinnvolle Alltagsgestaltung.

Aufgrund bislang unzureichender Daten ist die operative Nervende-kompression (-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 Nervenerkrankun-gen (Tab. Seite 96) können ebenfalls medikamentös behandelt werden. Bei Patienten mit Muskelschwäche oder Lähmungen hilft eine regelmä-ßige krankengymnastische Betreuung.

**Druckgeschwüre können nur abheilen**, wenn sie konsequent behan-delt werden durch Bettruhe. Anschließend müssen Vorfußentlastungs-schuhe (Fersensandalen) getragen werden, und die entsprechende Stelle muss sachgemäß lokal behandelt werden durch regelmäßige Abtragung von Hornhaut- und Geschwürsgewebe sowie auch antibiotisch. Nach Abheilung erfolgt in Zusammenarbeit mit einem qualifizierten orthopä-dischen 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**.

**Druckgeschwü-re können nur abheilen, wenn sie konsequent behandelt wer-den.**

*Prof. Dr. med. 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 Di-agnose eines Typ-2-Diabetes. Man kann also nicht von einer „Spätkomplikation“ reden!
- ▶ Drei Viertel der Betroffenen wissen nicht, dass sie eine Neuropathie haben.

# Adipositas aus Sicht der Diabetologie

Jens Aberle<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Facharzt für Innere Medizin, Endokrinologie und Diabetologie, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf

## Adipositas aus Sicht der Diabetologie: Therapieziele, interventionelle Verfahren, Heilung vs. Remission

*Adipositas als Risikofaktor für einen Typ-2-Diabetes*

Das Risiko für Typ-2-Diabetes steigt um 20 Prozent je 1 kg/m<sup>2</sup> höherem BMI (1). In einer kürzlich publizierten „Umbrella Meta-Analyse“ wurden 109 Risikofaktoren und 142 Assoziationen für die Entstehung eines Typ-2-Diabetes mellitus gegenübergestellt. Darunter fanden sich Biomarker, Ernährungsgewohnheiten, Lebensstilfaktoren, Umwelteinflüsse, psychosoziale Komponenten, bestehende Vorerkrankungen und anthropometrische Angaben. Den größten Effekt auf das Risiko für einen Typ-2-Diabetes hatte die Adipositas (BMI > 30 kg/m<sup>2</sup>). Der Einfluss war dann besonders ausgeprägt, wenn die Adipositas bereits im Kindesalter aufgetreten war (Abbildung 1) (2).

Der Taillenumfang ist ein wichtiger zusätzlicher biometrischer Parameter. Vor allem bei Patienten in niedrigeren BMI-Klassen kann der Taillenumfang helfen, das Diabetesrisiko zu definieren. Liegt bereits ein Diabetes

**In einer aktuellen Analyse wurden 109 Risikofaktoren und 142 Assoziationen für die Entstehung eines Typ-2-Diabetes gegenübergestellt.**

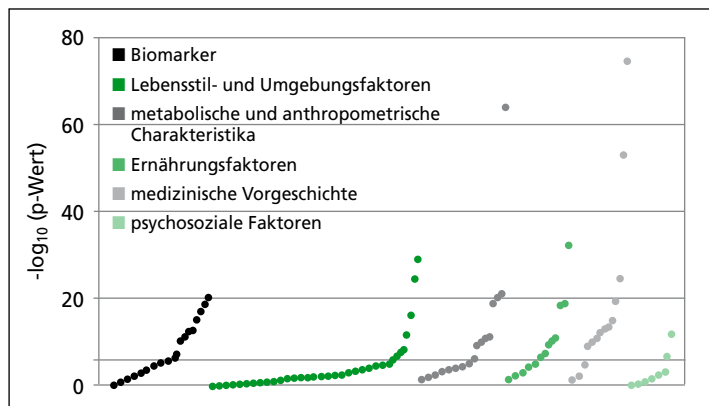
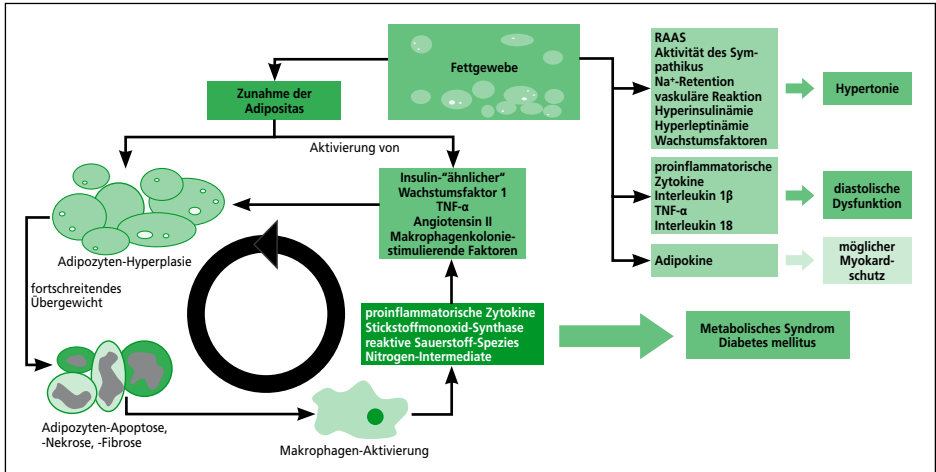


Abb. 1:  
Risikofaktoren für  
die Entstehung  
eines Diabetes  
(mod. nach 2).



vor, ist die Kombination mit einer abdominellen Adipositas mit einem besonders hohen Risiko für kardiovaskuläre Endpunkte assoziiert (3). Etwa 5 bis 15 Prozent der Typ-2-Diabetes-Patienten haben einen BMI <25 kg/m<sup>2</sup> („metabolically obese normal weight“ (MONW)). Bei Patienten mit diesem Phänotyp ist der Körperfettgehalt meist dennoch erhöht und zeigt sich in Form vermehrter ektoper (viszeral, hepatisch, epikardial) Fettakkumulation. Die für die Entwicklung von Komorbiditäten zugrunde liegenden Mechanismen ähneln daher denen von Patienten mit einem BMI >25 kg/m<sup>2</sup>.

## Das Adipositas-Paradoxon

Mit steigendem BMI nimmt das Risiko für Herzerkrankungen zu. Daten der INTERHEART-Studie belegen, dass es einen direkten Zusammenhang zwischen BMI, „Waist-to-Hip-Ratio“ und Myokardinfarkten gibt (3). **Die hauptsächlichen Treiber der Arteriosklerose** sind allerdings Dyslipidämie, Hypertonus und Typ-2-Diabetes. Adipöse Patienten ohne diese Komorbiditäten („metabolically healthy obese, MHO“) haben ein deutlich geringeres KHK-Risiko.

Während es für die Entstehung der KHK eine eindeutige und nahezu lineare Assoziation mit einem steigenden BMI gibt, scheint nach der Diagnose einer KHK ein BMI bis etwa 35 einen protektiven Effekt auf die Mortalität auszuüben („Adipositas-Paradoxon“) (5). Allerdings ist dieser protektive Effekt nur temporär und verschwindet nach spätestens fünf Jahren. Danach ist ein höherer BMI wieder mit einer erhöhten Mortalität assoziiert.

Abb. 2: Pathophysiologischer Zusammenhang zwischen Fettgewebe und Diabetes (mod. nach 4).

**Laut Studien gibt es einen direkten Einfluss des BMI und insbesondere der „Waist-to-Hip-Ratio“ auf das Risiko für einen Myokardinfarkt.**

Im Gegensatz zur KHK gibt es für die Herzinsuffizienz keinen Hinweis auf ein Adipositas-Paradoxon. In der *Framingham-Studie* stieg das Risiko für Herzinsuffizienz pro 1 mg/kg BMI-Anstieg um 7 Prozent bei Frauen und 5 Prozent bei Männern.

### Therapie der Adipositas beim Typ-2-Diabetes

**Es ist wissenschaftlich eindeutig belegt**, dass eine Lebensstil-Therapie den Progress eines Prädiabetes zu einem manifesten verzögern kann (6). Bei einer schon bestehenden Diabetes-Erkrankung führt eine Gewichtsreduktion zu einer Verbesserung der Stoffwechsellage und zu einer Reduktion der notwendigen antidiabetischen Medikation (7). Die durch eine Gewichtsreduktion erreichte Verbesserung der Stoffwechselfunktion scheint dann besonders ausgeprägt zu sein, wenn die Betazell-Funktionsstörung noch reversibel ist (8). In einer kürzlich publizierten Studie (DIRECT) bei Patienten mit einem seit etwa 3 Jahren bekannten Typ-2-Diabetes, einem  $HbA_{1c}$  von 7,7 Prozent und ohne Insulintherapie konnte eine Reduktion der Kalorienaufnahme auf etwa 840 kcal pro Tag für 3 Monate das  $HbA_{1c}$  bei 46 Prozent der Patienten auf < 6,5 Prozent (ohne Diabetesmedikation) senken. Ein Wiederanstieg der Betazell-Sekretionsleistung war für die „Remission“ des Diabetes notwendig. Bei gleicher Gewichtsreduktion und Leberentfettung erreichten Studienteilnehmer ohne Verbesserung der Betazell-Funktion keine signifikante  $HbA_{1c}$ -Verbesserung. Diese Studie kann als „proof of principle“ der bereits 2009 publizierten „Twin Cycle“-Hypothese verstanden werden (9).

**Die Ergebnisse werfen die Frage nach Prädiktoren auf**, die für eine Diabetes-Remission besonders responsible Patienten identifizieren könnten. Mit dieser Frage hat sich eine koreanische Arbeitsgruppe beschäftigt. 1.731 Patienten mit einem Prädiabetes wurden alle zwei Jahre mit einem oGTT untersucht. Der gesamte Beobachtungszeitraum betrug zehn Jahre. Bei 36 Prozent der Patienten kam es zu einer Remission des Prädiabetes in eine normale Glukosestoffwechsellage. Diese Patienten waren charakterisiert durch eine hohe Sekretionskapazität der Betazellen („Disposition Index“, „Insulinogenic Index 60“). Durch die Bestimmung dieser Indices könnten also Patienten identifiziert werden, bei denen durch eine Gewichtsreduktion eine besonders starke Verbesserung des Diabetes zu erwarten ist.

Grundsätzlich empfehlen auch die „Standards of Medical Care in Diabetes“ bei übergewichtigen Diabetikern eine Gewichtsreduktion von mindestens 5 bis 7 Prozent. Erreicht werden sollte dies durch eine intensive Lebensstilintervention über mindestens 6 Monate mit 1- bis

**Die durch eine Gewichtsreduktion erreichte Verbesserung der Stoffwechselfunktion scheint besonders ausgeprägt zu sein, wenn die Betazell-Funktionsstörung noch reversibel ist.**



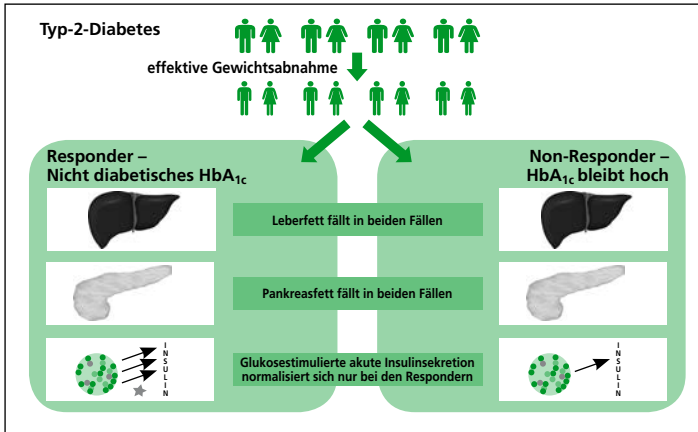


Abb. 3: Mechanismus einer Diabetes-Remission (mod. nach 9).

2-wöchentlichen Einheiten aus Ernährungslehre, körperlicher Aktivität und Verhaltenstherapie. Das Kaloriendefizit sollte mindestens 500 bis 700 kcal pro Tag betragen. Welche Nährstoffgruppe dabei reduziert wird, hat auf den Erfolg der Gewichtsreduktion keinen relevanten Einfluss (10). Nach dem Erreichen einer Gewichtsreduktion ist der Erhalt des reduzierten Körpergewichtes vor allem durch ein hohes Maß an körperlicher Aktivität (Verbrauch von 10 kcal/kg Körpergewicht pro Tag oder 200 bis 300 min pro Woche) möglich (11).

### Auswahl von Antidiabetika

Die Auswahl der richtigen Antidiabetika ist für den Gewichtsverlauf von großer Bedeutung. Medikamente, die regelmäßig zu einer Gewichtsreduktion führen, sind Metformin, Acarbose, GLP-1-Rezeptor-Agonisten und SGLT2-Hemmer. Wann immer möglich, sollte diesen Medikamentengruppen der Vorzug gegeben werden. Vor allem der Einsatz von Insulin und Sulfonylharnstoffen führt regelmäßig zu einer Gewichtszunahme.

### Metabolische Chirurgie

In den kürzlich publizierten S3-Leitlinien „Chirurgie der Adipositas und metabolischer Erkrankungen“ (12) ist erstmals die Indikation Typ-2-Diabetes erwähnt:

- ▶ Betroffenen mit einem BMI  $\geq 35$  kg/m<sup>2</sup> und  $< 40$  kg/m<sup>2</sup> und koexistierendem Typ-2-Diabetes soll eine metabolische Operation als mögliche Therapieoption empfohlen werden, wenn es nicht gelingt, die diabetesspezifischen individuellen Zielwerte gemäß der

**Gewichtsabbau durch eine intensive Lebensstilintervention über mind. 6 Monate mit 1- bis 2-wöchentlichen Einheiten aus Ernährungslehre, körperlicher Aktivität und Verhaltenstherapie.**

**In den kürzlich publizierten S3-Leitlinien „Chirurgie der Adipositas und metabolischer Erkrankungen“ ist erstmals die Indikation Typ-2-Diabetes erwähnt.**

Nationalen Versorgungsleitlinie zur Therapie des Typ-2-Diabetes zu erreichen.

- ▶ Metabolische Chirurgie sollte als mögliche Therapieoption in Erwägung gezogen werden für Erwachsene mit einem BMI  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup> und  $< 35$  kg/m<sup>2</sup> und koexistierendem Typ-2-Diabetes, wenn es nicht gelingt, die diabetesspezifischen individuellen Zielwerte gemäß der Nationalen Versorgungsleitlinie zur Therapie des Typ-2-Diabetes zu erreichen.

Die deutschen Leitlinien folgen damit in abgeschwächter Form den *ADA Standards of Medical Care in Diabetes*. Grundlage dieser Empfehlungen sind 11 prospektiv randomisierte Studien, in denen operative Verfahren (RYGB, SG) der konservativen antidiabetischen Therapie überlegen waren. Die hieraus kalkulierbare mittlere HbA<sub>1c</sub>-Reduktion lag in den chirurgischen Interventionsgruppen bei durchschnittlich 2,0 Prozent und in der konventionellen Gruppe bei 0,5 Prozent. Eine komplette Remission des Typ-2-Diabetes mellitus gemäß den Kriterien der ADA erreichten zwischen 30 und 63 Prozent der untersuchten Patienten. Allerdings muss davon ausgegangen werden, dass diese Remission nur temporär ist. In Studien mit einer Dauer von 1 bis 5 Jahren kam es bei 35 bis 50 Prozent der untersuchten Studienteilnehmer zu einem Diabetes-Rezidiv. Die Effektivität der Operationen war dann am höchsten, wenn der Typ-2-Diabetes erst kurz bestand oder noch kein Insulin verwendet wurde. Der Ausgangs-BMI war hingegen kein Prädiktor einer besseren oder schlechteren Effektivität der Operation.

### Definition der Remission und „Heilung“ eines Typ-2-Diabetes

Der Typ-2-Diabetes mellitus wird grundsätzlich als chronische Erkrankung angesehen. **Ist es möglich, eine chronische Erkrankung zu heilen?** Und wie wäre eine Heilung definiert?

Ein Typ-2-Diabetes ist eine graduelle Erkrankung, die durch langsam steigende Glukosewerte definiert ist. Wäre es eine dichotome Erkrankung, könnte die Heilung durch Erreichung einer normwertigen Glukose definiert werden. Ein einzelner Glukosewert unterhalb der Definitionsschwelle des Diabetes reichte hierzu aber nicht aus. Glukosewerte sind von vielen Faktoren abhängig. Daher ist die Definition einer Heilung deutlich anspruchsvoller.

Durch eine intensive Lebensstil-Therapie oder eine metabolische Chirurgie kann ein Zustand erreicht werden, bei dem ohne Diabetesmedikamente normwertige Glukosewerte vorliegen. Trotzdem sind diese Patienten von einem erhöhten „Rezidiv-Risiko“ bedroht. Es wäre also sinnvoller, von einer Remission zu sprechen. Diese kennzeichnet einen

Zustand, in dem Symptome und Zeichen einer Erkrankung (*temporär*) verschwunden sind. In diesem Sinne hat eine Konsensus-Kommission der ADA im Jahre 2009 die Remissions- und Heilungskriterien definiert (13).

	Biochemische Definition	Dauer
Partielle Remission	HbA <sub>1c</sub> < 6,5% und NBZ 100–125 mg/dl	Mindestens 1 Jahr
Komplette Remission	HbA <sub>1c</sub> < 6% und NBZ < 100 mg/dl	Mindestens 1 Jahr
Prolongierte Remission	HbA <sub>1c</sub> < 6 % und NBZ < 100 mg/dl	Bis 5 Jahre
Heilung	HbA <sub>1c</sub> < 6 % und NBZ < 100 mg/dl	> 5 Jahre

Eine Remission kann hiernach partiell oder vollständig sein. Immer ist es notwendig, dass keine blutzuckersenkenden Medikamente mehr zugeführt werden. Nach dieser Definition wären viele Patienten nach Lebensstilinterventionen oder metabolischer Chirurgie weiter an einem Typ-2-Diabetes erkrankt, aber im Zustand der prolongierten Remission.

*Tab. 1:  
Remissions- und  
Heilungskriterien.*

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*  
Sektionsleiter, Sektion Endokrinologie und Diabetologie  
Universitäres Adipositas Zentrum Hamburg  
Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Haus O 10  
Martinistr. 52  
20246 Hamburg  
E-Mail: [aberle@uke.de](mailto:aberle@uke.de)

#### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Den größten Effekt auf das Risiko für Typ-2-Diabetes hat die Adipositas (BMI > 30 kg/m<sup>2</sup>). Der Einfluss scheint ausgeprägt, wenn die Adipositas im Kindesalter aufgetreten war.
- ▶ Laut Studien gibt es einen direkten Einfluss des BMI und der „Waist-to-Hip-Ratio“ auf das Risiko für einen Myokardinfarkt.
- ▶ S3-Leitlinien „Chirurgie der Adipositas und metabolischer Erkrankungen“: Erstmals ist die Indikation Typ-2-Diabetes erwähnt.

# Aktuelles zu Fettleber und disproportionaler Körperfettverteilung in Deutschland

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

- <sup>1</sup> Heisenberg-Proessur und Lehrstuhl für klinisch-experimentelle Diabetologie, Abteilung für Innere Medizin IV, Bereiche Endokrinologie, Diabetologie, Angiologie, Nephrologie und Klinische Chemie, 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> Visiting Professor, Harvard Medical School, Boston, USA

**Vor allem das zusätzliche Vorhandensein einer Fettleber und einer disproportionalen Fettverteilung ist ursächlich für die Entstehung der nicht-übertragbaren Erkrankungen.**

Die nichtübertragbaren Erkrankungen (*non communicable diseases*) wurden von der WHO als eine der **Hauptursachen für erhöhte Morbidität und Mortalität** deklariert (1). Wichtige Vertreter dieser nichtübertragbaren Erkrankungen sind u. a. Typ-2-Diabetes, kardiovaskuläre Erkrankungen und Krebserkrankungen. Als Pathomechanismus für das gehäufte und gemeinsame Auftreten dieser Erkrankungen werden das Übergewicht und die Adipositas angesehen (1). Dabei ist es aber auch wichtig zu wissen, dass eine erhöhte Fettmasse zwar mit einem erhöhten Risiko für diese Erkrankungen einhergeht, es bei einer gegebenen Fettmasse allerdings eine große Variabilität in dem Risiko für die Manifestation dieser Erkrankungen gibt.

Diesbezüglich hat kürzlich **das Konzept der metabolisch gesunden und kranken Adipositas** interessante neue Erkenntnisse gebracht: Es besagt, dass über das breite Spektrum der Fettmasse vor allem das zusätzliche Vorhandensein einer Fettleber und einer disproportionalen Fettverteilung ursächlich für die Entstehung der nichtübertragbaren Erkrankungen ist (2,3). Dabei betrachtet man *die subklinische Inflammation* als einen bedeutsamen pathogenetischen Faktor. Neben der subklinischen Inflammation des viszeralen Fettgewebes, die mit zunehmender Masse des Fettgewebes meist ansteigt, spielt auch die subklinische Inflammation der verfetteten Leber dabei eine entscheidende Rolle. Deshalb ist es wichtig, im Rahmen der Prävention und Therapie der nichtübertragbaren Erkrankungen die Ursachen und Folgen der Fettleber und der disproportionalen Fettverteilung besser zu verstehen.

## Die Fettleber

Eine Fettleber kann viele Ursachen haben. Dabei gilt es, zunächst systematisch-anamnestisch und bei Verdacht auch laborchemisch nach Erkrankungen zu fahnden (Tab. 1). Gibt es keine Hinweise für diese Erkrankungen, dann liegt sehr häufig eine nichtalkoholische Fettlebererkrankung vor. Neueste Erkenntnisse zeigen, dass diese (*in englischer Sprache als nonalcoholic fatty liver disease (NAFLD) bezeichnet*) in der Erwachsenenbevölkerung weltweit mit einer Häufigkeit von etwa 25 Prozent vorliegt und sich aufteilt in **die nichtalkoholische Fettleber (NAFL)** und in **die nichtalkoholische Steatohepatitis (NASH)** (4). Zur Diagnose der NAFLD sind zurzeit die *Ultraschalluntersuchung*, die *Proton-Magnet-Resonanz (MR)-Spektroskopie* und die *MR-Bildgebung* der Leber am besten geeignet. Da die nichtinvasiven MR-Methoden sehr präzise den Fettgehalt der Leber vorhersagen, werden sie mittlerweile zur Quantifizierung des Fettgehalts der Leber oft der Leberbiopsie vorgezogen. Zur Diagnose der NASH ist neben Indizes aus Blutmarkern die *Leberbiopsie* immer noch am besten geeignet. Die Leberbiopsie wird, neben der Elastographie, auch zur Diagnose der Leberfibrose favorisiert. Es gibt aber zunehmend Daten, welche belegen, dass vor allem die Stadien 3 und 4 der Fibrose durch nichtinvasive Tests wie den NAFLD-Fibrosis-Score und den FIB-4-Score relativ gut diagnostiziert werden können (5).

**Fettleber: Die nichtalkoholische Fettleber in der Erwachsenenbevölkerung betrifft weltweit 25 Prozent der Fälle.**

*Tab. 1:  
Ursachen einer Fettleber.*

Ursachen	Diagnostik
Alkohol	>21 Standard-Getränke* pro Woche bei Männern >14 Standard-Getränke* pro Woche bei Frauen
Medikamente	z. B. Glucocorticoide, Östrogene, Amiodaron, Tamoxifen, Tetracyclin, Methotrexat, Valproinsäure, antivirale Medikamente, Perhexilin-Maleat, Chloroquin
Virushepatitis	Virusserologie
Autoimmunhepatitis	Autoimmunserologie
Hämochromatose	erhöhte Ferritinwerte und Transferrinsättigung im Serum
Morbus Wilson	erniedrigte Coeruloplasminwerte im Serum
Alpha-1-Antitrypsinmangel	erniedrigte Alpha-1-Antitrypsinwerte im Serum
Zöliakie	Gliadin-Antikörper, Anti-Tissue-Transglutaminase
andere	z. B. massive Unterernährung, Hypobetalipoproteinämie, Lipodystrophie, ausgeprägte chronisch-entzündliche Darm-erkrankungen
Nichtalkoholische Fettleber	Steatose ohne o. g. Ursachen
* 1 Standard-Getränk enthält 14g Alkohol	

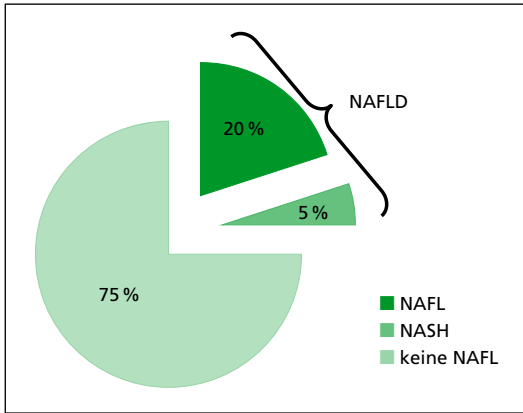


Abb. 1: Häufigkeit der nichtalkoholischen Fettlebererkrankung weltweit. Modifiziert nach Younossi ZM et al., *Hepatology* 2016 (4).

**Häufigkeit von Risiko-Phänotypen: Zwischen den BMI-Kategorien liegt eine unterschiedliche Verteilung der Phänotypen vor.**

gen bereits im Stadium der NAFL vorhanden sind (6).

**In Deutschland gibt es populationspezifische Daten** aus der SHIP (*Study of Health in Pomerania*)-Studie über die Häufigkeit der NAFLD. Mittels MR-Bildgebung wurde diese kürzlich auf 42,2 Prozent geschätzt (7), was über der Prävalenz der NAFLD in anderen industrialisierten Ländern liegt. Diese Zahl gilt aber spezifisch für eine Population mit einem mittleren Alter von 52 Jahren, die meist übergewichtig oder adipös war und bereit war, sich einer MR-Untersuchung zu unterziehen. In unserer Tübinger Studienpopulation mit einem mittleren Alter von 45 Jahren und einem mittleren BMI von 29 kg/m<sup>2</sup> liegt die Prävalenz der NAFLD bei 30 Prozent (3). Populationspezifische Daten zu den Häufigkeiten der NASH oder der Leberfibrose gibt es in Deutschland bislang nicht.

### Disproportionale Körperfettverteilung

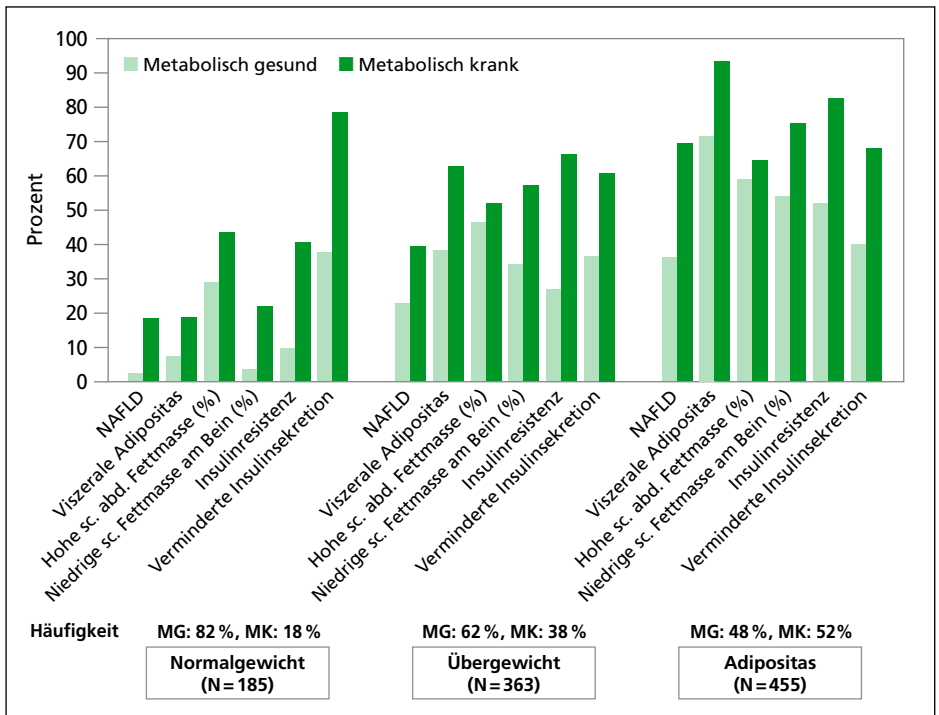
Meine Kollegen Andreas Fritsche, Fritz Schick, Hans-Ulrich Häring und ich haben an der *Medizinischen Klinik IV der Universität Tübingen* und des *Instituts für Diabetesforschung und Metabolische Erkrankungen (IDM) des Helmholtz Zentrums München* die Häufigkeit von Risiko-Phänotypen unter den unterschiedlichen BMI-Kategorien (*Normalgewicht, Übergewicht, Fettleibigkeit*) bei Menschen mit und ohne Prädiabetes und bei metabolisch gesunden und kranken Menschen untersucht – basierend auf dem zunehmenden Wissen über das Vorliegen von sehr interessanten extremen Phänotypen des Stoffwechsels, die den stoffwechselgesunden fettleibigen Menschen und den stoffwechselkranken normalgewichtigen Menschen charakterisieren. Wir konnten zeigen, dass zwischen den BMI-Kategorien eine unterschiedliche Verteilung dieser Phänotypen vorliegt: Während z. B. ein

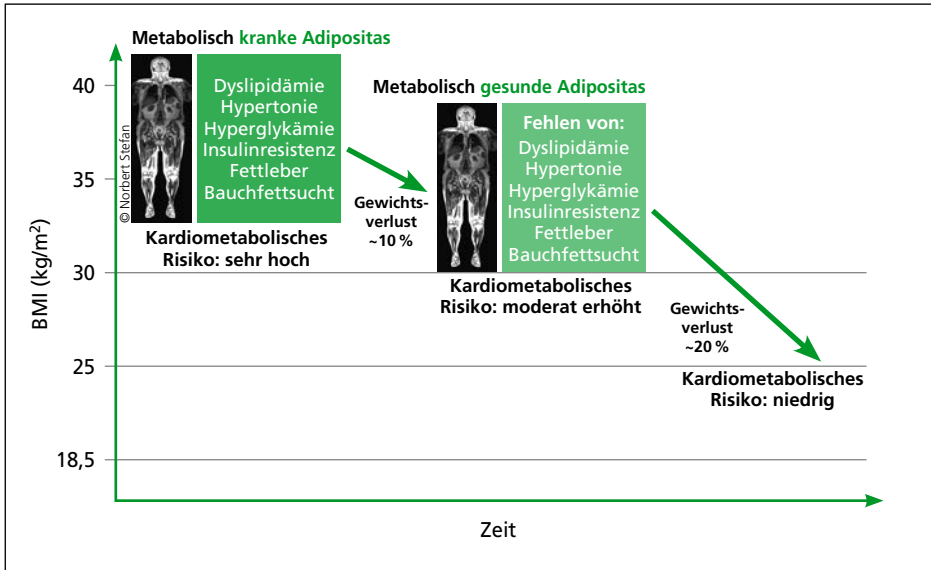
**Vor allem die NASH** wird im Vergleich zur meist metabolisch benignen NAFL als ein Stadium mit einer starken Ausprägung der subklinischen Inflammation angesehen. Entsprechend könnte man vermuten, dass metabolische Erkrankungen, ähnlich wie fortgeschrittene Lebererkrankungen, das Stadium der NASH als Grundlage haben. Man beobachtet allerdings zunehmend, dass eine Leberfibrose auch direkt aus einer NAFL entstehen kann und dass kardiometabolische Erkrankungen

Insulinproduktionsdefekt der mit Abstand häufigste Risiko-Phänotyp bei normalgewichtigen Menschen mit Prädiabetes ist, nehmen die Häufigkeiten der Fettleber und des vermehrten Bauchfettgehalts bei übergewichtigen und adipösen Menschen deutlich zu. **Neueste Erkenntnisse unserer Forschung adressieren die Frage:** Was charakterisiert schlanke stoffwechselkranke Menschen – und was unterscheidet diese Untergruppe von den schlanken, stoffwechselgesunden und von adipösen Menschen?

Meta-Analysen von Studien ergaben, dass schlanke stoffwechselkranke Menschen (knapp 20 Prozent) ein dreifach höheres kardiovaskuläres und Mortalitätsrisiko im Vergleich zu schlanken und metabolisch gesunden Menschen haben. Die Untersuchung des Körperfettgehalts, der Fettverteilung und des Fettanteils in der Leber mithilfe der Magnetresonanz-Tomographie und -Spektroskopie zeigte, dass die Betroffenen nur wenig Fett an den Beinen und im Bereich der Hüfte speichern. Im Gegensatz dazu sind bei der Adipositas eine nichtalkoholische Fettleber und ein erhöhter Bauchfettanteil die größten Risikofaktoren für eine Entgleisung des Stoffwechsels (Abb. 2) (3).

*Abb. 2: Determinanten von gesundem und krankem Stoffwechsel. Modifiziert nach Stefan N et al., Cell Metabolism 2017 (3).*





**Abb. 3:** Effektivität eines Gewichtsverlusts unter einer Lebensstilintervention zur Reduktion des kardiometabolischen Risikos. Modifiziert nach Stefan N et al., *Lancet Diabetes & Endocrinology* 2018 (8).

Weiterhin haben wir in Tübingen, zusammen mit unseren DZD-Partnern des Deutschen Instituts für Ernährungsforschung (DIfE) in Potsdam, erörtert, inwieweit die metabolische Gesundheit auch bei Übergewicht und Adipositas ein lohnendes Ziel bei der Reduktion des kardiometabolischen Risikos darstellt. Anhand von Daten der Tübinger TULIP-Studie konnten wir zeigen, dass eine Gewichtsabnahme von etwa 10 Prozent solch einen Schutz bieten könnte. Interessanterweise war dabei neben der Gewichtsabnahme auch der Leberfettgehalt zu Beginn der Lebensstilintervention eine wichtige Determinante für den Erfolg der Intervention (Abbildung 3) (8).

### Praktische Anwendung der Erkenntnisse zur Fettleber und disproportionalen Körperfettverteilung

**Anhand unserer Studien in Tübingen** konnten wir zeigen, dass die Fettleber und die disproportionalen Körperfettverteilung für die Prädiktion des Erfolges einer Lebensstilintervention zur Prävention des Typ-2-Diabetes wichtig sind. Entsprechend konnten wir Risikophänotypen, bestehend aus diesen und anderen metabolischen Parametern, definieren, die im Vergleich zum Kontrollphänotyp, trotz identischer Gewichtsreduktion im Verlauf der Intervention, mit einer verminderten Verbesserung der Blutzuckerstoffwechsellage im Prädiabetes einhergehen. Inwiefern Menschen mit diesen Risiko-Phänotypen von einer



intensiveren Lebensstilintervention profitieren, haben wir in der *Prä-diabetes Lebensstil Interventionsstudie (PLIS)* untersucht. Dies ist eine deutschlandweite Studie des *Deutschen Zentrums für Diabetesforschung (DZD)*, die in Tübingen koordiniert wird. Die Ergebnisse dazu werden in diesem Jahr publiziert (*nach Redaktionsschluss*).

## Fazit

Die Fettleber und die disproportionale Körperfettverteilung gewinnen eine immer bedeutendere Rolle bei der Ursachenforschung zur Entstehung des Typ-2-Diabetes. Weiterhin haben darauf basierende Studien gezeigt, dass die Fettleber und die disproportionale Körperfettverteilung eine wichtige Rolle bei der Entstehung von kardiovaskulären Erkrankungen und zum Teil von Krebserkrankungen spielen. Somit stellen die Fettleber und die disproportionale Körperfettverteilung lohnende gemeinsame Ziele für die Prävention und Therapie der wichtigsten nichtübertragbaren Erkrankungen dar.

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



*Prof. Dr. med. Norbert Stefan*  
*Universitätsklinik Tübingen*  
*Innere Medizin IV*  
*Otfried-Müller-Str. 10*  
*72076 Tübingen*  
*Tel.: 070 71/298 03 90*  
*Fax: 070 71/ 2959 74*  
*E-Mail: [norbert.stefan@med.uni-tuebingen.de](mailto:norbert.stefan@med.uni-tuebingen.de)*

### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Die nichtübertragbaren Erkrankungen (non communicable diseases) wurden von der WHO als eine der Hauptursachen für erhöhte Morbidität und Mortalität deklariert.
- ▶ Als wichtigste Vertreter dieser nichtübertragbaren Erkrankungen werden u. a. Typ-2-Diabetes, kardiovaskuläre Erkrankungen und Krebserkrankungen angesehen.
- ▶ Die Erforschung der Ursachen und Folgen der Fettleber und der disproportionalen Körperfettverteilung kann für die gemeinsame Prävention und Therapie der nichtübertragbaren Erkrankungen von großer Bedeutung sein.

# Die Rolle der Plasma-Lipide 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 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 2018 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 Risiko-Stratifizierung ein integraler Bestandteil der Diabetestherapie.

Die Positionierung basiert auf den kürzlich diesbezüglich erschienenen 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 verweist 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

**Zu beachten ist, dass sich das Vorliegen mehrerer Risikofaktoren überadditiv auf das Gesamtrisiko auswirkt.**

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.

## Lipid-Diagnostik und Lipid-Phänotyp

Als Basis wird die Bestimmung von Gesamt-Cholesterin, LDL-Cholesterin, HDL-Cholesterin und Triglyceriden sowie die Berechnung des Non-HDL-Cholesterinspiegels empfohlen. Einmalig sollte die Bestimmung des Lipoprotein(a)-Wertes erfolgen. Besteht keine Hypertriglyceridämie und wird das LDL-Cholesterin direkt bestimmt, kann die Bestimmung im nichtnüchternen Zustand erfolgen. (8) Wird das LDL-Cholesterin durch die Friedewald-Formel rechnerisch ermittelt, sollte der Patient nüchtern sein, da der Triglyceridspiegel 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 Therapie-Strategie hat.

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

## Behandlung von Fettstoffwechselstörungen bei Diabetes mellitus

Das im Vordergrund stehende Ziel der Behandlung ist die Reduktion des erhöhten kardiovaskulären Risikos von Patienten mit Diabetes mellitus. **Wichtigste Maßnahme** ist dabei die Absenkung des LDL-Cholesterins. Weiter kann durch die Absenkung exzessiv erhöhter Triglyceridwerte das Risiko für akute Pankreatitiden reduziert werden. **Eine Normalisierung erhöhter Triglyceridwerte kann auch die Blutzuckereinstellung verbessern.**

*Therapiestrategien mit dem Ziel, LDL-Cholesterinwerte abzusenken:* Entsprechend den Empfehlungen der europäischen Fachgesellschaften erfolgt die Senkung der LDL-Cholesterinspiegel „zielwertorientiert“ unter Berücksichtigung des kardiovaskulären Risikos. (1) Dabei werden **lediglich zwei Kategorien unterschieden**, und nicht zwischen Patienten mit Typ-1- oder Typ-2-Diabetes (*Tab.1*):

- ▶ Patienten mit sehr hohem Risiko (Patienten mit Diabetes und nachgewiesener Atherosklerose-Erkrankung und/oder zusätzlichen Risikofaktoren und/oder Endorganschaden);
- ▶ Patienten mit hohem Risiko (Patienten mit Diabetes ohne nachgewiesene Atherosklerose-Erkrankung und ohne zusätzliche Risikofaktoren und ohne Endorganschaden).

**Basis: Bestimmung von Gesamt-Cholesterin, LDL-Cholesterin, HDL-Cholesterin und Triglyceriden sowie die Berechnung des Non-HDL-Cholesterinspiegels.**

**Das im Vordergrund stehende Ziel der Behandlung ist die Reduktion des erhöhten kardiovaskulären Risikos von Patienten mit Diabetes mellitus.**

Risiko- gruppe	Definition	Primäres Ziel	Sekundäre Ziele	
		LDL-Chol.	Non-HDL-Chol.	ApoB
Sehr hohes Risiko	nachgewiesene Atherosklero- se-Erkrankung und/oder zusätzliche schwerwiegende Risikofaktoren* und/oder Endorganschaden**	< 70 mg/dl (1,8 mmol/l) und ≥ 50 % Absenkung vom Ausgangswert	< 100 mg/dl (2,6 mmol/l)	< 80 mg/dl
Hohes Risiko	ohne nachgewiesene Athe- rosklero-Erkrankung und ohne zusätzliche Risikofak- toren* und ohne Endorgan- schaden**	< 100 mg/dl (2,6 mmol/l) und ≥ 50 % Absenkung vom Ausgangswert	< 130 mg/dl (3,4 mmol/l)	< 100 mg/dl

\*Hypertonus, Nikotinabusus, schwere Dyslipoproteinämie; \*\*Nephropathie

**Tab. 1:**  
*Lipidzielwerte bei  
Patienten mit Dia-  
betes mellitus.*

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-Cholesterinzielwert ist deshalb bei Patienten mit Hypertriglyceridämie oder gemischter Hyperlipidämie (*also typischerweise bei Patienten mit Diabetes mellitus*) relevant. Bei Normotriglyceridämie liegt die VLDL-/Remnant-Cholesterin-Konzentration bei <30 mg/dl (*entsprechend einem Triglyceridwert von ca. 150 mg/dl*), weshalb Non-HDL-Cholesterinzielwerte jeweils um 30 mg/dl über dem LDL-Cholesterinzielwert liegen. Bei Patienten, die zwar den LDL-Zielwert nicht, aber den Non-HDL-Cholesterinzielwert erreichen, kann der Non-HDL-Cholesterinzielwert erreicht werden, indem entweder der Triglyceridspiegel abgesenkt wird (*Reduktion von VLDL-/Remnant-Cholesterin*) oder durch eine weitere Reduktion des LDL-Cholesterins.

**Zum Erreichen  
der ESC-Ziel-  
werte steht  
eine Stufen-  
therapie von  
Statinen, Ezeti-  
mib und PCSK9-  
Antikörpern zur  
Verfügung.**

**Zum Erreichen der oben genannten ESC-Zielwerte** steht eine Stufen-therapie von Statinen, Ezetimib und PCSK9-Antikörpern 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 *PCSK9-Inhibitoren*. Als Ultima-Ratio-Therapie kann die regelmäßige Lipoprotein-Apherese eingesetzt werden. Bei Patienten, die bereits primär zur Senkung des LDL-Cholesterins sich an der Lipid-Apherese befinden, sollte durch die Gabe eines PCSK9-Antikörpers die Frequenz reduziert und sogar die Beendigung dieses Therapie-Konzeptes angestrebt werden. (11)

## Therapiestrategien bei erhöhten Triglyceriden

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

**Bei Triglyceridwerten über 1.000 mg/dl ist das Risiko für eine akute Pankreatitis deutlich erhöht.**

### Fazit

Kardiovaskuläre Ereignisse sind ein wesentlicher Grund für verfrühte Sterblichkeit und Multimorbidität der von Diabetes betroffenen Menschen. Die risikostratifizierte patientenbezogene LDL-Cholesterin-Senkung 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 – GroBhadern*

*Klinikum der Universität München*

*Marchioninstr. 15*

*81377 München*

*E-Mail: Klaus.Parhofer@med.uni-muenchen.de*

### 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 integraler Bestandteil der Diabetestherapie.
- ▶ Als Basis wird die Bestimmung von Gesamt-Cholesterin, LDL-Cholesterin, HDL-Cholesterin und Triglyceriden sowie die Berechnung des Non-HDL-Cholesterinspiegels empfohlen.
- ▶ Stufentherapieschema: Statine, Ezetimib und PCSK9-Antikörper.

# Herzinsuffizienz bei Diabetes mellitus in Deutschland

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

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

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. Die neuen Leitlinien der *Europäischen Kardiologengesellschaft (ESC)* führten unlängst zusätzlich den Begriff der HFmrEF (*heart failure with midrange ejection fraction*) ein und beschreiben hiermit Patienten mit Herzinsuffizienz und einer *Ejektionsfraktion* zwischen 40 und 49 Prozent [1]. Da dies jedoch bislang keinen Eingang in die wissenschaftlichen Daten gefunden hat, **fokussiert die vorliegende Übersicht auf HFpEF and HFrEF.**

## Inzidenz und Prävalenz der Herzinsuffizienz bei Diabetes

**Das Vorliegen eines Diabetes ist mit einem hohen Risiko für die Entwicklung einer Herzinsuffizienz assoziiert.**

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 gematchte, nichtdiabetische 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 nichtdiabetischen 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 nichtdiabetischen Individuen mit stabiler koro-

narer 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 leidet – und dass dies **maßgeblich die Prognose** der Patienten beeinflusst. Insgesamt legen Daten aus verschiedenen Registerstudien nahe, dass die Prävalenz des Diabetes bei Herzinsuffizienzpatienten **zwischen 25 und 40 Prozent** liegt. Auch in diesen Studien wurde nicht zwischen HFrEF und HFpEF unterschieden.

**Ein hoher Prozentsatz von Patienten mit Herzinsuffizienz hat einen Diabetes mellitus.**

### 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 nichtdiabetischen Individuen. Diese Studien belegen, dass Patienten mit Diabetes und Herzinsuffizienz eine schlechte Prognose haben und das Risiko für eine Hospitalisierung wegen Herzinsuffizienz oder für kardiovaskulären Tod zwischen 12 und 15 Prozent innerhalb eines Jahres liegt.

**Studien belegen, dass Patienten mit Diabetes und Herzinsuffizienz eine schlechte Prognose haben.**

### Pathophysiologie der Herzinsuffizienz bei Diabetes

Unabhängig von arterieller Hypertonie, koronarer Herzerkrankung oder valvulären Ursachen tragen verschiedene, zum Teil noch nicht in Gänze verstandene 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

**Gerade bei Patienten mit Diabetes sind die Symptome oft unspezifisch und schwierig von anderen Krankheitsbildern zu differenzieren.**

Echokardiographie essentiell für die Diagnosestellung. Bei Patienten mit eingeschränkter linksventrikulärer Funktion sind außerdem, unabhängig vom Diabetesstadium, weitere nichtinvasive Bildgebungsmodalitäten indiziert – sowie ggfs. eine Koronarangiographie mit gleichzeitiger Rechtsherzkatheteruntersuchung: 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 oft 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. Nach aktuellen ESC-Leitlinien sollten für die Diagnose HFpEF **folgende Bedingungen** gegeben sein:

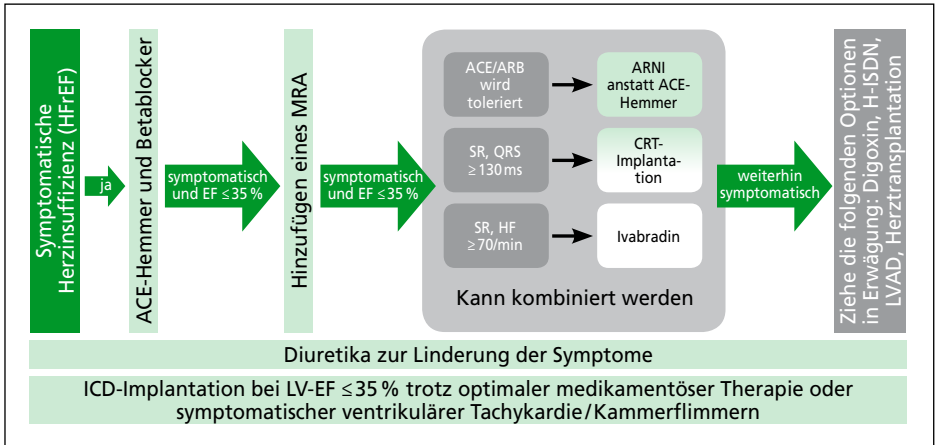
- ▶ Das Vorliegen von Symptomen und/oder Zeichen einer Herzinsuffizienz, z. B. Luftnot, Ödeme, eingeschränkte Belastbarkeit, „Fatigue“, aber auch weniger typische Symptome wie nächtlicher Husten, Appetitlosigkeit oder Palpitationen.
- ▶ Eine „erhaltene“ Ejektionsfraktion (nach neuesten Definitionen LVEF  $\geq 50$  Prozent oder 40 bis 49 Prozent für HFmrEF).
- ▶ Erhöhte natriuretische Peptide (BNP  $> 35$  pg/ml und/oder NT-proBNP  $> 125$  pg/ml). Bei Vorliegen von Vorhofflimmern werden in der Literatur z. T. höhere NT-proBNP-Werte zur definitiven Diagnose empfohlen.
- ▶ Objektive Nachweise funktioneller oder struktureller Veränderungen, z. B. linksventrikuläre Hypertrophie, Vergrößerung des linken Vorhofs; echokardiographische Parameter wie ein linksatrialer Volumenindex (LAVI)  $> 34$  ml/m<sup>2</sup> oder ein linksventrikulärer Massenindex (LVMI)  $\geq 115$  g/m<sup>2</sup> für Männer und  $\geq 95$  g/m<sup>2</sup> für Frauen.
- ▶ Zeichen der diastolischen Dysfunktion wie E/é  $\geq 13$  und ein mittleres é septal und im Bereich der Lateralwand  $< 9$  cm/sec.

**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. Andererseits kann das Vorliegen von Vorhofflimmern Zeichen einer HFpEF sein.

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

Die Leitlinienempfehlungen zur Therapie der Herzinsuffizienz bei Patienten mit Diabetes unterscheiden sich in Ermangelung spezieller Evidenz nicht von den Empfehlungen für Patienten ohne Diabetes. Bei symptomatischen Herzinsuffizienzpatienten in den NYHA-Klassen II–IV und





eingeschränkter linksventrikulärer Funktion (LV-EF < 40 Prozent) wird die Gabe von ACE-Hemmern (alternativ Sartane) und Betablockern 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 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 (siehe Abb.).

### 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. Vor diesem Hintergrund empfehlen die gegenwärtigen Leitlinien die Behandlung der Komorbiditäten wie Hypertonie, chronischen Nierenerkrankung oder COPD. Darüber hinaus sollten symptomatische Patienten Diuretika

*Abb.: Therapiealgorithmus ESC bei HFrEF.*

**Derzeit gibt es keine therapeutischen Konzepte, die die Mortalität und Morbidität bei Patienten mit erhaltener linksventrikulärer Funktion reduzieren.**

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

## Antidiabetische Therapie bei Patienten mit Diabetes und Herzinsuffizienz

### Thiazolidindione wie Pioglitazon sind bei Patienten mit präexistenter Herzinsuffizienz kontraindiziert.

In der Differentialtherapie des Diabetes mellitus bei Patienten mit Herzinsuffizienz existieren keine direkten Studien, die dies im Rahmen eines prospektiven Designs untersucht haben. Aus der Analyse sekundärer Endpunkte großer kardiovaskulärer Outcomestudien lassen sich jedoch einige entscheidende Aspekte ableiten: So führt die Gabe von Thiazolidindionen wie Pioglitazon zu einer vermehrten Hospitalisation wegen Herzinsuffizienz und ist bei Patienten mit präexistenter Herzinsuffizienz kontraindiziert. Ferner zeigte sich für den DPP-IV-Inhibitor Saxagliptin ein signifikant erhöhtes Risiko der Hospitalisierung wegen Herzinsuffizienz in der SAVOUR-TIMI-Studie. Ein derartiger Effekt konnte nicht für andere DPP-IV-Inhibitoren gezeigt werden. Für die SGLT-2-Inhibitoren Empagliflozin und Canagliflozin konnte in der EMPA-REG OUTCOME-Studie bzw. den Studien des CANVAS-Programms (CANVAS und CANVAS-R) eine signifikante Reduktion der Hospitalisierung wegen Herzinsuffizienz gezeigt werden – ein Effekt, der sich im Vergleich zu Placebo bereits nach wenigen Wochen zeigte. Vor dem Hintergrund, dass nur eine geringe Zahl von Patienten (~10 Prozent) bei Studienbeginn eine bekannte Herzinsuffizienz hatte, scheinen diese Substanzen präventiv in Bezug auf die Entwicklung einer Herzinsuffizienz zu wirken. Die hier zugrunde liegenden Mechanismen sind im Detail unklar – am wahr-

Tab.:  
Wirkung antidiabetischer Medikamente auf die Herzinsuffizienz.

Substanz	Einfluss auf die Herzinsuffizienz
Thiazolidindione	ungünstig
DPP-4-Hemmer	variabel, jedoch eher neutral • Saxagliptin: ungünstig • Sitagliptin: neutral
GLP-1-Rezeptoragonisten	neutral
Insulin	widersprüchliche Datenlage
Sulfonylharnstoffe	möglicherweise ungünstig
Metformin	eher günstig
Alpha-Glucosidase-Hemmer	Acarbose: im Trend günstig
SGLT-2-Inhibitoren	Empagliflozin, Canagliflozin: günstig

scheinlichsten handelt es sich um **eine Kombination verschiedener Effekte**, die zu unterschiedlichen Zeitpunkten bedeutsam sein könnten: So könnten in der Frühphase hämodynamische Effekte im Vordergrund stehen, wohingegen im Verlauf direkte metabolische Effekte am Herzen und blutzuckersenkende Effekte bedeutsam sein könnten (siehe Tab.). **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 vorliegende HFpEF eindeutig zu diagnostizieren. Darüber hinaus fehlen klinische Daten, wie diese Patienten spezifisch behandelt werden können. Ein besseres Verständnis der Pathophysiologie der Herzinsuffizienz bei Diabetes sowie eine Individualisierung der Herzinsuffizienztherapie bei Diabetes einerseits und der Diabetesmedikation bei Herzinsuffizienz andererseits könnten dazu beitragen, die Prognose in diesem Hochrisikokollektiv zu verbessern.

**Bislang mangelt es an spezifischen diagnostischen Ansätzen, um insbesondere die häufig vorliegende HFpEF eindeutig zu diagnostizieren.**

#### **Interessenskonflikte**

KS hat Vorträge für Amgen, AstraZeneca, Boehringer Ingelheim, Novo Nordisk und MSD durchgeführt und als Berater für Amgen und Boehringer Ingelheim fungiert. KS hat ferner ein Forschungsprojekt durchgeführt, das von Boehringer Ingelheim unterstützt wurde. Darüber hinaus hat KS ein Honorar für das Erstellen einer Präsentation von Boehringer Ingelheim erhalten.

NM hat Vorträge gehalten für Amgen, Boehringer Ingelheim, Sanofi-Aventis, MSD, BMS, AstraZeneca, Lilly, NovoNordisk; NM hat Forschungsprojekte durchgeführt, die von Boehringer Ingelheim unterstützt wurden, und als Berater für Amgen, Boehringer Ingelheim, Sanofi-Aventis, MSD, BMS, AstraZeneca, NovoNordisk fungiert. NM hat keine persönlichen Honorare hierüber erhalten; sämtliche Honorare gehen an die Uniklinik Aachen. Darüber hinaus hat die Uniklinik Aachen Honorare für die Leitung klinischer Studien von Boehringer Ingelheim erhalten.

#### **Für die Autoren:**

**Dr. Katharina Schütt**

*Medizinische Klinik I – Kardiologie, Angiologie und Internistische Intensivmedizin, Universitätsklinikum Aachen, RWTH Aachen  
Pauwelsstr. 30, 52074 Aachen  
E-Mail: kschuett@ukaachen.de*

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

- ▶ Das Problem der Herzinsuffizienz bei Patienten mit Diabetes wurde lange unterschätzt!
- ▶ 25 bis 40 Prozent der Patienten mit Herzinsuffizienz haben einen Diabetes mellitus – dies beeinflusst maßgeblich die Prognose der Patienten.
- ▶ Verschiedene, zum Teil noch nicht in Gänze verstandene Mechanismen tragen zur Entstehung der Herzinsuffizienz bei Patienten mit Diabetes bei.

# Diabetes bei Kindern und Jugendlichen

Thomas Danne<sup>1</sup>, Ralph Ziegler<sup>2</sup>, Thomas Kapellen<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Diabeteszentrum für Kinder und Jugendliche, Kinderkrankenhaus auf der Bult, Hannover

<sup>2</sup> Diabetologische Schwerpunktpraxis für Kinder und Jugendliche, Münster

<sup>3</sup> Universitätsklinik für Kinder und Jugendliche Leipzig, Leipzig

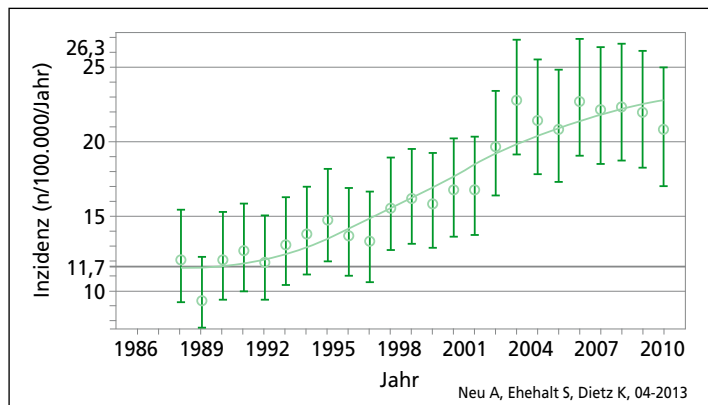
**Es wird geschätzt, dass Ende 2026 3 von 1.000 Kindern in Deutschland an Typ-1-Diabetes erkrankt sein werden.**

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 bis 14 Jahren mit Typ-1-Diabetes, und in der Altersgruppe von 0 bis 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 bis 14 Jahre) liegt nach Ergebnissen einer modellbasierten Schätzung aller Kinderdiabetesregister in Deutschland bei 0,148 Prozent (95 %-KI 0,138–0,158;

Abb. 1:  
Inzidenz des  
Typ-1-Diabetes.



Zeitpunkt 2008). Die vorhergesagte Prävalenz zum 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 und Politik und vertritt gleichzeitig bei verschiedenen Körperschaften und Verbänden (MDK, IQWiG, G-BA, Schulministerien) sowohl die Interessen der Kinder und Jugendlichen mit Diabetes und deren Familien als 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. Ein großes Anliegen der AGPD ist 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. Hinzu kommt die Sicherstellung einer möglichst problemlosen Transition von Jugendlichen in die Betreuung von Erwachsenenendokrinologen.

**Die AGPD möchte sicherstellen, dass Kinder und Jugendliche mit Diabetes bestmöglich medizinisch versorgt und in Kindergarten und Schule integriert werden.**

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

- ▶ Typ-1-Diabetes ist die häufigste Stoffwechselerkrankung bei Kindern und Jugendlichen. Eine Verdopplung der neuen Erkrankungsfälle bei Kindern unter 5 Jahren wird bis 2026 erwartet.
- ▶ Mehr als 31.500 Kinder und Jugendliche unter 20 Jahren sind betroffen; ein Kind von 500 ist 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 sind es über 90 Prozent.
- ▶ 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 sind die Maßnahmen bei Inklusion und Integration in Kindergarten und Schule unzureichend! Dadurch entstehen große, auch finanzielle Belastungen der Familien.
- ▶ Die Transition in die Erwachsenenbehandlung geht mit einem Anstieg des HbA<sub>1c</sub>-Wertes und einer höheren Zahl von akuten Komplikationen (schwere Hypoglykämien, DKA) einher.

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

- ▶ Über 6 Prozent der Kinder in Deutschland sind adipös; 13 Prozent sind übergewichtig. Das sind mehr als doppelt so viele wie noch vor 10 Jahren. Ca. 10 Prozent sehr adipöser Jugendlicher haben eine Störung der Glukosetoleranz.
- ▶ Die Zahl der Typ-2-Diabetes-Neuerkrankungen bei Jugendlichen hat sich in den letzten 10 Jahren verfünffacht.
- ▶ Es gibt ca. 90 Neuerkrankungen jährlich. Die Tendenz ist steigend. Wahrscheinlich gibt es eine hohe Dunkelziffer, erwartet werden ca. 200 Neuerkrankungen pro Jahr.

### 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 geographischer 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 Kindern und Jugendlichen in Deutschland ergibt derzeit eine Inzidenz von ca. 2 pro 100.000. Bei adipösen Jugendlichen tritt in ca. 1 bis 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 bis 19 Jahren in Deutschland jährlich an Typ-2-Diabetes.** Die Anzahl der in der

**Mittlerweile ist die Adipositas die häufigste chronische Erkrankung im Kindes- und Jugendalter.**

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.

### Typ-1-Diabetes-Screening in der pädiatrischen Gesamtbevölkerung: Fr1da, Fr1dolin und Freder1k in Bayern, Niedersachsen und Sachsen

Ungefähr 1 von 300 Neugeborenen in der allgemeinen Bevölkerung in Mitteleuropa wird bis zum Alter von 18 Jahren Typ-1-Diabetes entwickeln. Das 5- und 10-Jahres-Risiko einer Typ-1-Diabetesmanifestation bei Kindern, die im Alter von 5 Jahren oder früher mehrere Autoantikörper entwickeln, beträgt 51 bzw. 75 Prozent. **Dieser frühe Beginn der Autoimmunität und die Tatsache, dass in 9 von 10 Fällen keine Familienanamnese für Typ-1-Diabetes vorliegt,** ist die Grundüberlegung für die Notwendigkeit eines Populationscreenings durch den Nachweis multipler Inselautoantikörper als Basis für Sekundärpräventionsstudien. Es wird derzeit in Deutschland

in Bayern (*Fr1da*) und Niedersachsen (*Fr1dolin*, zusammen mit *Screening auf familiäre Hypercholesterinämie*) durchgeführt. Ungefähr 100.000 Kinder wurden durch Kapillarblutproben ((IAA, GADA, IA-2A, ZnT8A) und erhöhtes LDL-Cholesterin (LDL-C) in *Fr1dolin*) untersucht. Die globale Plattform zur Prävention von Autoimmun-Diabetes ([www.GPPAD.org](http://www.GPPAD.org)) bietet eine internationale Infrastruktur zur Identifizierung von Neugeborenen mit einer erhöhten genetischen Prädisposition für Typ-1-Diabetes (*Freder1k* (Deutschland), *Astr1d* (Schweden), *Ingr1d* (Großbritannien)). Neugeborene, die auf diese Weise identifiziert werden, können an der *GPPAD-POInT-Studie* teilnehmen. Diese Studie ist als randomisierte, placebokontrollierte, doppelblinde, multizentrische, multinationale **Primärpräventionsstudie** konzipiert, die eine Immuntoleranz-Induktionstherapie durch tägliche orale Insulingabe mit Beginn im Alter von 7 Monaten bis zum Alter von 3 Jahren für Kinder mit erhöhtem genetischen Risiko für Typ-1-Diabetes untersucht. Die Studie prüft, ob die orale Insulingabe in dieser frühen Lebensphase das Auftreten von Betazell-Autoantikörpern und Diabetes im Kindesalter reduziert. Für die

*Abb. 2:*  
*Im Rahmen von drei Studien werden derzeit Kinder auf Insel-Autoantikörper untersucht.*



**In der Primärpräventionsstudie Freder1k wird geprüft, ob die orale Insulingabe in einer frühen Lebensphase das Auftreten von Diabetes im Kindesalter reduziert.**

**Sekundärprävention**, d. h. bei Kindern, bei denen bereits Antikörper als Zeichen eines Typ-1-Diabetes im Frühstadium nachweisbar sind, wird die Teilnahme an der Präventionsstudie Fr1da-Insulin-Intervention angeboten, die darauf abzielt, den klinischen Ausbruch der Krankheit zu verhindern.

### **INNODIA – ein europäisches Netzwerk zur Typ-1-Diabetes-Forschung bei Kindern und Erwachsenen legt los**

**Mit INNODIA wird untersucht, wie sich Typ-1-Diabetes in verschiedenen europäischen Regionen und in verschiedenen Altersklassen entwickelt.**

Seit Anfang 2016 haben sich mit deutscher Beteiligung Forschungseinrichtungen, Universitäten, Pharmaunternehmen und Patientennorganisationen aus ganz Europa zusammengeschlossen, um das gemeinsame Forschungsprojekt *INNODIA* zu starten. *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. Das Projekt wird in sieben Jahren mit 36 Mio. € von der Europäischen Union unterstützt und hat gerade den europäischen Behörden über das erfolgreiche erste Projektjahr berichtet, so dass jetzt aktiv Patienten und Familien von Betroffenen zur Teilnahme an dem Projekt angesprochen werden können.

Das übergeordnete Ziel des *INNODIA*-Projekts ist eine Bündelung der Bemühungen herausragender europäischer Forschungsinitiativen und Behandlungseinrichtungen, um einen entscheidenden Schritt weiterzukommen, wie Typ-1-Diabetes bereits vor Ausbruch der Symptome erkannt werden, **eine individualisierte Präventionsbehandlung durchgeführt und damit das Auftreten der symptomatischen Erkrankung verhindert werden kann**. Mit diesen neuen Methoden der Diagnostik könnten neue medikamentöse Ansätze, die in der Pharmaindustrie gegenwärtig in der Entwicklung sind, ohne Verzögerung auf Effektivität geprüft werden. Daher ist *INNODIA* ein Zusammenschluss aus 26 Einrichtungen sowohl der Grundlagenforschung, aber auch der klinischen Medizin und der Pharmaindustrie.

In einem ersten Schritt soll durch *INNODIA* ein europäisches Forschungsnetzwerk unter Einbeziehung bestehender nationaler Register und unter Nutzung bestehender internationaler Kooperationen geschaffen werden. Die vorbereitenden Projektschritte sind weit fortgeschritten, jetzt werden Studienteilnehmer zunächst zur ausschließlichen Beobachtung des natürlichen Verlaufs der Erkrankung gesucht, bevor dann in einem nächsten Schritt in der dritten Phase des **siebenjährigen Projekts** neuartige Therapieansätze geprüft werden.

Gesucht werden zunächst europaweit neu diagnostizierte Typ-1-Diabetes-Patienten zwischen 1 und 45 Jahren. Diese werden bis zu zwei Jahre



im Rahmen der Studie beobachtet, es sind fünf Untersuchungstermine geplant. 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 diabetesassoziierte Antikörper ohne bereits ausgebrochene Diabeteserkrankung nachweisen lassen, sollen Studien zu medikamentösen Behandlungsverfahren zum Stopp der Autoimmunkrankheit Typ-1-Diabetes bald folgen.

### Telemedizin-Projekt „Virtuelle Diabetesambulanz für Kinder und Jugendliche“ (ViDiKi) in Lübeck gestartet

Im bundesweit einmaligen Telemedizin-Projekt *ViDiKi* sollen neue Formen der Versorgung in der pädiatrischen Diabetologie erprobt und wissenschaftlich begleitet werden. Mittels digitaler Möglichkeiten und e-Health soll die Nutzung von Systemen zur kontinuierlichen Glukosemessung und Insulinpumpen effektiver werden, um damit Versorgungslücken besonders im ländlichen Raum Schleswig-Holsteins zu schließen.

**Dazu erhalten die teilnehmenden jungen Patienten und deren Eltern künftig zusätzliche telemedizinische Beratungstermine.** Diese werden einmal monatlich von zu Hause aus am Computer oder Laptop mit einer Web-Kamera und einem Telefon zwischen den Familien und den Experten in der Diabetesambulanz am Universitätsklinikum Schleswig-Holstein (UKSH) in Lübeck und Kiel sowie am Städtischen Krankenhaus in Kiel durchgeführt. **Dabei werden regelmäßig Glukosewerte und Daten zur Insulintherapie mittels digitaler Verbindung ausgewertet und besprochen.** Dazu erhalten die Eltern und Jugendlichen wichtige Hinweise, wie sie ihre Therapie optimieren und damit das Therapieergebnis und ihre Lebensqualität dauerhaft verbessern können.

Die Dauer der Teilnahme beträgt zunächst zwölf Monate. Danach können die Familien entscheiden, ob sie bis Ende 2019 weiter Telemedizin erhalten wollen. Die Evaluierung des Projekts schließt sich bis März 2020 an. Dabei soll bewertet werden, ob das telemedizinische Projekt die erhofften Vorteile in der Versorgung gebracht hat und gleichzeitig wirtschaftlich war. Die Gesamtkosten in Höhe von 1,7 Mio. € werden aus dem *Innovationsfonds beim Gemeinsamen Bundesausschuss (G-BA)* finanziert.

**Einmal monatlich gibt es mittels Web-Kamera und Telefon ein Treffen zwischen den teilnehmenden Familien und den Experten in der Diabetesambulanz.**

### Erste Hybrid-künstliche Bauchspeicheldrüse bekommt europäische CE-Kennzeichnung

Mit der *MiniMed™ 670G* ist in den USA eine Insulinpumpe auch für pädiatrische Patienten ab einem Alter von 14 Jahren (seit Juni 2018

**Wann kommt  
das MiniMed™  
670G-System  
in Deutschland  
auf den Markt?  
Das ist heute  
noch nicht ab-  
zusehen.**

ab einem Alter von 7 Jahren) auf dem Markt, die im Zusammenspiel zwischen einem im Unterhautfettgewebe sitzenden Messfühler (kontinuierlicher Glukosesensor) und einem in die Pumpe eingebauten Rechensystem („Algorithmus“) für eine Steuerung der Basalinsulinabgabe sorgt. **Damit ist eine teilautomatisierte Selbstständigkeit der Insulintherapie in der Realität angekommen.** In dieser Insulinpumpen-Glukosesensor-Kombination wird erstmals nicht nur bei drohenden Unterzuckerungen die Insulinzufuhr unterbrochen, sondern die Insulingabe automatisch hoch- und heruntergeregelt.

In den USA sollen schon über 100.000 Pumpen mit dem MiniMed™670G-System verkauft worden sein. Ende Juni 2018 berichtete der Hersteller, dass er eine CE-Kennzeichnung für Europa erhalten hat. In der Europäischen Gemeinschaft dürfen Medizinprodukte wie Insulinpumpen nur auf den Markt gebracht werden, wenn sie grundsätzlichen Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen entsprechen. Wenn dies der Fall ist, erhält das Produkt eine *CE-Kennzeichnung*. Es kann danach grundsätzlich verkauft werden. **Das bedeutet aber nicht, dass dieses System nun auf allen Märkten tatsächlich erhältlich ist** oder gar eine Kostenübernahme durch die Krankenkassen gegeben ist.

### **Trotz europäischer CE-Kennzeichnung: Nicht alle Systeme sind in Deutschland erhältlich**

In Ländern wie Belgien, Dänemark, Finnland, Irland, Italien, den Niederlanden, Norwegen, Spanien, Schweden, der Schweiz und Großbritannien wird das MiniMed™670G-System seit Ende 2018 erwartet. Wann dies in Deutschland der Fall sein wird, lässt sich dagegen gegenwärtig nicht absehen. Demnach wird das System hierzulande als eine neue Untersuchungs- und Behandlungsmethode eingeschätzt, das erst einen langwierigen regulatorischen Zulassungsprozess durchlaufen muss, der unter Umständen Jahre dauern könnte, **um insbesondere auch die Erstattungsfähigkeit des Systems sicherzustellen.** Daher ist nach Angabe des Herstellers gegenwärtig nicht abzusehen, wann das MiniMed™670G-System in Deutschland erhältlich sein wird.

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 Acht-Stunden-Verlaufsgrafik angezeigt. Weil eine Kalibrierung nicht notwendig ist und wegen der Tragedauer von bis zu 14 Tagen ist es inzwischen das meistverwendete kontinuierliche Messgerät in der Pädiatrie.

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

**Leider gibt es derzeit noch 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 damit bei vielen Kindern, Jugendlichen und deren Familien die Sorgen einer Stoffwechsellage zu verringern.

## 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 die AGPD **Informationsbroschüren** aufgelegt und neu bearbeitet ([www.diabetes-kinder.de](http://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 aber 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 der *Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung*, die 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 Hand-

**Der Anspruch auf die Schulung der Betreuer und die Finanzierung dieser Schulung muss geklärt und bundesweit vereinheitlicht werden.**

lungsbedarf gerade im Zeitalter der Inklusion Behinderter in Schule und Kindergarten. Auch der Anspruch auf eine Schulung der Betreuer und deren Finanzierung muss dringend bundesweit vereinheitlicht und geklärt werden. **Derzeit wird ein Großteil der Finanzierung von Schulungsleistungen durch Dritte getragen.**

Eine aktuell von der *AG Inklusion der AGPD* durchgeführte Befragung von Familien mit Kindern mit Diabetes soll mehr Klarheit in die Situation und die Schwierigkeiten der Inklusion von Kindern in Kindergarten, Hort und Schule bringen. Da die Fördermöglichkeiten und Modelle regional und bundeslandspezifisch sehr unterschiedlich sind, besteht hier dringend die Notwendigkeit einer Vereinheitlichung.



Neuaufgabe des Jugendprogramms „Diabetes bei Jugendlichen“.

**Gebraucht werden spezifische Schulungsangebote für Vorschulkinder, Grundschulkin- der, Jugendliche in der Pubertät und für Adoles- zenten.**

### Wichtige Unterschiede zwischen Kinder- und Erwachsenen- diabetes 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 durch (besonders bei Kleinkindern häufig auftretenden) 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, Grundschulkin- der, Jugendliche in der Pubertät und Adoleszenten 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 flächendeckend genutzt. Das führt weiterhin zu einer nicht befriedigenden Situation beim Übergang von Jugendlichen in die Erwachsenenbehandlung. **Ein Anstieg des HbA<sub>1c</sub>-Wertes und eine Zunahme der Akutkomplikationen**, wie schwere Unterzuckerungen und Stoffwech- selentgleisungen mit der Notwendigkeit zur stationären Aufnahme, sind die Folge.

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

Die evidenzbasierte *S3-Leitlinie zur Diagnostik, Therapie und Verlaufskontrolle des Diabetes mellitus im Kindes- und Jugendalter* der AGPD ist im November 2015 als überarbeitete Neuaufgabe erschienen. Hier wurden insbesondere neue Behandlungsstrategien und der Einsatz von CGM berücksichtigt. Darauf abgestimmt richtet sich das im Frühjahr 2017 in einer aktualisierten und überarbeiteten 3. Auflage von der AGPD herausgegebene **Diabetes bei Jugendlichen: ein Behandlungs- und Schulungsprogramm** (Kirchheim-Verlag) speziell an Jugendliche und junge Leute mit Typ-1-Diabetes.

Die schriftlichen Unterlagen für die Jugendlichen sind in vier Heften modular aufgebaut und inhaltlich eng miteinander verzahnt. So werden die relevanten Grundlagen direkt nach der Manifestation in Heft 1 vermittelt und im 2. Heft die differenzierte intensivierete Insulintherapie. Beide Hefte 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 „Diabetes-Buch für Kinder“** (Kirchheim-Verlag), welches das Bundesversicherungsamt in der überarbeiteten Fassung (5. Auflage, 2017) im Rahmen des DMP Typ-1-Diabetes geprüft hat. Das BVA bestätigte, dass das Buch verwendet werden kann.

Ein spezielles Trainingsprogramm zur Einschulung für 5- bis 7-jährige Kinder mit Typ-1-Diabetes liegt vor: **Fit für die Schule** (Kirchheim-Verlag). 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 erhältlich ist das **Schulungsprogramm DELFIN** (*Das Elternprogramm für Familien von Kindern mit Diabetes*, Kirchheim-Verlag) mit einem Schwerpunkt in der psychosozialen Betreuung. Im Mittel-

**Für Kinder und Jugendliche stehen verschiedene Schulungs- und Behandlungsprogramme zur Verfügung; auch für den Gebrauch von CGM-Systemen gibt es mit SPECTRUM ein spezielles Schulungsprogramm.**



*SPECTRUM –  
Schulungspro-  
gramm mit Mo-  
dulen für Eltern  
von Kindern und  
Jugendlichen mit  
Diabetes.*

**Nach der  
Diagnose Dia-  
betes geben  
fast alle Mütter  
der jüngeren  
Kinder und die  
Hälfte der Müt-  
ter älterer Kin-  
der ihre Berufs-  
tätigkeit auf.**

punkt der sechs 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 Januar 2016 das **Schulungsprogramm SPECTRUM** erhältlich und wird genutzt, wie vom G-BA zur Vorbereitung der Patienten vor dem Einsatz von CGM gefordert. Darin werden Grundlagen und die Anwendung eines CGM-Systems für Pati-

enten, Eltern, Jugendliche und Diabetes-Teams ausführlich dargestellt mit umfangreichen Curricula und Schulungsmaterialien. Nur mit einer konsequenten Schulung und engen 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 bereits in großer Anzahl durchgeführt (mit bereits Hunderten von Teilnehmern!), um die Anwendung des Schulungsprogramms inhaltlich und didaktisch vorzustellen.

## 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.

Eine aktuelle Umfrage bei über 500 Familien zur Auswirkung der Diabeteserkrankung eines Kindes zeigte, dass nahezu alle Mütter der jüngeren Kinder und die Hälfte der Mütter älterer Kinder ihre Berufstätigkeit nach der Diagnose eines Diabetes aufgeben oder nicht wieder aufnehmen. Nicht unerwartet berichteten daher 47 Prozent von negativen finanziellen Folgen der Diabeteserkrankung des Kindes für die Familie. 4 Prozent der Mütter gaben an, dass sie aus finanziellen Gründen weiterarbeiten mussten, obwohl nach ihrer Einschätzung die Gesundheit des Kindes dadurch vernachlässigt wird. Besorgniserregend ist der Anteil der Mütter, die in dieser Situation so überfordert sind, dass ihre seelische Gesundheit bedroht ist, vor allem durch depressive Störungen. **Dies hat sich in den letzten Jahren trotz aller Therapiefortschritte nicht geändert.**

*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*

*Dr. med. Ralph Ziegler*  
*Diabetologische Schwerpunktpraxis für Kinder und Jugendliche*  
*Mondstr. 148, 48155 Münster*  
*E-Mail: rz@ziegler-muenster.de*

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

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

- ▶ 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.
- ▶ 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 Kinderdiabetes-Behandlungseinrichtungen 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 insbesondere im Hinblick auf die familiären Belastungen dringend erforderlich.
- ▶ Eine geordnete Transition in die Erwachsenenbetreuung mit vorheriger Schulung der Jugendlichen würde die aktuelle Situation verbessern.
- ▶ Nahezu alle Mütter der jüngeren Kinder und die Hälfte der Mütter älterer Kinder geben ihre Berufstätigkeit nach der Diagnose auf oder nehmen sie nicht wieder auf.

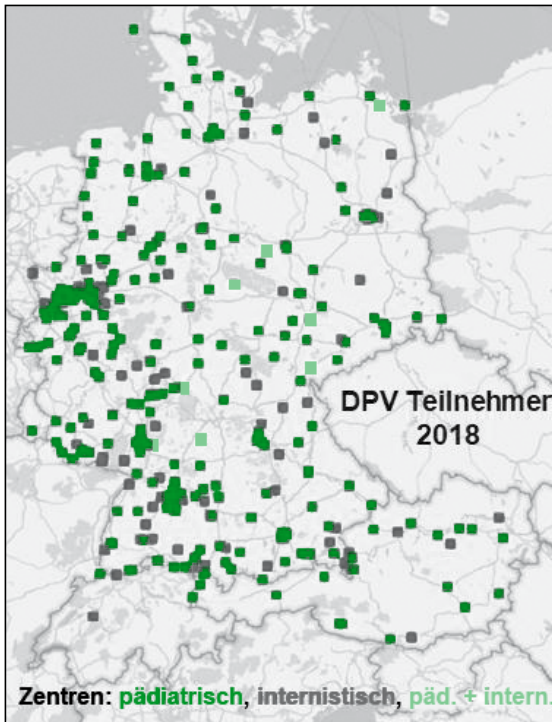
# Versorgung von Kindern und Jugendlichen mit Diabetes – aktuelle Situation und Veränderungen der letzten 23 Jahre

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 vielen Bereichen fehlen in Deutschland 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 Therapieergebnissen multizent-

Abb. 1: Teilnehmer der DPV-Wiss-Initiative im Behandlungsjahr 2017–2018.



trisch erfasst und in anonymisierter Form gemeinsam ausgewertet. Fast alle pädiatrischen und viele internistische Diabeteszentren beteiligen sich, so dass für die Pädiatrie ein sehr zuverlässiges Bild über die aktuelle Situation, aber auch über Veränderungen in den letzten 23 Jahren verfügbar ist. 279 pädiatrische und 198 internistische Einrichtungen tragen dazu bei. 431 Zentren sind aus Deutschland, 42 aus Österreich, 3 aus der Schweiz und eines aus Luxemburg (Abb. 1).

Einige für die pädiatrische Diabetologie relevante Aspekte der aktuellen Diabetesversorgung bei jungen Patienten werden nachstehend zusammengefasst. Alle bisherigen 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 85.240 Kinder, Jugendliche und junge Erwachsene mit Typ-1-Diabetes bis zum 20. Lebensjahr (450.321 Behandlungsjahre).

## Erkrankungsbeginn

Im DPV-Register wurden für das Behandlungsjahr 2017, beschränkt auf Deutschland, insgesamt 3.250 Patienten mit Manifestation eines Typ-1-Diabetes bis zum 20. Lebensjahr dokumentiert. 450 Patienten (13,8 Prozent) waren bei Manifestation jünger als 5 Jahre – einige, aber nicht alle epidemiologische 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. 641 Patienten (19,7 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, so dass die Zahlen nicht vollständig sind.

Der Anteil der Patienten mit einer Ketoazidose bei Manifestation ( $\text{pH} < 7,3$ ) liegt für das Jahr 2017 bei 22,6 Prozent, bei 7,6 Prozent lag eine schwere Ketoazidose ( $\text{pH} < 7,1$ ) vor. **Die Ketoazidoserate bei Manifestation hat sich seit Beginn des DPV-Registers nicht reduziert** [1]. 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: Im Jahr 1995 betrug der Aufenthalt im Mittel 16,3 Tage, im Jahr 2017 dagegen lediglich 12,9 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 [2].

**Die Auswertungen beziehen sich kumulativ auf über 85.000 Kinder/Jugendliche mit Typ-1-Diabetes.**

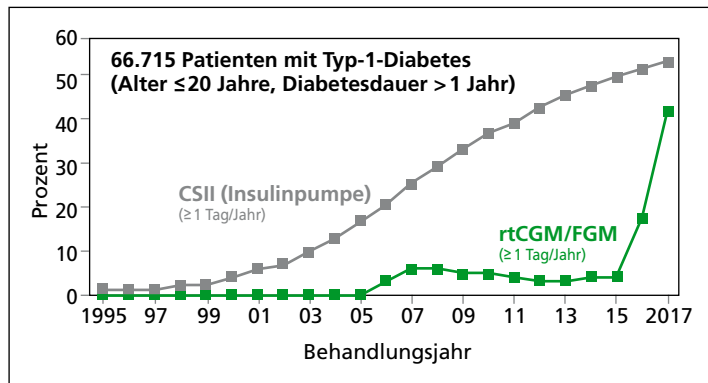
**Fast jedes sechste Kind ist jünger als 5 Jahre bei Manifestation des Typ-1-Diabetes.**

**Der Großteil der pädiatrischen Patienten wird nach Manifestation stationär aufgenommen.**

## Insulintherapie

Die Insulinsubstitution ist die zentrale Therapiekomponente beim Typ-1-Diabetes, vorwiegend in Form einer intensivierten Therapie mit 4 bis 6 Injektionen. Seit etwa dem Jahr 2000 zeigt sich ein neuer Trend: Immer mehr Kinder und Jugendliche werden **mit einer Insulinpumpe** behandelt (Abb. 2), insbesondere sehr junge Patienten [3]: 91,7 Prozent aller Diabetespatienten, die im Jahr 2017 jünger als 5 Jahre waren, verwendeten eine Insulinpumpe. Bei den älteren Jugendlichen/jungen Erwachsenen (15 bis 20 Jahre) waren es lediglich 46,1 Prozent.

*Abb. 2: Einsatz von Diabetes-technologie bei Kindern, Jugendlichen und jungen Erwachsenen mit Typ-1-DM in Deutschland ab dem zweiten Jahr der Erkrankung.*



**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 [3].

International zeigen sich jedoch erhebliche Unterschiede im Einsatz der Insulinpumpe [4]: In England und Wales werden 14 Prozent der Kinder und Jugendlichen mit Typ-1-Diabetes mit einer Insulinpumpe behandelt, wohingegen in den USA 47 Prozent der Patienten eine Insulinpumpe tragen. **Patienten mit Migrationshintergrund** bzw. ethnische Minderheiten werden seltener mit einer Pumpe behandelt, ebenso tragen Jungen seltener eine Insulinpumpe als Mädchen [4].

**Ethnische Minderheiten und Jungen tragen seltener eine Insulinpumpe.**

## Sensorunterstützte Pumpentherapie

Gerade in der Kinderdiabetologie nimmt der Einsatz moderner Technologien rasant zu (Abb. 2). Während für das Behandlungsjahr 2015 bei 834 Typ-1-Diabetespatienten ( $\leq 20$  Jahre) eine sensorunterstützte Pumpentherapie (SUP) entweder mittels CGM oder FGM dokumen-

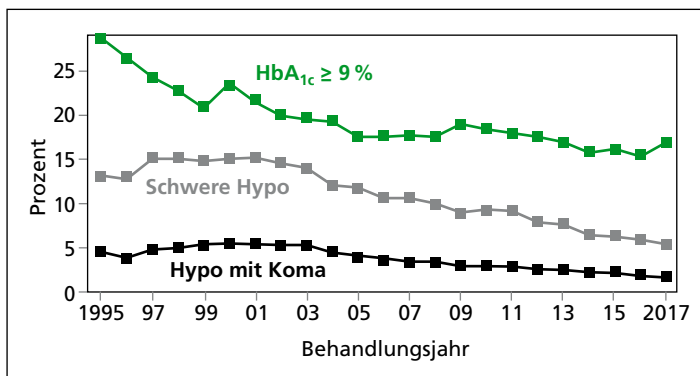
tiert war, sind es im Jahr 2017 bereits 6.570 Kinder, Jugendliche und junge Erwachsene. Einzelne sensorunterstützte Pumpen bieten neben einer Alarmfunktion eine automatische Hypoglykämieabschaltung (low glucose suspend, LGS). Die automatische Unterbrechung der Insulinzufuhr bei absehbarem Unterschreiten des voreingestellten Blutzuckerswellenwerts und die anschließende Wiederaufnahme bei sich erholenden Blutzuckerspiegeln (*predicted low glucose suspend*, PLGS) stellt **einen weiteren Meilenstein** auf dem Weg zum *Closed-Loop-System* dar. Bei 523 Typ-1-Diabetespatienten bis zum 20. Lebensjahr war im Behandlungsjahr 2017 eine automatische Abschaltung der Pumpen-Basalarate bei Hypoglykämie (LGS/PLGS) dokumentiert. Das Diabetes-Selbstmanagement wird seit einiger Zeit durch integrierte Bolusrechner erleichtert und bietet Patienten zusätzliche Sicherheit bei der Berechnung der benötigten Insulindosis. Aktuell sind im DPV-Register 3.868 pädiatrische Patienten mit einer Insulinpumpentherapie dokumentiert, die einen integrierten Bolusrechner verwenden, bei Patienten mit intensivierter konventioneller Therapie sind es 362 Patienten.

**6.570 Kinder und Jugendliche nutzen im Jahr 2017 eine sensorunterstützte Pumpentherapie mit CGM oder FGM.**

## Stoffwechselergebnisse bei Kindern und Jugendlichen

Eine gute, stabile Stoffwechsellage zeigt sich im weitgehenden Fehlen akuter Stoffwechselentgleisungen (schwere Hypoglykämien, diabetische Ketoazidose) sowie in möglichst normnahen HbA<sub>1c</sub>-Werten. Abb. 3 zeigt, dass sich der Anteil pädiatrischer Typ-1-Patienten in Deutschland mit ungünstigen Therapieergebnissen nach der Remissionsphase in den letzten 23 Jahren deutlich reduziert hat. Der Anteil der Patienten, deren HbA<sub>1c</sub> im Jahresmittel über 9 Prozent lag (*laut deutschen und internationalen Leitlinien eine „schlechte“ Stoffwechseleinstellung*), hat

*Abb. 3: Verbesserung der Stoffwechseleinstellung (Anteil Patienten mit durchschnittlichem HbA<sub>1c</sub> > 9% im jeweiligen Behandlungsjahr, grüne Linie; Anteil Patienten mit mindestens einer schweren Hypoglykämie (Fremdhilfe, graue Linie) oder einer Bewusstlosigkeit bei Hypoglykämie (schwarze Linie)).*



**Ein niedriges HbA<sub>1c</sub> birgt kein erhöhtes Risiko für Hypoglykämien bei Kindern und Jugendlichen mehr.**

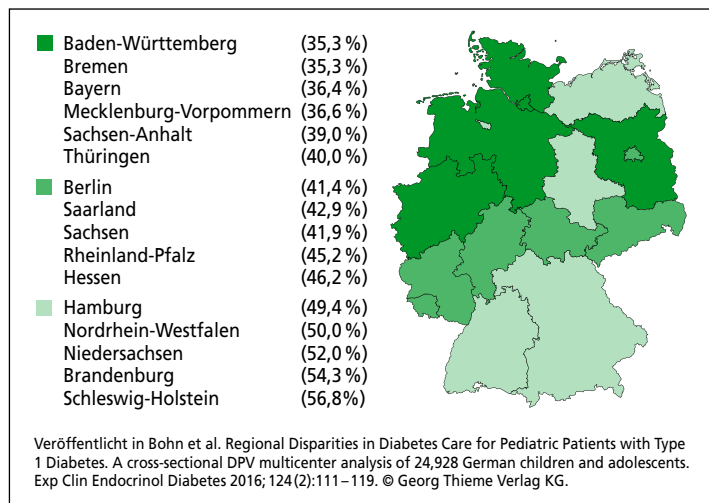
sich von 28 auf 16,9 Prozent reduziert. Parallel dazu ist der Anteil der Patienten mit einer schweren Hypoglykämie, welche eine Fremdhilfe erforderlich machte, auf 5,2 Prozent und der Anteil der Patienten, welche aufgrund einer Hypoglykämie bewusstlos wurden, auf 1,5 Prozent gefallen [5,6]. Im Gegensatz zu den Daten der DCCT-Studie und den DPV-Daten aus den Jahren vor 2004 scheint ein niedriger HbA<sub>1c</sub>-Wert heutzutage kein erhöhtes Risiko für eine schwere Hypoglykämie bei Kindern und Jugendlichen mehr darzustellen [5]. Dieser Trend zeigt sich ebenfalls in internationalen pädiatrischen Diabetesregistern aus den USA und Australien [7].

**Trotz einer guten medizinischen Versorgungslage gibt es regionale Unterschiede.**

### Regionale Unterschiede in der Diabetesversorgung

Insgesamt liegt in Deutschland eine gute medizinische Versorgungslage vor, jedoch gibt es deutliche regionale Unterschiede [8]. Unter den 16 Bundesländern schwankt die Stoffwechseleinstellung bei Kindern und Jugendlichen mit Typ-1-Diabetes beispielsweise zwischen 7,5 und 8,4 Prozent. Schwere Hypoglykämien treten je nach Bundesland bis zu 3,5-mal häufiger auf. Ebenso sind regionale Unterschiede in der Insulintherapie erkennbar [8]. Neben der Häufigkeit

*Abb. 4: Insulinpumpentherapie in der Pädiatrie, getrennt nach Bundesland (Angaben korrigiert für Alter, Geschlecht, Diabetesdauer und Migrationshintergrund).*



der Insulinpumpentherapie (Abb. 4) variiert auch die Verwendung von schnell- bzw. langwirkenden Insulinanaloga je nach Bundesland. Nicht nur individuelle Merkmale (z.B. sozioökonomischer Status), sondern auch regional spezifische Einflüsse (z.B. regionale Deprivation) oder

Unterschiede bei der Erstattung medizinischer Leistungen können eine Rolle spielen.

## Typ-1-Diabetes plus psychiatrische Zweiterkrankung

Patienten mit Typ-1-Diabetes haben ein erhöhtes Risiko für psychiatrische Begleiterkrankungen. Klinisch erkannte psychische Begleitdiagnosen bei Kindern, Jugendlichen und jungen Erwachsenen mit Typ-1-Diabetes sind in Tab. 1 für das Behandlungsjahr 2017 dargestellt. Für ADHS zeigt sich die typische Jungenwendigkeit, Essstörungen sind dagegen bei Mädchen häufiger.

Typ-1-Diabetes plus	Jungen	Mädchen	Insgesamt
ADHS	688	198	886
Depression	234	266	500
Essstörungen	36	122	158
Spritzenphobie	130	174	304
Angst-/Zwangsstörung (OCD)	147	161	308
Psychosen/Neuroleptika	102	88	190

*Table 1: Psychiatrische Erkrankungen bei Kindern, Jugendlichen und jungen Erwachsenen mit Typ-1-Diabetes ( $\leq 20$  Jahre) im Behandlungsjahr 2017 laut DPV-Register.*

Psychische Zweitdiagnosen sind mit einer schlechteren Stoffwechselkontrolle und einem häufigeren sowie längeren Krankenhausaufenthalt verbunden [9,10,11]. Akute Diabeteskomplikationen (Ketoazidose, schwere Hypoglykämie) treten bei Patienten mit Essstörung, Depression oder antipsychotischer Medikation öfters auf. Ein 2,5-fach höheres Risiko für eine diabetische Retinopathie zeigen Patienten mit Bulimie oder EDNOS. Trotz der großen Relevanz für die pädiatrische Diabetestherapie wird der Diagnostik und Behandlung, aber auch der Dokumentation von gleichzeitig bestehenden psychiatrischen Erkrankungen im diabetologischen Behandlungsalltag noch zu wenig Aufmerksamkeit geschenkt. Leitlinien fordern deshalb ein generelles jährliches Screening.

## Typ-1-Diabetes plus Zöliakie

Das Risiko für Zöliakie bei Typ-1-Diabetes ist aufgrund eines identischen genetischen Hintergrunds erhöht. Die HLA-Merkmale DR 3 und 4 werden häufig gemeinsam mit den Risikofaktoren für Zöliakie (HLA-DQ 2 bzw. 8) vererbt. Die Häufigkeit für Zöliakie bei Kindern und Jugendlichen mit Typ-1-Diabetes wird in der Literatur mit 3 bis 6 Pro-

**Psyche und Diabetes: ADHS v. a. bei Jungen; Essstörungen sind bei Mädchen häufiger.**

**Ein HLA-Screening führt bei ca. 90 % der Patienten nicht zum Ausschluss einer Zöliakie.**

**Glutenfreie Produkte scheinen einen anderen Einfluss auf den Blutzuckerspiegel zu haben.**

zent angegeben [12], mit deutlichen internationalen Schwankungen [13]. Neben regionalen Unterschieden im Zöliakie-Risiko spiegeln diese Schwankungen auch unterschiedliche Screening- bzw. Diagnostik-Praktiken wider. Im DPV-Register sind 1.022 pädiatrische Typ-1-Diabetespatienten mit bioptisch gesicherter Zöliakie für das Behandlungsjahr 2017 (Alter  $\leq 20$  Jahre) erfasst. Ein klinischer/laborchemischer Verdacht auf Zöliakie liegt bei 3.280 Kindern und Jugendlichen vor. Gegenüber Patienten ohne Zöliakie sind Kinder und Jugendliche mit Zöliakie zum Zeitpunkt der Diabetesdiagnose jünger, haben einen niedrigeren BMI und sind häufiger weiblich. Das Risiko für mikrovaskuläre Folgeerkrankungen scheint erhöht zu sein [14]. Jüngste Leitlinien raten zu einem genetischen Zöliakie-Screening bei Risikopersonen anhand der HLA-Risikofaktoren DQ 2 bzw. 8. Bei einem Großteil der Patienten mit Typ-1-Diabetes (ca. 90 Prozent) führt dies jedoch aufgrund der gehäuften Kopplung diabetes- und zöliakiespezifischer HLA-Gruppen nicht zum Ausschluss einer Zöliakie, und ein regelmäßiges Antikörper-Screening ist notwendig, so dass die Empfehlung für Typ-1-Diabetespatienten nicht sinnvoll erscheint [12]. Bei Zöliakie ist lebenslang eine glutenfreie Ernährung einzuhalten. Glutenfreie Produkte können sich anders auf den Blutzuckerspiegel auswirken als die entsprechenden glutenhaltigen Lebensmittel, so dass die Berechnung der Kohlenhydrate und der benötigten Insulinmenge nach der Zöliakie-Diagnose an die neue Situation angepasst werden muss [15].

### Andere Diabetesformen bei Kindern und Jugendlichen

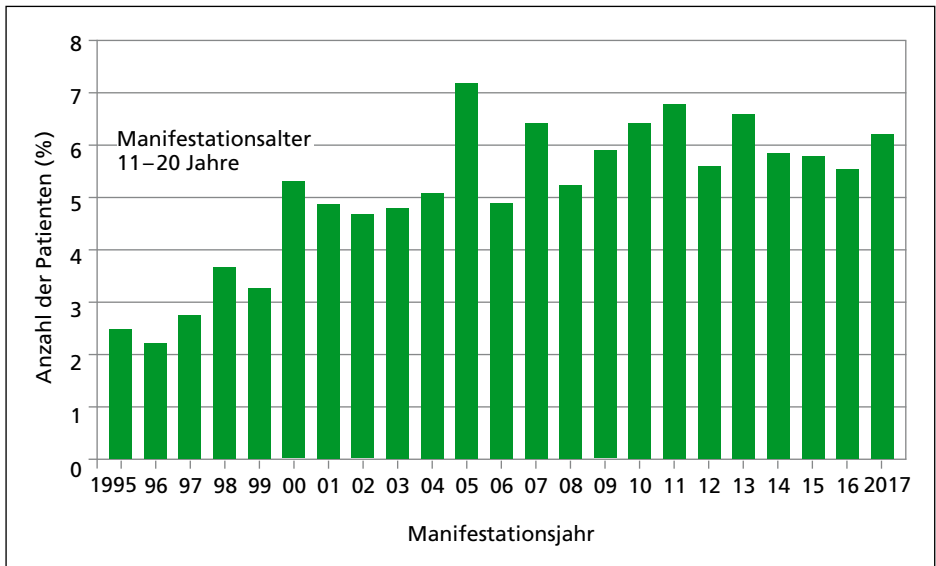
*Tab. 2: Ausgewählte seltene Diabetesformen bei Kindern, Jugendlichen und jungen Erwachsenen  $\leq 20$  Jahre (nur Deutschland) im Jahr 2017 im DPV-Register.*

Ausgewählte seltene Diabetesformen	Anzahl
Typ-1-Diabetes	27.253
Typ-2-Diabetes	341
MODY-Diabetes	291
Diabetes bei Mukoviszidose	117
Diabetes bei Trisomie 21	110
Konnataler Diabetes (Manifestation < 6 Monate)	77
Andere sekundäre Diabetesformen	61
Diabetes bei anderen Pankreaserkrankungen	37
Diabetes bei anderen genetischen Erkrankungen	27
Mitochondrialer Diabetes	7
Insulinrezeptormutationen	7
Nicht definitiv zuordenbare Diabetesformen	6

In der Kinderheilkunde wird immer zuerst an den Typ-1-Diabetes gedacht, der in Europa mit Abstand die häufigste Diabetesform darstellt. Aber auch andere Formen kommen bei jungen Patienten vor, wie in Tab. 2 für das Behandlungsjahr 2017 dargestellt [16,17]:

Die Anzahl der in den letzten Jahren diagnostizierten Patienten mit MODY-Diabetes ist stark angestiegen (v. a. MODY-Typ 2 (Glukokinase-MODY) und 3 (HNF-1A-MODY)). Diabetes bei Mukoviszidose ist eine weitere Sonderform, der mehr Beachtung geschenkt werden muss, da Diagnose, Ernährungsempfehlungen und antihyperglykämische

*Abb. 5: Anteil der Jugendlichen mit Diabetesmanifestation im jeweiligen Behandlungsjahr, die vom betreuenden Diabetesteam als Typ 2 klassifiziert werden.*



Therapie bei CF-DM viele Besonderheiten aufweisen, mit denen nicht alle Diabetologen vertraut sind.

**Das neue Phänomen „Altersdiabetes im Kindesalter“**, konkreter der Typ-2-Diabetes bei Jugendlichen, wird allgemein mit besonderer Aufmerksamkeit verfolgt. Es sind meist schwer adipöse Jugendliche, das weibliche Geschlecht überwiegt deutlich mit 62 Prozent. Gerade bei Jugendlichen am Beginn des Diabetes ist es nicht immer ganz einfach, zwischen Typ 1 und Typ 2 zu unterscheiden. Circa 6 Prozent der Manifestationen im Alter 11 bis 20 Jahre werden aktuell dem Typ-2-Diabetes zugeordnet (Abb. 5). Wenn auch der Typ-2-Diabetes eine Minderheit unter den pädiatrischen Diabetespatienten darstellt – **das Auftreten dieses Diabetestyps bereits bei Jugendlichen ist aber ohne Zweifel beunruhigend.**

**Ca. 6% der Manifestationen im Alter 11 bis 20 Jahre werden aktuell 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 gehört eine alters- und stadiengerechte, **an die soziokulturelle Situation angepasste Diabetes-schulung** zu einer umfassenden Diabetesbetreuung – mit Informationen zu Bewegung und Ernährung, Prävention von Akut- und Langzeitkomplikationen, Umgang mit der Erkrankung in Beruf und Freizeit sowie mit Informationen über Versicherungsaspekte oder Schwerbehindertengesetz, auf die jeder Patient und seine Familie ein Anrecht hat.

**Die Transitionsphase birgt ein besonderes Risiko für eine Verschlechterung des Diabetes.**

**Die Betreuung pädiatrischer Patienten mit Diabetes unterscheidet sich deutlich** von der Betreuung Erwachsener – und auch innerhalb der pädiatrischen Altersgruppe ist je nach Alter und Entwicklungsstand ein differenziertes Konzept notwendig [18]. Vor allem birgt auch 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 [19].

Die DPV-Wiss-Gruppe arbeitet nun seit über 20 Jahren an einer Verbesserung der Ergebnisse pädiatrisch-diabetologischer Behandlung. **Als erfolgreich erwiesen hat sich 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. Die DPV-Initiative nahm ihren Ursprung in der pädiatrischen Diabetologie, mittlerweile beteiligen sich zusätzlich 198 spezialisierte internistische Behandlungseinrichtungen – 423.675 erwachsene Patienten sind standardisiert und longitudinal mit der DPV-Software der Uni Ulm dokumentiert [18] und stehen für Analysen der patientennahen Versorgungsforschung zur Verfügung.

**Aktuell beteiligen sich auch 198 internistische Einrichtungen mit 423.675 Patienten an der DPV-Initiative.**

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 zehn strategischen Handlungsfeldern benannt. Vermehrte Kooperationen zwischen den verfügbaren Registern in Deutschland, z. B. dem von diabetesDE/Diabetesagenda geförderten DIVE-Register oder WinDIAB und mit Sekundärdatenquellen (DaTraV, KV, Kassen), könnten neue Strukturen der Versorgungsforschung in Deutschland schaffen.



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



*Finanzielle Unterstützung:*

Die DPV-Initiative wird seit 2015 durch das BMBF im Rahmen des Deutschen Zentrums für Diabetesforschung (DZD) unterstützt. Weitere Förderung durch die Deutsche Diabetes Gesellschaft, die Dr. Bürger-Büsing-Stiftung/Bund diabetischer Kinder und Jugendlicher, die Diabetes-Surveillance des Robert Koch-Instituts und das EU-Projekt INNODIA.

*Prof. Dr. med. Reinhard W. Holl*

*Dr. biol. hum. Dipl.-Ernährungswissenschaftlerin 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

- ▶ 2017: In Deutschland wurden insgesamt 3.250 Patienten mit Manifestation eines Typ-1-Diabetes bis zum 20. Lebensjahr dokumentiert.
- ▶ Gerade in der Kinderdiabetologie nimmt der Einsatz moderner Technologien rasant zu. 6.570 Kinder, Jugendliche und junge Erwachsene (≤20 Jahre) nutzen im Jahr 2017 eine sensorunterstützte Pumpentherapie mit CGM oder FGM.
- ▶ Trotz einer guten medizinischen Versorgungslage gibt es regionale Unterschiede in der Diabetestherapie in Deutschland.
- ▶ Ca. 6 Prozent der Manifestationen im Alter 11 bis 20 Jahre werden aktuell dem Typ-2-Diabetes zugeordnet. Das sind 110 Neumanifestationen im DPV-Register.

# Diabetes mellitus im Alter – aktuelle Handlungsfelder

Andrej Zeyfang<sup>1</sup>, Irene Feucht<sup>1</sup>

<sup>1</sup> medius KLINIK OSTFILDERN-RUIT, Akademisches Lehrkrankenhaus der Universität Tübingen, Ostfildern

**Bei älteren Menschen mit Diabetes stehen der Erhalt der Lebensqualität und das Vermeiden von Hypoglykämien im Vordergrund.**

In Deutschland gibt es rund 17 Millionen Menschen, die 65 Jahre oder älter sind. Damit bildet die Zielgruppe Senioren einen prozentualen Anteil von rund 20 Prozent an der Gesamtbevölkerung in Deutschland. Die Anzahl der Hochbetagten (80 Jahre und älter) wird von derzeit 4 Millionen auf 6 Millionen im Jahr 2030 ansteigen.

Es ist davon auszugehen, dass in Deutschland rund 4 Millionen Menschen über 65 Lebensjahre alt sind und einen Diabetes haben, Tendenz steigend. Ältere Menschen können nicht genauso behandelt werden wie jüngere Erwachsene. So sind beispielsweise der Erhalt der Lebensqualität und das Vermeiden von Hypoglykämien vorrangige Therapieziele bei Diabetes im Alter.

Mit der komplett neuen Erarbeitung der Leitlinie „Diagnostik, Therapie und Verlaufskontrolle des Diabetes im Alter“ **ist der DDG im Mai dieses Jahres ein großer Wurf gelungen.** Als S2k-Leitlinie berücksichtigt sie die verschiedensten Perspektiven, denn alle maßgeblichen Fachgesellschaften waren in den Konsensprozess einbezogen.

## Aspekte aus der S2k-Leitlinie

Für eine differenzierte Therapieplanung werden ältere Menschen mit Diabetes in funktionelle Gruppen eingeteilt:

- ▶ **Funktionell unabhängig:** Ältere Menschen mit Diabetes und gutem funktionellen Status. Patienten mit wenig Komorbidität, allenfalls geringer kognitiver Einschränkung und guten Kompensationsmöglichkeiten.
- ▶ **Funktionell leicht abhängig:** Ältere Menschen mit Diabetes und eingeschränktem funktionellen Status. Patienten mit Multimorbidität, funktionellen und kognitiven Einschränkungen sowie geriatrischen Syndromen.
- ▶ **Funktionell stark abhängig:** Ältere Menschen mit Diabetes und extrem eingeschränktem funktionellen Status oder terminal er-

krankte Menschen. Patienten mit Multimorbidität, geriatrischen Symptomen, ausgeprägten funktionellen und kognitiven Einschränkungen und Vorliegen von Erkrankungen mit limitierter Lebensprognose, z. B. terminale Herz-, Nieren- oder maligne Erkrankungen.

- ▶ Menschen, die sich in der **unmittelbaren Sterbephase** befinden. **Individuelle Aspekte von Lebensqualität sollen aktiv erfragt werden.** Das daraus erstellte individuelle Therapiekonzept kann von dem anderer Patienten deutlich abweichen. Das HbA<sub>1c</sub> besitzt im höheren Lebensalter einen geringeren Stellenwert bei Therapieentscheidungen als im jüngeren Lebensalter. Bei älteren Menschen mit Diabetes sollte das HbA<sub>1c</sub>-Ziel an die vermutete Lebenserwartung angepasst werden.

## Typ-1-Diabetes im Alter

Auch mit Typ-1-Diabetes kann man alt werden. Es besteht eine gewisse Übersterblichkeit von ca. 10 Jahren für Menschen mit Typ-1-Diabetes, dennoch sind **mehr als 100.000 Menschen mit Typ-1-Diabetes in Deutschland älter als 70 Jahre.** Viele davon haben weitere chronische Erkrankungen und Funktionsstörungen und sind deshalb als geriatrische Patienten zu bezeichnen.

Bei neu diagnostizierten älteren Menschen mit Diabetes und raschem Übergang zu dauerhaft benötigter Insulingabe sollte auch an das mögliche Vorliegen eines Typ-1-Diabetes gedacht werden.

Ein eigener Abschnitt der Leitlinie ist dem alt gewordenen Menschen mit Typ-1-Diabetes gewidmet. Das Therapieziel ist meist der Erhalt der Autonomie, soll jedoch von jedem Betroffenen selbst formuliert werden.

**Bei alten Menschen mit Typ-1-Diabetes sollte der Erhalt der Autonomie das Therapieziel sein.**

## Hypoglykämien

Hypoglykämien sind im Alltag des Älteren wesentlich häufiger als bislang angenommen, besonders nachts. Symptome der Hypoglykämie werden von älteren Menschen oft erst bei niedrigeren Blutglukosewerten wahrgenommen als von jüngeren Menschen, eine Störung der Gehirnfunktion tritt aber bereits bei höheren Werten ein. **Die autonomen Symptome der Hypoglykämie treten im Alter in den Hintergrund und es dominieren die neuroglykopenischen Erscheinungen.** Risikofaktoren sind lange Erkrankungsdauer, kognitive Beeinträchtigungen und Multimorbidität, insbesondere eine Niereninsuffizienz. Es mehren sich die Hinweise, dass Hypoglykämien die Entstehung kardiovaskulärer Ereignisse und einer Demenz im Alter begünstigen.

Konkrete Handlungsanleitungen bei Hypoglykämien sind vor allem für die Pflegefachkräfte in der Patientenakte von Pflegeheimbewohnern

zu hinterlegen. Neue Technologien wie die CGM und die Flash-Glukosemessung ermöglichen in Zukunft wahrscheinlich eine schnellere Detektion von Hypoglykämien auch im Pflegeheim.

## Diabetes und Demenz

Angesichts ihrer hohen Prävalenz im höheren Lebensalter sind kognitive Beeinträchtigungen und Demenz wichtige Faktoren, die in der Diabetesbehandlung zu berücksichtigen sind. Eine erfolgreiche Diabetes(selbst-)behandlung hängt von einer Vielzahl kognitiver Leistungsbereiche ab, wie Gedächtnisleistung, Handlungsplanung, -ausführung und Steuerung, Praxie und Psychomotorik sowie Aufmerksamkeitsleistungen.

**Ist ein Mensch mit Diabetes an Demenz erkrankt, sind besondere Schulungsmaßnahmen für Angehörige erforderlich und wichtig.**

**Defizite in diesen Leistungsbereichen können die Diabetes(selbst-)behandlung substantiell beeinträchtigen** und den Menschen mit Diabetes durch Behandlungsfehler gefährden. Sie wirken sich negativ auf andere evtl. vorhandene geriatrische Syndrome aus und gehen mit einer schlechteren Stoffwechseleinstellung und einem erhöhten Risiko für Hypoglykämien einher, was bei älteren Menschen mit Diabetes wiederum gravierendere Konsequenzen nach sich ziehen kann als bei jüngeren Menschen. Besondere Schulungsmaßnahmen für Angehörige sind erforderlich und wichtig, wenn der an Demenz erkrankte Mensch mit Diabetes von den Angehörigen betreut wird, um eine möglichst lange, sichere Versorgung im häuslichen Umfeld zu ermöglichen.

## Technische Hilfsmittel – neue Technologien

**Gerade Ältere könnten von geeigneten Sicherheitssystemen profitieren, wenn die Handhabung „altengerecht“ wäre.**

Grundsätzlich sollten technische Hilfsmittel für Ältere mit Diabetes möglichst intuitiv zu bedienen sein und keine Kenntnisse im Umgang mit Medien wie PC oder Smartphone voraussetzen. Bezüglich der mechanischen Bedienbarkeit gilt es beispielsweise, die eingeschränkte Feinmotorik oder die nachlassende Seh- und Hörfähigkeit Älterer zu beachten.

Besonders sinnvoll für Ältere mit Insulinbehandlung sind Warn- und Erinnerungssysteme. Gleichzeitig sollen sie die Sicherheit erhöhen, z. B. durch Vermeidung von Unterzuckerungen, und letztlich auch die Lebensqualität verbessern. Genau diese Aspekte kommen beim Einsatz von kontinuierlichen Blutzuckermesssystemen zum Tragen. Die klassische CGM mit notwendiger Kalibrierung und Alarmierung ist für viele Ältere zu komplex. Mit der FGM kommen dagegen viele Ältere sehr schnell und gut zurecht.

Die FGM kann durchaus bei älteren Menschen mit Diabetes nach einer entsprechenden Schulung sinnvoll sein, wenn entsprechende Punkte zu Beginn und im Verlauf einer Nutzung von CGM-/FGM-Systemen beachtet werden. **Aktuell planen die Autoren eine Studie**, die zeigen soll, ob die Vorteile überwiegen und ob es noch Zusatzeffekte gibt, wie die Verbesserung der Lebensqualität durch weniger blutige Messungen oder die Reduktion der Behandlungspflegezeit bei stationär oder ambulant gepflegten älteren Menschen mit insulinbehandeltem Diabetes.

**Besonders sinnvoll für Ältere sind Warn- und Erinnerungssysteme.**

Die Literaturliste zu diesem 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)*

*Irene Feucht*

*(Diabetesberaterin DDG, Dipl. Ing. (FH) Ernährungstechnik)  
medius KLINIK OSTFILDERN-RUIT,*

*Akademisches Lehrkrankenhaus der Universität Tübingen,  
Klinik für Innere Medizin, Altersmedizin und Palliativmedizin  
Hedelfinger Str. 166*

*73760 Ostfildern*

*E-Mail: a.zeyfang@medius-kliniken.de*

### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Die neue evidenzbasierte S2k-Leitlinie zum Diabetes im Alter ist seit Mai 2018 gültig und hilft, die Besonderheiten in Therapieplanung und -durchführung bei Älteren zu berücksichtigen.
- ▶ Anhand von Ressourcen und Defiziten lässt sich der Funktionszustand älterer Menschen kategorisieren und damit die Therapie besser planen.
- ▶ Sicherheitsaspekte wie die Vermeidung von Hypoglykämien werden priorisiert.
- ▶ Die Patientengruppe „alt gewordener Mensch mit Typ-1-Diabetes“ verdient ein besonderes Augenmerk, genau wie die Kombination von Diabetes und Demenz.
- ▶ Bei den technischen Hilfsmitteln sind kontinuierliche Blutzuckermesssysteme, v. a. die FGM, auch für Ältere zunehmend interessant.

# Diabetes und Schwangerschaft

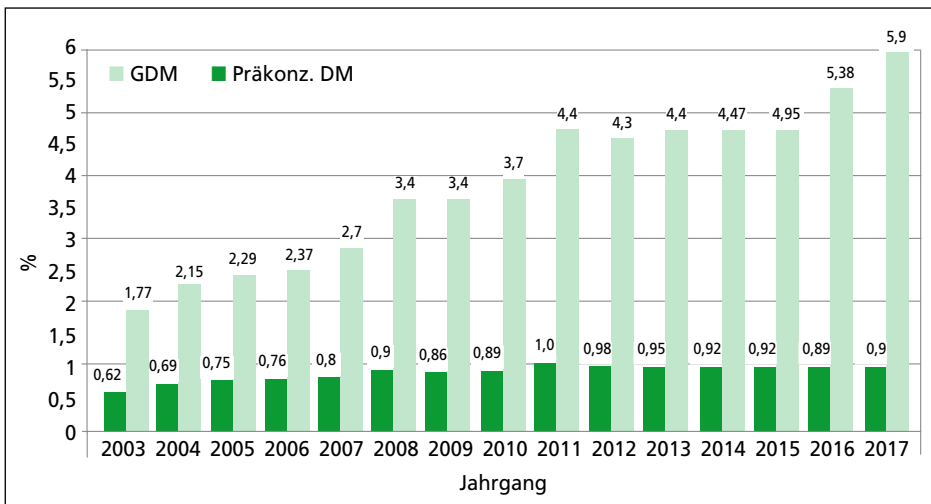
Helmut Kleinwechter<sup>1</sup>, Ute Schäfer-Graf<sup>2</sup>

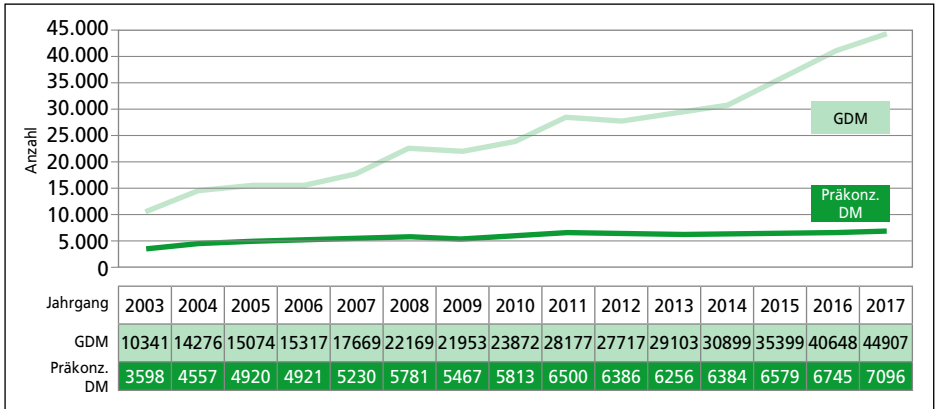
<sup>1</sup> c/o diabetologikum kiel, Diabetes-Schwerpunktpraxis und Schulungszentrum, Kiel

<sup>2</sup> Berliner Diabeteszentrum für Schwangere, Klinik für Gynäkologie und Geburtshilfe, St. Joseph Krankenhaus, Berlin

*Abb. 1:*  
*Qualitätssicherung Geburtshilfe 2003–2017. Prozentuale Häufigkeiten des präkonzeptionell bekannten Diabetes und des Gestationsdiabetes (GDM). Auswertungen 2003–2008: BQS, 2009–2014: AQUA, ab 2015: IQTiG.*

**Im Jahr 2017 wurden in Deutschland 761.481 Geburten** vom Institut für Qualität und Transparenz im Gesundheitswesen (IQTiG) im Rahmen der Qualitätssicherung Geburtshilfe ausgewertet. Von den Müttern hatten 0,9 Prozent einen bereits vor der Schwangerschaft bekannten Diabetes, in 5,9 Prozent der Fälle wurde ein Schwangerschaftsdiabetes (Gestationsdiabetes = GDM) festgestellt (Abb. 1). Schwangerschaften bei Frauen mit bekanntem Diabetes sind zwar selten, aber gleichzeitig mit einem hohen Risiko behaftet. Sie bedürfen einer gemeinsamen Betreuung durch spezialisierte Diabetologen, Geburtsmediziner und Neugeborenenärzte in enger Kooperation mit Hebammen, Augenärzten und anderen Experten. Der Gesetzgeber hat für die Entbindung von Risikoschwangerschaften seit 2006 verbindliche Richtlinien geschaffen. Alle insulinbehandelten





Frauen sollen danach in Perinatalzentren der Stufen 1 und 2, alle anderen Frauen mit Diabetes mindestens in einer Geburtsklinik mit abgeschlossenem Kinderkrankenhaus entbunden werden. Hausgeburten, Entbindungen in Geburtshäusern und Kliniken ohne Kinderabteilung scheidet damit aus. Das Neugeborene soll geplant in einem gut ausgestatteten Zentrum das Licht der Welt erblicken, und nicht erst als Notfall nach der Geburt dorthin transportiert werden müssen. Notfalltransporte mit dem Baby-Notarzt gefährden besonders Frühgeborene.

## Typ-1-Diabetes: nach wie vor hohe Risiken ...

**Die Hauptprobleme des Typ-1-Diabetes** sind im Vergleich zu nicht-diabetischen Müttern erhöhte Raten an Sterblichkeit der Kinder vor, während und kurz nach der Geburt, vermehrt Fehlbildungen besonders am Herzen, den herznahen großen Blutgefäßen und dem knöchernen Rückenmarksröhr/Nervensystem, außerdem Frühgeburten und die Gestose (Präeklampsie), siehe Tab. 1. Hinzu kommen als mütterliche Risiken eine höhere Zahl an Kaiserschnittentbindungen und ein gesteigertes Risiko für schwere Unterzuckerungen mit der Notwendigkeit von Fremdhilfe – besonders in der ersten Schwangerschaftshälfte.

## ... und teils lebensbedrohlich!

Bei jeder 200. Frau mit Typ-1-Diabetes ist eine Schwangerschaft durch einen lebensbedrohlichen Verlauf gekennzeichnet, besonders bei denen mit einer diabetischen Nierenerkrankung. Von besonderer Bedeutung sind die Planung der Schwangerschaft bei sicherer Verhütung, die Einstellung des HbA<sub>1c</sub>-Wertes auf unter 7 Prozent mindestens drei

*Abb. 2: Qualitätssicherung Geburtshilfe 2003–2017, absolute Häufigkeiten des präkonzeptionell bekannten Diabetes und des Gestationsdiabetes (GDM). Auswertungen 2003–2008: BQS, 2009–2014: AQUA, ab 2015: IQTiG.*

**Frauen mit Typ-1-Diabetes: Wichtig sind Planung der Schwangerschaft, HbA<sub>1c</sub> unter 7 und Einnahme von Folsäure.**

Problem	Häufigkeit	Risiko-Steigerung im Vergleich zu nichtdiabetischen Schwangerschaften
Neugeborenen-Sterblichkeit (tot geboren oder innerhalb von 7 Tagen nach der Geburt verstorben)	2–4 %	5-fach
Große Fehlbildungen (z. B. Herz, herznahe Gefäße, Neuralrohr)	8,8 %	4-fach
Frühgeburten (Geburt vor vollendeten 37 Schwangerschaftswochen)*	25–58 %	5-fach
Schwangerschaftsvergiftung (Präeklampsie)*	11–66 %	2- bis 10-fach

\*Die höheren Risiken bestehen bei Diabetes-Folgekrankheiten wie Nephropathie und Bluthochdruck. (Präeklampsie = Blutdruckanstieg und Eiweißausscheidung im Urin nach 20 Schwangerschaftswochen)

*Tab. 1:  
Hauptprobleme  
von Schwanger-  
schaften bei  
Typ-1-Diabetes  
im Vergleich zu  
nichtdiabetischen  
Schwanger-  
schaften.*

Monate vor der Empfängnis und die ausreichend lange, mindestens vier Wochen vor der Schwangerschaft beginnende Einnahme von Folsäure zur Vorbeugung von Fehlbildungen an der Wirbelsäule (Spaltbildungen), im Bereich der Lippen-Kiefer-Gaumen-Region und des Herzens.

### Typ-1-, Typ-2-Diabetes: Risiken bei Schwangerschaft gleich hoch – Typ 2 aber mit mehr Begleitrisiken

**Schwanger-  
schaften bei  
Typ-2-Diabetes:  
In den deutsch-  
sprachigen Län-  
dern wird der  
Anteil auf etwa  
30 Prozent  
geschätzt. Ten-  
denz steigend.**

**Schwangerschaften bei Typ-2-Diabetes** werden in deutlich steigender Zahl betreut. In den deutschsprachigen Ländern wird der Anteil auf etwa 30 Prozent geschätzt. In England ergab eine repräsentative Erhebung aus dem Jahr 2012 einen Anteil von 72 Prozent. Die Schwangerschaften dieser Frauen bereiten **große Sorgen**.

Typ-2-Diabetes wird heute regelmäßig bereits in den empfängnisbereiten Jahren diagnostiziert. Risiken hierfür sind Übergewicht, Bewegungsmangel, ungünstige Lebensweise mit zu kalorienreicher Nahrung, Stillabstinenz und vorangehender Gestationsdiabetes der Mutter.

**Die Risiken bei Schwangeren mit Typ-2-Diabetes** sind genauso hoch wie bei Typ-1-Diabetes, obwohl ihre Diabetesdauer deutlich kürzer ist. Hinzu kommen bei ihnen mehr Begleitrisiken im Bereich Herz-Kreislauf und daher zusätzliche Medikamente (z. B. Blutdruckmittel, Blutfettsenker, Blutverdünner); **die Schwangeren sind älter** als Frauen mit Typ-1-Diabetes und gehören nicht selten zu einer **Gruppe von Eingewanderten** mit Sprach- und Verständigungsproblemen – und häufig ganz anderen, eher repressiven Wertvorstellungen zur gesellschaftlichen Frauenrolle. Sie befinden sich **meist nicht in diabetologischer Betreuung**, werden ungeplant oder ungewollt durch unzureichende Kontrazeption schwanger, nehmen fast nie Folsäure ein und stellen sich meist erst nach Ende des ersten Schwangerschaftsdrittels zur Spezialbetreuung vor. Zu dem Zeitpunkt nehmen sie häufig noch ih-

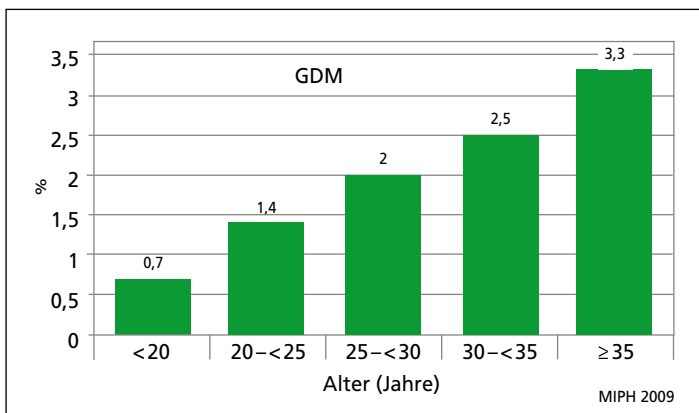


re Diabetestabletten ein, die gegen Insulin getauscht werden müssten. Typ-2-Diabetes und Schwangerschaft darf nicht verharmlost werden. Wichtige Zielgruppe zur Information dieser Frauen sind die betreuenden Hausärzte in diabetologischen Qualitätszirkeln. Sie können in erster Linie eine rechtzeitige Überweisung zur Spezialbetreuung veranlassen. Neu ist, dass **zunehmend Schwangerschaften nach bariatrisch-metabolischer Operation** von vormals extrem übergewichtigen Frauen betreut werden müssen. Magen-Bypass-Operationen z.B. werden am häufigsten bei Frauen im Empfängnisalter durchgeführt. Durch den Eingriff bessert sich nicht nur der Diabetes, sondern auch die Fertilität, sodass viele Frauen überhaupt erst schwanger werden können. Die Betreuung dieser Schwangeren ist anspruchsvoll und sollte von Spezialisten durchgeführt werden, die sich mit den zusätzlichen Risiken für Mutter und Kind auskennen.

### Gesetzlicher Anspruch auf einen Blutzuckertest!

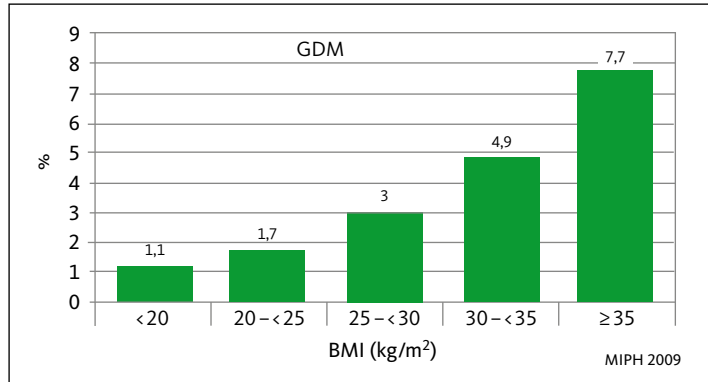
Der Gestationsdiabetes (GDM) ist definiert als eine Glukosetoleranzstörung, die erstmals während einer Schwangerschaft mit einem 75-g-Glukose-Belastungstest unter Standardbedingungen festgestellt wird. GDM zählt zu den häufigsten Schwangerschaftskomplikationen und ist nach den Forschungsergebnissen des Mannheimer Institute of Public Health (MIPH, Prof. Sven Schneider) abhängig vom Alter und dem Körpergewicht der Schwangeren (Abb. 3 u. 4). In den letzten 15 Jahren hat der GDM um das 4,5-Fache zugenommen, in den letzten zwei Jahren an absoluten Zahlen jeweils um mehr als 14 Prozent. GDM macht keine Beschwerden, man muss daher gezielt danach suchen. Nach einer 20 Jahre anhaltenden Initiative von Diabetologen,

**GDM macht keine Beschwerden, man muss daher gezielt danach suchen.**



*Abb. 3:  
GDM und Alter der Schwangeren.  
Je älter die Mütter, desto höher ist das Risiko eines Gestationsdiabetes in der Schwangerschaft.  
Geburtsjahrgang 2006 (668.000 Neugeborene).  
MIPH (Mannheimer Institute of Public Health).*

*Abb. 4:  
GDM und BMI der  
Schwangeren.  
Auch ein hoher  
BMI-Wert nimmt  
Einfluss und erhöht  
das Risiko eines  
Gestationsdiabetes.  
Geburtsjahrgang  
2006 (668.000  
Neugeborene).  
MIPH (Mannheimer  
Institute of Public  
Health).*



Gynäkologen und Neonatologen wurde ab 3. März 2012 die blutzuckergetriebene Diagnostik des GDM Bestandteil der Mutterschaftsrichtlinien – ein historisches Datum der Schwangerenvorsorge. Allen gesetzlich versicherten Schwangeren steht der Test mit 24 + 0 bis 27 + 6 Schwangerschaftswochen verbindlich ohne Zuzahlung zur Verfügung. Einziger Wermutstropfen: Dem 75-g-Test wird ein 50-g-Suchtest im nichtnüchternen Zustand vorgeschaltet, wodurch leider ein erheblicher Teil der GDM-Diagnosen übersehen wird. 33 Prozent der Diagnosen werden allein mit dem Nüchternwert ermittelt.

### **Gehäuft: Kaiserschnitt, vorzeitige Geburtseinleitungen**

**GDM kann bei den Müttern gehäuft zu Kaiserschnitt-entbindungen und vorzeitigen Geburtseinleitungen führen.**

GDM kann bei den Müttern gehäuft zu Kaiserschnittentbindungen und vorzeitigen Geburtseinleitungen führen. **Außerdem neigen besonders sozial schwache Mütter nach GDM gehäuft zu Depressionen in den Wochen nach der Geburt.** Hauptproblem ist aber aus mütterlicher Sicht, dass rund 50 Prozent der Mütter in den ersten zehn Jahren nach der Geburt einen Diabetes entwickeln. Bereits in den ersten drei Monaten kommt es nach der Schwangerschaft in rund 6 Prozent zu Diabetes – und insgesamt haben 20 Prozent der Frauen Glukosetoleranzstörungen verschiedener Ausprägung, die durch Präventionsmaßnahmen angegangen werden können. Frauen, die nach einem GDM einen Typ-2-Diabetes entwickeln, haben nach heutiger Erkenntnis mehr Diabetes-Folgekomplikationen an Augen, Nieren und Nerven als Frauen ohne vorangehenden GDM. Unbehandelter GDM führt bei den Kindern fünfmal häufiger zu Geburtsproblemen als bei gesunden Müttern und dreimal häufiger als bei behandelten Fällen. **Kinder von Müttern mit GDM neigen schon früh in der Jugend und im jungen Erwachsenenalter zu Übergewicht, Fettsucht,**

Diabetes oder seinen Vorstadien und zum Metabolischen Syndrom. Außerdem erleiden Kinder von Müttern, die erhöhte Blutzuckerwerte in der Schwangerschaft hatten, als Erwachsene bis zu einem Alter von 45 Jahren viermal häufiger ein Nierenversagen als Kinder von Müttern mit normalen Blutzuckerwerten in der Schwangerschaft – bedingt durch das frühere Auftreten der Diabeteserkrankung.

### **Bedeutsame Senkung schwerwiegender Komplikationen durch Behandlung eines GDM!**

In den Jahren 2005 und 2010 konnte durch randomisierte Studien (Australien: ACHOIS; Nordamerika: Mild-GDM) nachgewiesen werden, dass durch Behandlung eines GDM – nachdem gezielt mit Blutzucker-Screening und -Diagnostik danach gesucht wurde – die Rate an Neugeborenen-Todesfällen und kindlichen Geburtsverletzungen durch erschwerte Schulterentwicklung bedeutsam gesenkt werden konnte. Seit 2008 liegen die Ergebnisse der internationalen HAPO (Hyperglycemia and Adverse Pregnancy Outcomes)-Studie vor, die einen kontinuierlichen Zusammenhang zwischen ansteigenden Blutzuckerwerten in der Schwangerschaft und ungünstigen Ergebnissen bei den Neugeborenen zeigte, ohne dass ein Schwellenwert erkennbar wäre. Auf der Grundlage der HAPO-Daten wurden neue diagnostische Grenzwerte für den GDM international vereinbart, von der WHO inzwischen übernommen. Und diese Diagnosekriterien sind auch in die im August 2011 erstmals veröffentlichte und 2018 aktualisierte, gemeinsame evidenzbasierte Leitlinie der Deutschen Diabetes Gesellschaft und der Deutschen Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe eingegangen.

### **Die Ziele**

IDF und WHO Europa forderten im Jahr 1989 in der St.-Vincent-Deklaration als fünftes Hauptziel, das Schwangerschaftsergebnis von Müttern mit Diabetes dem nichtdiabetischer Mütter anzugleichen. Das Ziel wurde bisher nicht erreicht. Bescheidener (und realistischer) hat die WHO Europa in ihrem Programm GESUNDHEIT21 („Gesundheit für alle“) formuliert, die Häufigkeit von Schwangerschaftskomplikationen bei diabetischen Frauen bis zum Jahr 2020 um ein Drittel zu reduzieren. Offen ist, von welchem Ist-Zustand ausgegangen werden soll. Die Fachgesellschaften (vor allem DDG) sind entschlossen, eine bundesweit einheitliche Dokumentation des Schwangerschaftsverlaufes in einem Register auf den Weg zu bringen, um zu den gesundheitspolitischen Vorgaben verbindliche Aussagen treffen zu können.

**Kinder von Müttern, die erhöhte Blutzuckerwerte in der Schwangerschaft hatten, erleiden als Erwachsene bis zu einem Alter von 45 Jahren viermal häufiger ein Nierenversagen.**

Leitlinie/Empfehlung	Jahr	Quelle
„Diabetes und Schwangerschaft“ Praxisleitlinie (4. Update)	2011	<a href="http://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/redaktion/mitteilungen/leitlinien/PL_DDG2010_Schwangerschaft.pdf">http://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/redaktion/mitteilungen/leitlinien/PL_DDG2010_Schwangerschaft.pdf</a>
„Diabetes und Schwangerschaft“ Evidenzbasierte Leitlinie	2008	<a href="http://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/redaktion/mitteilungen/leitlinien/EBL_Schwangerschaft_2008.pdf">http://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/redaktion/mitteilungen/leitlinien/EBL_Schwangerschaft_2008.pdf</a>
„Diabetes und Schwangerschaft“ Patientenversion	2008	<a href="http://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/redaktion/mitteilungen/leitlinien/PatL_Schwangerschaft_2008.pdf">http://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/redaktion/mitteilungen/leitlinien/PatL_Schwangerschaft_2008.pdf</a>
„Gestationsdiabetes mellitus“ Praxisleitlinie	2011 und 2018	<a href="http://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/fileadmin/Redakteur/Leitlinien/Praxisleitlinien/PL_DDG2011_Gestationsdiabetes.pdf">http://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/fileadmin/Redakteur/Leitlinien/Praxisleitlinien/PL_DDG2011_Gestationsdiabetes.pdf</a>
„Gestationsdiabetes mellitus“ Evidenzbasierte Leitlinie zu Diagnostik, Therapie u. Nachsorge	2011 und 2018	<a href="http://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/redaktion/mitteilungen/leitlinien/Gestationsdiabetes_EbLL_Endfassung_2011_08_11.pdf">http://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/redaktion/mitteilungen/leitlinien/Gestationsdiabetes_EbLL_Endfassung_2011_08_11.pdf</a>
„Gestationsdiabetes mellitus“ Patienten- u. Laienversion	2012 und 2018	<a href="http://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/fileadmin/Redakteur/Leitlinien/Patientenleitlinien/GDM_Patienten_LL_END_2012_04_17.pdf">http://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/fileadmin/Redakteur/Leitlinien/Patientenleitlinien/GDM_Patienten_LL_END_2012_04_17.pdf</a>
Empfehlung zur Kontrazeption bei Frauen mit Typ-1- und Typ-2-Diabetes sowie Frauen nach Gestationsdiabetes	2004	Frauenarzt 2004; 45: 769
Betreuung Neugeborener diabetischer Mütter	2010 und 2017	<a href="http://www.awmf.de/Leitlinien-Nr.024/006">http://www.awmf.de/Leitlinien-Nr. 024/006</a>

*Tab. 2:  
Leitlinien und  
Empfehlungen  
zu den Themen  
Diabetes  
und Schwangerschaft  
und Gestationsdiabetes.*

Retrospektive und prospektive Versorgungsdaten liegen aus Bayern, Nordrhein-Westfalen und Schleswig-Holstein vor, außerdem hat das MIPH den gesamten deutschen Geburtsjahrgang 2006 retrospektiv analysiert. Orientierung für Ärzte bei der Versorgung diabetischer Schwangerer im Einzelfall bieten Leitlinien und Empfehlungen, die in aktualisierten Versionen seit 2001 von der Deutschen Diabetes Gesellschaft und der Deutschen Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe gemeinsam herausgegeben und ständig aktualisiert werden (Tab. 2). Die Fachgesellschaften bieten außerdem für alle Probleme der Schwangerschaft auch Laienversionen der Leitlinien an.

## Fazit

Schwangere mit Diabetes sollten Folsäuretableten einnehmen: schon vier Wochen vor einer gewünschten Schwangerschaft bis zum Ende des dritten Schwangerschaftsmonats. Die Beratung und Betreuung von Frauen mit Typ-1- und Typ-2-Diabetes und Schwangerschaft soll unbedingt schon mit der Planung einer Schwangerschaft beginnen

und von spezialisierten Diabetesärzten und Frauenärzten wahrgenommen werden.

Schwangerschaften nach bariatrisch-metabolischer Chirurgie nehmen deutlich zu. Der Gestationsdiabetes ist zunehmend und wird durch das in den Mutterschaftsrichtlinien vorgesehene Vorgehen bei 33 Prozent der Frauen übersehen, unbehandelt bestehen für die Mütter und Kinder erhöhte Kurz- und Langzeitriskien. Ein Blutzucker-Suchtest auf Gestationsdiabetes ist seit 3. März 2012 Bestandteil der Schwangerenvorsorge.

Mütter mit Gestationsdiabetes haben nach der Geburt ein hohes Diabetesrisiko und bedürfen einer regelmäßigen Nachsorge, sie sind eine ideale Zielgruppe für Präventionsmaßnahmen zur Diabetesvorbeugung. Diabetische Schwangere sollen in spezialisierten Geburtszentren ihre Kinder zur Welt bringen.

*Für die Autoren:*

*Prof. Dr. Ute Schäfer-Graf*

*St. Joseph Krankenhaus*

*Klinik für Gynäkologie und Geburtshilfe*

*Bäumerplan 24*

*12101 Berlin*

*E-Mail: ute.schaefer-graf@sjk.de*

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

- ▶ Im Jahr 2017 wurden in Deutschland 761.481 Lebendgeborene beim Statistischen Bundesamt erfasst. Von den Müttern hatten 0,9 Prozent einen vor der Schwangerschaft bekannten Diabetes, in 5,9 Prozent der Fälle wurde ein Schwangerschaftsdiabetes festgestellt.
- ▶ Verbindliche Richtlinien: Neugeborene insulinbehandelter Mütter sollen geplant in einem gut ausgestatteten Zentrum das Licht der Welt erblicken.
- ▶ In Studien konnte 2005 und 2010 gezeigt werden, dass durch die Behandlung eines Gestationsdiabetes schwere Geburtskomplikationen deutlich gesenkt werden können.

# Psychodiabetologie

Bernhard Kulzer<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Diabetes Zentrum Mergentheim

<sup>2</sup> Forschungsinstitut der Diabetes-Akademie Bad Mergentheim (FIDAM)

Psychosoziale Konzepte und Behandlungsansätze spielen bei der Therapie des Diabetes eine bedeutsame Rolle. Psychische und somatische Faktoren sind gleichermaßen für den Ausbruch der Erkrankung, den Umgang mit dem Diabetes, die Umsetzung der Therapie und die Langzeitprognose des Diabetes verantwortlich.

## Psychische Faktoren begünstigen die Manifestation des Diabetes

**Stresshafte Lebensbedingungen**, Stress am Arbeitsplatz oder lang andauernder intrapsychischer Stress aufgrund psychischer Erkrankungen (wie Depressionen) erhöhen das Risiko für die Entwicklung eines Typ-2-Diabetes. Ursächlich verantwortlich gemacht wird hierfür vor allem eine verstärkte, länger anhaltende Aktivierung der endokrinen *HPA-Stressachse* (mit der Folge einer vermehrten Freisetzung von ACTH und Kortisol) und der daraus resultierender *Hyperkortisolismus*. Dies führt über eine verstärkte Insulinresistenz zu einem erhöhten Risiko für die Manifestation des Typ-2-Diabetes.

Besonders **frühkindlicher Stress**, wie Gewalt- oder Missbrauchserfahrungen, beeinflusst nachhaltig die Reagibilität der endokrinen Stressachse und erhöht das Risiko für die Entwicklung eines Typ-2-Diabetes. Extreme Stresserfahrungen vermindern die psychosoziale Anpassungsfähigkeit des Betroffenen an Stress im weiteren Leben entscheidend und können über epigenetische Prozesse sogar transgenerationale Folgen haben (1).

Auch weisen die für eine Manifestation des Typ-2-Diabetes besonders wichtigen Faktoren Übergewicht und Bewegungsmangel einen bedeutsamen Zusammenhang mit psychischen Faktoren auf.

Psychosozialer Stress in der frühen Kindheit steht auch in dem Verdacht, das Risiko eines Typ-1-Diabetes zu erhöhen. In einer aktuellen Studie aus Schweden wird von einem deutlich erhöhten Risiko bezüglich eines Zusammenhangs zwischen kritischen Lebensereignissen der Eltern in den ersten zwei Lebensjahren des Kindes und dem Ausbruch des Typ-1-Diabetes berichtet (2).

**Psychosozialer Stress in der frühen Kindheit steht im Verdacht, das Risiko eines Typ-1-Diabetes zu erhöhen.**

## Umgang mit der Erkrankung

Das Leben mit der chronischen Erkrankung Diabetes erfordert eine lebenslange Anpassungsleistung,

- ▶ um die Erkrankung zu akzeptieren und deren möglicherweise negative Folgen zu bewältigen (z.B. Akut- oder Folgekomplikationen, psychische Erkrankungen),
- ▶ den Diabetes bestmöglich in das Leben zu integrieren und eine gute Lebensqualität zu bewahren,
- ▶ und ebenso, sich immer wieder zu motivieren, möglichst gut die notwendigen Therapiemaßnahmen im Alltag umzusetzen.

Aufgrund der Komplexität der erforderlichen Behandlungsmaßnahmen und der möglicherweise sehr gravierenden Konsequenzen des Diabetes stellt dies für jeden Menschen eine schwierige Aufgabe dar, die ganz unterschiedlich bewältigt wird.

**Zu den günstigen Faktoren für einen guten Umgang** mit der Erkrankung gehört eine möglichst zeitnahe Teilnahme an einer Diabetes-schulung – nach der Manifestation und immer wieder im Verlauf der Erkrankung. Auch sind ausreichende Fähigkeiten (z.B. *Wissen, flexible Problemlösestrategien*) für einen positiven Umgang mit dem Diabetes notwendig, um die Anforderungen der Therapie gut umsetzen zu können. Weitere positive Bedingungen für einen guten Umgang mit dem Diabetes sind eine ausreichende Unterstützung durch die Familie und ein Diabetesteam sowie eine gute psychische Gesundheit.

**Auf der anderen Seite** gibt es eine ganze Reihe Faktoren, die den Umgang mit dem Diabetes erschweren. Hierzu gehören:

- ▶ Schwierigkeiten mit der Akzeptanz der Tatsache, lebenslang mit der Krankheit Diabetes leben zu müssen.
- ▶ Probleme, sich dauerhaft ausreichend für die Umsetzung der Therapie des Diabetes zu motivieren (z.B. Motivationsverlust, Burn-out).
- ▶ Sorgen und Ängste bezüglich des Risikos oder tatsächlichen Auftretens von Folgeerkrankungen (z.B. Blindheit, Amputation, Dialyse) und Akutkomplikationen des Diabetes wie Unterzuckerungen oder Ketoazidosen (z.B. Unfallgefahr, Mortalitätsrisiko).
- ▶ Überforderung durch die Therapie (z.B. Komplexität der Therapie, zu hoher Therapieaufwand), Probleme bei der Impulskontrolle (z.B. Ernährung, Alkoholkonsum).
- ▶ Gefühle der Hilflosigkeit und Resignation, wenn trotz großer Mühe die Therapieziele verfehlt werden.

**Das Leben mit der chronischen Erkrankung Diabetes erfordert eine lebenslange Anpassungsleistung.**

**Immer wieder Schulungen – günstiger Faktor für einen guten Umgang mit dem Diabetes!**

**Selbstdisziplin: Es gibt einen Konflikt zwischen persönlichen Bedürfnissen und Erfordernissen der Therapie.**

- ▶ Konflikt zwischen persönlichen Bedürfnissen und Erfordernissen der Therapie, die ein hohes Maß an Selbstdisziplin und Selbststeuerung erfordert.
- ▶ Psychische Erkrankungen (z.B. Depressionen, Ängste, Essstörungen, Zwänge), die sehr häufig eine wichtige Barriere bei der Umsetzung der Therapie darstellen.
- ▶ Soziale Probleme (z.B. finanzielle Probleme, Arbeitslosigkeit) oder akute Lebensprobleme (z.B. Partnerschaftskonflikte, berufliche Probleme), die die Umsetzung der Therapie erschweren.
- ▶ 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.

### Reduzierte Lebensqualität

**Der Erhalt einer guten Lebensqualität ist für Menschen mit Diabetes das wichtigste Ziel der Diabetestherapie.**

**Der Erhalt einer guten Lebensqualität** ist für Menschen mit Diabetes das wichtigste Ziel der Diabetestherapie. Diese ist jedoch im Vergleich zu Menschen ohne Diabetes reduziert. In der internationalen *DAWN-2-Studie*, der bislang größten globalen Untersuchung zu psychosozialen Belastungen von Menschen mit Diabetes, konnte dies weltweit, aber auch für Deutschland gezeigt werden (3). Diabetesbezogene Belastungen (*Diabetes Distress*) sind eine wichtige Ursache für eine eingeschränkte Lebensqualität von Menschen mit Diabetes. Fast die Hälfte aller Patienten mit Typ-1-Diabetes (44 Prozent) und ca. jeder 4. Patient mit Typ-2-Diabetes (25 Prozent) in Deutschland gaben in dieser Studie an, aufgrund des Diabetes stark belastet zu sein. Längsschnittliche Untersuchungen belegten zudem die Rolle des Diabetes Distress als ätiologisch wichtigen Faktor für die Entstehung depressiver Symptome. Die Inzidenz erhöhter depressiver Symptome steigt um das 2,5-fache, wenn ein erhöhter Diabetes Distress vorliegt (4).

**Unterzuckerung: Angehörige sind fast genauso stark durch den Diabetes belastet.**

### Auch Angehörige sind betroffen

Nicht nur für die Betroffenen selbst, **auch für die Angehörigen** kann das Leben mit Diabetes belastend und stressig sein. Die *DAWN-2-Studie* kam zu dem Ergebnis, dass Angehörige genauso stark, teils sogar stärker durch den Diabetes belastet sind als die Personen mit Diabetes – hinsichtlich der Themen Unterzuckerungen und Gewicht (5). Auf der anderen Seite kommt die Studie auch zu dem Ergebnis, dass



Familienangehörige eine wichtige Quelle der Unterstützung darstellen. Sie können durch emotionale wie auch tatkräftige Unterstützung bei der Therapie diabetesbezogenem Stress des Patienten entgegenwirken bzw. diesen abpuffern.

## Mehr psychische Erkrankungen

Psychische Störungen treten bei Menschen mit Diabetes häufiger auf als in der Normalbevölkerung. Aktuelle Untersuchungen zeigen, dass etwa 12 Prozent aller Menschen mit Diabetes an einer klinischen Depression leiden, weitere 18 Prozent sind aufgrund depressiver Stimmungen belastet – wie Niedergeschlagenheit, Antriebslosigkeit oder Traurigkeit. Auch Angststörungen, Zwangserkrankungen sowie bestimmte Formen von Essstörungen (*Bulimie, Binge Eating*) kommen bei Diabetespatienten häufiger vor. Wie in den „Psychosozialen Leitlinien Diabetes“ (6,7) nachzulesen ist, stellt das Auftreten fast jeder Form **psychischer Störungen** eine entscheidende Behandlungsbarriere dar und verschlechtert die Prognose des Diabetes.

## Psychosoziale Interventionen, Psychotherapie

Bei der Behandlung des Diabetes liegen entsprechend dem Problem- bereich und der speziellen Indikation verschiedene Formen der psychosozialen/psychotherapeutischen Unterstützung vor (*Tabelle nächste Seite*). Für die Behandlung von Diabetespatienten, die zugleich an einer psychischen Erkrankung leiden, ist ein Hintergrundwissen über die Erkrankung Diabetes sinnvoll und wichtig. Ein Verzeichnis ärztlicher und psychologischer Psychotherapeuten mit spezieller Erfahrung und diabetologischen Kenntnissen ist über die Arbeitsgemeinschaft „*Diabetes und Psychologie*“ der Deutschen Diabetes Gesellschaft erhältlich ([www.diabetes-psychologie.de](http://www.diabetes-psychologie.de)).

2017 wurde von der Bundespsychotherapeutenkammer die Einführung einer **Weiterbildung „Spezielle Psychotherapie Diabetes“** beschlossen, die jetzt in die entsprechenden Weiterbildungskonzepte der Landespsychotherapeutenkammern integriert werden muss. Dies wird mittelfristig die Versorgung von Menschen mit Diabetes und komorbiden psychischen Störungen verbessern.

## Fazit

- ▶ Psychische Faktoren spielen bei der Entstehung, der Umsetzung der Therapie und der Langzeitprognose des Diabetes eine wichtige Rolle.

**Angehörige können durch emotionale wie auch tatkräftige Unterstützung bei der Therapie diabetesbezogenem Stress entgegenwirken, diesen sogar abpuffern.**

Tab.:  
Psychologische/  
psychothera-  
peutische Unter-  
stützung von  
Menschen mit  
Diabetes.

### Psychologische/psychotherapeutische Unterstützung bei Diabetes

#### 1. Psychologische Unterstützung bei dem Umgang mit der chronischen Erkrankung Diabetes mellitus

- ▶ Psychosoziale Unterstützung bei der Bewältigung der Diagnose
- ▶ Therapeutische Hilfe für den Umgang mit der Therapie und die Umsetzung der Diabetestherapie im Alltag
- ▶ Unterstützung bei der notwendigen Lebensstiländerung
- ▶ Therapeutische Unterstützung bei dem Umgang mit diabetesbezogenen Belastungen
- ▶ Unterstützung bei dem Umgang mit Diabetes-assoziierten Risiken (Akutkomplikationen wie Unter-, Überzuckerungen, Folgekomplikationen)
- ▶ Soziale Unterstützung

**Zielgruppe:** Fast alle Menschen mit Diabetes mellitus

**Indikation:** Keine ICD-10-Diagnose

#### 2. Psychologische/psychotherapeutische Interventionen bei besonderen Schwierigkeiten im Umgang mit der chronischen Erkrankung Diabetes

- ▶ Probleme bei der Bewältigung der Diagnose Diabetes
- ▶ Starke Beeinträchtigung der Lebensqualität
- ▶ Diabetesbezogene Ängste (z.B. Angst vor Unterzuckerungen mit Vermeidungsverhalten, ausgeprägte Angst vor Folgeerkrankungen), Depressivität
- ▶ Probleme im Umgang mit der Erkrankung im sozialen Umfeld, Partnerschaft
- ▶ Starke diabetesbezogene Belastungen
- ▶ Ausgeprägte Probleme bei der Umsetzung der Therapie im Alltag
- ▶ Motivationsprobleme, Diabetes-Burn-out

**Zielgruppe:** Etwa 25-40% aller Menschen mit Diabetes mellitus

**Indikation:** Klinisch relevante Diabetesbelastungen (z.B. F54.0 „Psychologische Faktoren oder Verhaltensfaktoren bei Diabetes“) mit negativen Auswirkungen auf die Stoffwechseleinstellung (HbA<sub>1c</sub>) und/oder die Lebensqualität

#### 3. Psychotherapeutische Interventionen bei komorbiden psychischen Erkrankungen

- ▶ Affektive Störungen
- ▶ Angst-Zwangsstörungen, Anpassungsstörungen, somatoforme Störungen
- ▶ Substanzabusus
- ▶ Essstörungen
- ▶ Sexualstörungen
- ▶ Persönlichkeitsstörungen
- ▶ Persönlichkeits- und Verhaltensstörung aufgrund einer Krankheit, Schädigung oder Funktionsstörung des Gehirns
- ▶ Schizophrenie, schizotype und wahnhaftige Störungen

**Zielgruppe:** Etwa 15-25% aller Menschen mit Diabetes mellitus

**Indikation:** F00-F99, Kapitel V ICD 10, klinisch relevante psychische Störungen mit negativen Auswirkungen auf die Stoffwechseleinstellung (HbA<sub>1c</sub>) und/oder die Lebensqualität; diabetesrelevante Einflussfaktoren sind vorhanden und für die Prognose der Psychotherapie relevant

- ▶ Aus der Literatur sind fördernde wie auch hemmende Faktoren für einen guten Umgang mit dem Diabetes bekannt.
- ▶ Menschen mit Diabetes haben eine schlechtere Lebensqualität und mehr psychische Probleme als Menschen ohne Diabetes.
- ▶ Eine bessere Integration psychologischer/psychotherapeutischer Konzepte und Angebote in die Diabetestherapie ist dringend notwendig.

Die Literaturliste zu dem Artikel finden Sie auf:

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



*Prof. Bernhard Kulzer*  
*Diabetes Zentrum Mergentheim*  
*Theodor Klotzbücher Str. 12*  
*97980 Bad Mergentheim*  
*E-Mail: Kulzer@fidam.de*

#### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Zu den günstigen Faktoren für einen guten Umgang mit dem Diabetes gehören eine möglichst zeitnahe Teilnahme an einer Diabetesschulung nach der Manifestation – und immer wieder Schulungen im Verlauf der Erkrankung.
- ▶ Der Erhalt einer guten Lebensqualität ist für Menschen mit Diabetes das wichtigste Ziel der Diabetestherapie.
- ▶ Familienangehörige können eine wichtige Quelle der Unterstützung sein: Sie können durch emotionale wie tatkräftige Unterstützung bei der Therapie diabetesbezogenem Stress des Patienten entgegenwirken bzw. diesen abpuffern.

# Die soziale Dimension des Diabetes mellitus

Hermann Finck (†), Reinhard W. Holl<sup>1</sup>, Oliver Ebert<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universität Ulm, Institut für Epidemiologie und Medizinische Biometrie, ZIBMT,

<sup>2</sup> REK Rechtsanwälte Stuttgart, Balingen

Diabetes mellitus ist eine der häufigsten chronischen Erkrankungen in allen Lebensaltern und kann Folgeerkrankungen der Nieren, Augen und des Nervensystems bedingen, aber auch kardiovaskuläre Komplikationen zur Folge haben wie Herzinfarkt, Schlaganfall oder Durchblutungsstörungen der Beine. Daneben hat die Krankheit auch eine enorme soziale Dimension.

**Eine chronische Krankheit kann die Leistungsfähigkeit des Betroffenen einschränken – und daraus resultierend seinen Sozialstatus.**

## Die sozialen Auswirkungen

Die sozialen Auswirkungen des Diabetes mellitus sind in folgenden Bereichen erkennbar:

- ▶ Sonderstellung und Sonderbehandlung der Kinder und Jugendlichen mit Diabetes mellitus in Familie, Schule und Freizeit,
- ▶ Diskriminierung bei Bewerbungen und Beförderungen sowie beim Erhalt eines Arbeitsplatzes,
- ▶ Diskriminierung bei der Erteilung oder Verlängerung der Fahrerlaubnis,
- ▶ Schlechterstellung der Menschen mit Diabetes beim Abschluss von Versicherungen (Kranken-, Lebens-, Unfallversicherung und andere),
- ▶ sozioökonomische Belastungen,
- ▶ psychosoziale Belastungen,
- ▶ negatives Image in den Medien und Fehlinformationen in der Öffentlichkeit mit Beeinträchtigung des Selbstwertgefühls der Betroffenen.

## Kinder und Jugendliche mit Diabetes in Kindergärten, Vorschulen und Schulen

In manchen Fällen sehen sich Lehr- und Erziehungskräfte außerstande, die Verantwortung für ein Kind mit Diabetes zu übernehmen.

### **Mehrere Gerichtsentscheidungen haben seit 2017 klargestellt,**

dass Kinder mit Diabetes im Bedarfsfall einen Anspruch auf notwendige Assistenzleistungen bzw. eine Begleitperson haben, wenn dies für die Teilnahme am Schulunterricht – Gleiches gilt auch für Klassenfahrten bzw. Schullandheim – erforderlich ist.

Leider werden Hilfen zur Inklusion immer noch regional sehr unterschiedlich gehandhabt. Klare Erlasse der Kultusminister und entsprechende Information der Schulen sind notwendig, um die Teilnahme von Kindern und Jugendlichen mit Diabetes am kompletten Unterrichtsangebot und an allen sonstigen schulischen Aktivitäten zu gewährleisten. Dies gilt auch für außerschulische Aktivitäten in Vereinen, Sportgruppen und anderen Gemeinschaftseinrichtungen.

### **Diabetes im Berufs- und Arbeitsleben**

Im Berufs- und Arbeitsleben müssen Menschen mit Diabetes mellitus noch immer **mit Diskriminierungen rechnen**: Zwar sind nur noch wenige Berufe aufgrund einer erhöhten Gefahrenlage ausgeschlossen. Allerdings werden mitunter veraltete Eignungsrichtlinien bei der Beurteilung der Einsatzfähigkeit von Betroffenen zugrunde gelegt, in denen die Möglichkeiten der modernen Diabetestherapie nicht berücksichtigt werden. Dies führt auch heute noch dazu, dass Menschen mit Diabetes von manchen Berufen und Tätigkeiten ausgeschlossen werden, obwohl dies medizinisch gar nicht gerechtfertigt ist.

Die *Deutsche Diabetes Gesellschaft (DDG)* hat „Empfehlungen zur Beurteilung beruflicher Möglichkeiten von Personen mit Diabetes“ erarbeitet und herausgegeben. Wie die Arbeitsfähigkeit von Diabetespatienten erhalten werden kann, welche Berufe besondere Risiken bergen können und wie Arbeitgeber zu einer sachgerechten Bewertung kommen, schildert der Leitfaden für Betriebsärzte zu Diabetes und Beruf. Die Broschüre basiert auf der Zusammenarbeit von DDG und *Deutscher Gesetzlicher Unfallversicherung e. V. (DGUV)* und bietet eine konkrete Orientierungshilfe für Arbeitgeber.

### **Die Fahrerlaubnis bei Diabetes**

*Für die meisten Menschen mit Diabetes: keine Einschränkung*

Beim Diabetes können sowohl krankheitsbedingte Komplikationen als auch therapiebedingte Nebenwirkungen zu einer Beeinträchtigung der Fahrtauglichkeit bis hin zur Fahruntauglichkeit führen. Die DDG hat in einer wissenschaftlichen Leitlinie (S2e) aber keine Belege dafür gefunden, dass Verkehrsteilnehmer mit Diabetes generell ein relevant

**Die meisten Erzieher und Lehrer bemühen sich um eine Integration von Kindern mit Diabetes. Dennoch kommt es häufig zu Problemen bei der Integration in der Tagesbetreuung, im Kindergarten und im Schulalltag.**

**Mitunter werden veraltete Eignungsrichtlinien bei der Beurteilung der Einsatzfähigkeit von Betroffenen zugrunde gelegt.**

**Menschen mit Diabetes haben in der Verkehrs- und Arbeitsunfallstatistik keine häufigeren Unfallzahlen.**

**Gut eingestellte Menschen mit Diabetes können PKW und LKW sicher führen – das gilt auch für Taxi und Omnibus.**

höheres Risiko mitbringen. Auch die „Begutachtungsleitlinien zur Kraftfahrereignung“ der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) (Stand 24.05.2018) stellen unmissverständlich klar, dass die Teilnahme am Straßenverkehr mit – und trotz – Diabetes möglich ist. Die Diabetes-Krankheit bedeutet auch kein grundsätzliches Hindernis mehr für das Führen von LKW über 3,5 t und die Personenbeförderung.

**Voraussetzung ist jedoch, 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 dann 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 Kraftfahrereignungsmängeln ist auch dabei durch geeignete Maßnahmen wie ein Hypoglykämie-Wahrnehmungstraining oder durch Therapieänderungen sowie durch vermehrte Blutzuckerselbstkontrollen oder eine kontinuierliche Glukosemessung möglich.

### Schwerbehinderung bei Diabetes mellitus

**Eine Schwerbehinderung wird in vielen Fällen nur noch festgestellt, wenn neben dem Diabetes auch andere, erhebliche Beeinträchtigungen vorliegen.**

Der zur Feststellung der Schwerbehinderteneigenschaft erforderliche *Grad der Behinderung (GdB)* von 50 wird allein aufgrund des Diabetes nur noch selten zuerkannt. Er wird nur festgestellt bei Menschen mit Diabetes mit einer Insulintherapie mit täglich mindestens vier Insulininjektionen, wobei die Insulindosis in Abhängigkeit vom aktuellen Blutzucker, der folgenden Mahlzeit und der körperlichen Belastung selbstständig variiert werden muss. Weiterhin müssen die Betroffenen nachweisen, dass sie – neben dem Therapieaufwand – durch weitere erhebliche Einschnitte gravierend in ihrer Lebensführung beeinträchtigt sind. Der Schwerbehindertenstatus wird daher meist nur dann zuerkannt, wenn neben dem Diabetes auch noch andere, erhebliche Beeinträchtigungen vorliegen.

Bei Kindern und Jugendlichen mit Diabetes wird das Merkzeichen „H“ (Hilflosigkeit) nur bis zum vollendeten 16. Lebensjahr gewährt.

### Neue diagnostische Möglichkeiten: kontinuierliche Glukoseüberwachung

Wenn Patienten nicht (mehr) in der Lage sind, drohende Unterzuckerungen rechtzeitig zu erkennen, führt dies zu erheblichen sozialen Einschränkungen. Selbst häufige Blutzuckerselbstmessungen reichen dann oftmals nicht aus, die fehlende Unterzuckerungswahrnehmung

zu ersetzen. Aufgrund der hiermit bedingten Gefahren können solche Patienten in der Regel nicht mehr Auto fahren; auch soziale Aktivitäten wie Vereinsleben, die Teilnahme an kulturellen Veranstaltungen oder Sport können massiv beeinträchtigt oder gar unmöglich sein. Systeme zum „kontinuierlichen Glukosemonitoring“, welche bei drohenden Unterzuckerungen oder bevorstehenden Überzuckerungszuständen alarmieren (rtCGM), sind seit einiger Zeit Leistung der Krankenkassen. Dies bringt erhebliche Entlastungen für die betroffenen Menschen und hilft, manche soziale Einschränkungen zu kompensieren. CGM-Systeme ohne Alarmfunktion (auch als FGM bezeichnet), die für viele Therapiesituationen ausreichen würden und die den Patienten die selbstverletzende Blutzuckermessung ebenfalls weitgehend ersparen, werden bislang allerdings nur als freiwillige Leistung von bestimmten Krankenkassen übernommen.

### Schlechterstellung von Versicherten mit Diabetes

Für Menschen mit Diabetes ist es oft schwierig oder unmöglich, eine Kranken-, Unfall-, Berufsunfähigkeits- und Lebensversicherung zu erhalten. Dies liegt daran, dass bei der Risikoprüfung versicherungsmathematische Modelle oder versicherungsstatistische Erhebungen zugrunde gelegt werden, ohne die Ergebnisse der modernen Diabetestherapie zu berücksichtigen. Für den einzelnen Menschen mit Diabetes kann der fehlende Versicherungsschutz – und damit nicht versicherbare Risiken wie Unfall, Krankheit oder Tod – in sozialer Hinsicht enorme Folgen nach sich ziehen: Konkret kann es beispielsweise um die Voraussetzungen für eine Firmengründung oder eine Berufsausübung gehen, im privaten Bereich um das Darlehen für den Hausbau, die finanzielle Absicherung der Familie oder die private Altersvorsorge.

**Versicherungen legen statistische Erhebungen und Modelle zugrunde – Ergebnisse der modernen Diabetestherapie werden oft nicht berücksichtigt.**

### Selbsthilfe – wichtiger Bestandteil der Diabetestherapie

Selbsthilfe ist für viele Menschen mit Diabetes und ihre Angehörigen ein wichtiges Angebot, um mit den vielfältigen Belastungen der Erkrankung im täglichen Leben besser umzugehen. Hier kann man Adressen und Kontaktstellen in der Gruppe austauschen, verständliche Informationen zum Krankheitsbild und zu den Therapiemöglichkeiten erhalten, gemeinsame Freizeitaktivitäten planen und sich am Beispiel Mitbetroffener motivieren. In Deutschland sind als große Selbsthilfeorganisationen für Menschen mit Diabetes tätig die *Deutsche Diabetes-Föderation* mit sechs Teilverbänden (einschließlich des *Bundes diabetischer Kinder und Jugendlicher (BdKJ)*), der

**Die Selbsthilfe in Deutschland erreicht trotz großer Anstrengungen zu wenig Aufmerksamkeit.**

*Deutsche Diabetiker Bund (DDB)* mit sechs Landesverbänden sowie die *Deutsche Diabetes-Hilfe – Menschen mit Diabetes (DDH-M)*. Dennoch wird dem Bereich der Patienten-Selbsthilfe sowohl von Ärzten, von Kostenträgern als auch von politisch Verantwortlichen immer noch zu wenig Aufmerksamkeit gewidmet.

### Schlechtes Image in der Öffentlichkeit

**Diabetes ist noch kein akzeptiertes Betätigungsfeld für sozial engagierte Personen, Spendeninitiativen und Prominente.**

Die Darstellung von Menschen mit Diabetes in der Öffentlichkeit trägt zur Diskriminierung bei. Eine Diabeteserkrankung wird in Deutschland häufig verschwiegen, im Gegensatz z. B. zu den USA, wo mehrere Hochleistungssportler sich zum Diabetes bekennen und öffentlich die Leistungsfähigkeit trotz Zuckerkrankheit demonstrieren. Das Thema Diabetes wird – anders als z. B. Mukoviszidose, Krebs oder Frühgeburt – kaum als Betätigungsfeld für sozial engagierte Personen und für Spendeninitiativen wahrgenommen. Das Fehlen von Identifikationsfiguren, das „Verschweigen der Erkrankung“, hat immense Auswirkungen auf Betroffene. Hier sind (betroffene und nicht betroffene) Politiker, Ärzte und Behandlungsteams, Betroffenenverbände sowie Journalisten und Medien gemeinsam gefordert, für eine realistische Darstellung der Diabeteserkrankung zu sorgen und einen positiven, offenen Umgang mit dieser häufigen Stoffwechselerkrankung zu propagieren.

### Fazit und Handlungsbedarf

**Beseitigt werden muss eine Schlechterstellung der Menschen mit Diabetes beim Abschluss von Versicherungen.**

- ▶ Eine verstärkte Prävention der Folgeerkrankungen des Diabetes ist geboten. Dies schließt eine Stoffwechsel-Selbstkontrolle für alle Betroffenen ein.
- ▶ Familien von Kindern und Jugendlichen mit Diabetes müssen wirksam unterstützt werden.
- ▶ Zur Verbesserung der Integration von Menschen mit Diabetes mellitus im Berufs- und Arbeitsleben müssen arbeitsmedizinische Richtlinien, Verordnungen und berufsgenossenschaftliche Grundsätze aktualisiert werden.
- ▶ Die heutigen Möglichkeiten der Diabetestherapie sollten als Basis für die berufliche Integration dienen. Die vom *Ausschuss Soziales der Deutschen Diabetes Gesellschaft* erarbeiteten Empfehlungen zur Beurteilung beruflicher Möglichkeiten von Personen mit Diabetes müssen berücksichtigt und umgesetzt werden.
- ▶ Menschen mit Diabetes und anderen chronischen Krankheiten muss der Abschluss einer Risikoversicherung zu vernünftigen Bedingungen ermöglicht werden.



- ▶ Die Patienten-Selbsthilfe muss wirksamer unterstützt werden.
- ▶ Die Darstellung der Diabeteserkrankung in der Öffentlichkeit sollte optimiert werden – entsprechend der gesellschaftlichen Bedeutung der Erkrankung.

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



*Dr. med. Hermann Finck (†)*

*Herr Dr. Finck hat über Jahrzehnte in Deutschland Menschen mit Diabetes in sozialen Fragen unterstützt, ganz besonders im Bereich Diabetes und Straßenverkehr. Als langjähriger Vorsitzender des Ausschusses „Soziales“ der DDG hat er unser aller Sichtweise geprägt. Er ist am 14. Juli 2016 nach langer Krankheit verstorben. Hermann Finck hat dieses Kapitel in den früheren Auflagen maßgeblich gestaltet.*

*Prof. Dr. med. Reinhard W. Holl*  
 Universität Ulm, Institut für Epidemiologie und  
 Medizinische Biometrie, ZIBMT  
 Albert-Einstein-Allee 41, 89081 Ulm  
 E-Mail: [reinhard.holl@uni-ulm.de](mailto:reinhard.holl@uni-ulm.de)

*RA Oliver Ebert*  
 Vorsitzender des Ausschusses Soziales der DDG  
 REK Rechtsanwälte Stuttgart / Balingen  
 Nägelestr. 6a, 70597 Stuttgart  
 Tel.: 0711/7676591  
 E-Mail: [ebert@diabetes-und-recht.de](mailto:ebert@diabetes-und-recht.de)

### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Sonderstellung, Schlechterstellung, Diskriminierung: Die möglichen Auswirkungen des Diabetes mellitus haben eine enorme soziale Dimension.
- ▶ Versicherungen berücksichtigen oft nicht Ergebnisse der modernen Diabetestherapie.
- ▶ Kinder mit Diabetes haben einen gesetzlichen Anspruch auf eine Begleitperson, falls dies für die Teilhabe an Kindergarten und Schule erforderlich ist.
- ▶ Eine Schwerbehinderung wird in vielen Fällen nur noch festgestellt, wenn neben dem Diabetes auch andere, erhebliche Beeinträchtigungen vorliegen.
- ▶ Menschen mit Diabetes haben in der Verkehrs- und Arbeitsunfallstatistik keine deutlich häufigeren Unfallzahlen.

# Rolle der Diabetes-Technologie in der Diabetestherapie

Lutz Heinemann<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Science & Co, Neuss

**Hybrid-Closed-Loop-System: Hier erfolgt die Steuerung der Insulininfusion auf Grundlage kontinuierlich gemessener Glukosewerte.**

Diabetes-Technologie (DT) ist heute in Kombination mit der zunehmenden Digitalisierung unserer Welt eine der tragenden Säulen der Diabetestherapie. Die bei der DT genutzten Systeme können in diagnostische (z.B. *Blutzuckermessung*) und therapeutische Verfahren (z.B. *Insulinpumpen*) unterschieden werden. In den letzten 15 Jahren ist das kontinuierliche Glukosemonitoring (CGM) – auch in Kombination mit Insulinpumpen – immer mehr dazugekommen, bald kommt das erste *Hybrid-Closed-Loop-System* auch in Deutschland auf den Markt: Bei diesem System erfolgt die Steuerung der Insulininfusion auf Grundlage kontinuierlich gemessener Glukosewerte. Weil die adaptive Insulinzufuhr bei dem ersten System nur die basale Insulininfusion betrifft, der Patient den Insulinbolus zu den Mahlzeiten weiterhin manuell abrufen muss, spricht man von einem Hybrid-Closed-Loop-System und **noch nicht von einer vollständigen künstlichen Bauchspeicheldrüse** (= *Automated Insulin Delivery / AID-System*; diesen Ausdruck verwendet die amerikanische Gesundheitsbehörde). AID-Systeme, die dies auch können, sind in der klinischen Entwicklung und werden in den nächsten Jahren ebenfalls verfügbar werden; diese ermöglichen dann eine „technische Heilung“ des Diabetes. Im Idealfall (*bei dauerhaft zuverlässiger Funktion aller Komponenten*) können Patienten dann ein völlig normales Leben führen, ohne Angst vor akuten Stoffwechsellagen oder diabetesbedingten Komplikationen haben zu müssen. Es ist noch nicht klar, wie hoch die Kosten sind, die mit dem Einsatz von AID-Systemen verbunden sein werden, und was die Gesundheitssysteme tragen können. Neben den rein medizinischen Aspekten gilt es, die ausgeprägten positiven psychologischen Aspekte für die Patienten und deren Angehörige zu sehen, die mit dem Einsatz solcher Systeme verbunden sind.

**Parallel zu dieser Entwicklung** ermöglichen Smartphones (*die eigentlich tragbare Minicomputer mit Anbindung ans Internet darstellen*), dass von Patienten generierte Daten/Informationen vielfältig für deren Diabetestherapie genutzt werden. So verwenden Patienten Apps, um die

bei der Therapie anfallenden Daten zu dokumentieren und Unterstützung z.B. bei der Bolus-Berechnung bei einer Mahlzeit zu bekommen.

**Ideen, die vor kurzem noch als visionär galten**, werden durch Smartphones realistisch: So macht die automatisierte Abschätzung des Kohlenhydratanteils einer Mahlzeit basierend auf Fotos rasche Fortschritte in Hinsicht auf Alltagstauglichkeit. Smartphones unterstützen weiterhin spezielle Patientengruppen wie blinde oder sehbehinderte Patienten bei der praktischen Durchführung ihrer Diabetestherapie. Es gibt auch erste Angebote für „Doc on demand“, d.h. **ärztliche Konsultationen über das Internet** sind zu dem Zeitpunkt für die Patienten verfügbar, zu dem sie diese brauchen.

**Die Digitalisierung unserer Welt** wird einen erheblichen Einfluss auf die Betreuung von Patienten mit Diabetes in der Zukunft haben. Dies hat auch Auswirkungen für die Hersteller von Geräten für die DT, d.h. diese gehen mit großen Software- und Hardware-Firmen recht enge Verbindungen ein, um Patienten mit Diabetes ein Gesamtpaket anbieten zu können, d.h. eine Kombination von Technologie mit Informationsaufarbeitung, die den Patienten „actionable“ Resultate bietet, also klare therapeutische Hinweise.

**Diese Darstellung aktueller Entwicklungen** soll verdeutlichen, auf wie vielen und unterschiedlichen Ebenen DT in die Diabetestherapie eingreift. Dabei wird sich diese Entwicklung eher weiter beschleunigen, bedingt durch die weitere Entwicklung im Bereich der Informationstechnologie. Wenn innovative Ideen zu Produkten werden und diese nachweislich – d.h. durch randomisierte, kontrollierte klinische Studien – eine Optimierung der Diabetestherapie von Patienten ermöglichen, gilt es, adäquate Rahmenbedingungen für deren Einsatz zu schaffen. Dies bedeutet im Umkehrschluss, dass die Fachgesellschaft (*Deutsche Diabetes Gesellschaft DDG*) und deren für DT zuständige Arbeitsgemeinschaft (die *Arbeitsgemeinschaft Diabetes & Technologie; AGDT*), sich weiter professionalisieren müssen, um die anstehenden Aufgaben bei der zunehmenden Nutzung von DT und der Digitalisierung bewältigen zu können.

## Rolle von DT bei der Patientenbehandlung

Pens und Blutzuckermessgeräte sind eben keine „Spielzeuge“, um die sich die Diabetesberaterinnen (DB) kümmern sollen, sondern solche Systeme stellen für die Diabetologen in den Diabetes-Schwerpunktpraxen (DSPen) Kernelemente in dem Portfolio dar, welches ihnen für die Behandlung ihrer Patienten zur Verfügung steht. So werden „smarte“ Insulinpens in Zukunft Angaben zur applizierten Insulindosis und dem Spritzzeitpunkt **automatisch in die Cloud** übermitteln und diese da-

**Die automatisierte Abschätzung des Kohlenhydratanteils einer Mahlzeit basierend auf Fotos macht rasche Fortschritte hinsichtlich der Alltagstauglichkeit.**

**Es gilt, adäquate Rahmenbedingungen zu schaffen für Produkte, die auf innovative Ideen folgen – und die nachweislich die Therapie verbessern.**

**Smarte Insulins werden Angaben zur applizierten Insulindosis und dem Spritzzeitpunkt automatisch in die Cloud übermitteln.**

**In einigen KV-Bereichen ist der Zugang von Patienten zu modernen Therapieoptionen deutlich schlechter.**

**Beispiel „DiaTec-Tagungen“: gezielte Fortbildung! (www.diatecfortbildung.de)**

mit auswertbar machen. Die angesprochenen technischen Entwicklungen und Änderungen im Patientenverhalten werden dazu führen, dass der Anteil der DT an der alltäglichen Arbeit in den DSPen immer größer wird. Patienten werden sich die Praxen zunehmend danach aussuchen, wie in diesen mit modernen technischen Optionen umgegangen wird. Für DSPen stellt DT **ein Differenzierungsmerkmal gegenüber Hausarztpraxen** dar.

### **Rolle von DT in der Realität der Patientenbehandlung**

In der Realität der ärztlichen Betreuung von Patienten gibt es erhebliche Unterschiede zwischen den Diabetes-Schwerpunktpraxen im Ausmaß der Nutzung von DT. Diese sind u. a. durch die erheblichen Unterschiede in der Kostenerstattung dafür durch die Kassenärztlichen Vereinigungen (KVen) bedingt. Diese Heterogenität zwischen den KV-Bereichen führt dazu, dass in einigen KV-Bereichen der Zugang von Patienten zu modernen Therapieoptionen deutlich schlechter ist. Vergleichbares gilt auch für die Krankenkassen: Während einige die Nutzung von DT für ihre Mitglieder als sinnvoll betrachten und daher eine entsprechende Kostenerstattung ermöglichen, sind andere deutlich zurückhaltender. Weiterhin gibt es erhebliche Unterschiede zwischen den *Medizinischen Diensten der Krankenkassen (MDKs)*: Während in einem Bereich die Genehmigung der Kostenerstattung z.B. von Insulinpumpen bei adäquater Indikation kein Problem ist, sind die Hürden in anderen Bereichen extrem hoch. **Bei den Diabetologen** (und Hausärzten) selber gibt es ebenfalls Unterschiede in der Haltung zu DT: Während einige intensiv CGM-Systeme und Insulinpumpen bei der Betreuung ihrer Patienten einsetzen, gibt es andere, die dies als zu aufwendig und nicht sinnvoll betrachten.

### **Fortbildung zum Thema DT**

Vor diesem Hintergrund gilt es, Bedeutung und Sinn von DT allen Akteuren in dem Umfeld der Diabetestherapie zu vermitteln, auch durch gezielte Fortbildung und Konferenzen (*wie bei den DiaTec-Tagungen; [www.diatecfortbildung.de](http://www.diatecfortbildung.de)*). Dabei ist diese Fortbildung herstellerneutral – im Gegensatz zu Produktschulungen der Hersteller steht bei DiaTec das technologische Prinzip und dessen therapeutische Nutzung im Vordergrund. Eine adäquate Schulung in DT sollte auch bei der Ausbildung von DBs wesentlich mehr Raum einnehmen als bisher; dazu gilt es, die Curricula der Weiterbildungsstätten für DiabetesberaterInnen entsprechend zu modifizieren.

Die DDG organisiert eine Fortbildung zum Thema Digitalisierung (DT ist dabei ein Unterthema) für alle Gesundheits- und Schulungsberufe, die zum einen den Basisbedarf (Grundlagen und Daten-Download) abdeckt, zum anderen Datenanalyse und -interpretation in Praxistagen vermittelt.

## Industriepartner

Medizintechnik hat in Deutschland eine lange Tradition und repräsentiert eine wichtige Industriesparte. Dabei investieren eher wenige große bzw. größere deutsche Firmen ernsthaft in eigene Forschung und in Entwicklung im DT-Bereich – viele kaufen oder lizenzieren sich entsprechende Produkte auf dem internationalen Markt. Es fehlt in unserem Land an einer gezielten Unterstützung von Forschung im DT-Bereich z.B. durch die *Deutsche Forschungsgemeinschaft*. DT-Forschung wird nicht als wissenschaftliche Aufgabe betrachtet, sondern als eine der Medizinproduktfirmen. In den in Deutschland bestehenden akademischen Forschungsverbänden im Bereich Diabetes spielt DT keine Rolle; dies gilt es, in Zusammenarbeit mit der Fachgesellschaft und der Gesundheitspolitik zu ändern.

Durch Etablierung einer Zusammenarbeit mit denjenigen Firmen, die ein Interesse haben, sich in Deutschland an DT-Forschung zu beteiligen, und sich dabei nicht auf ihre eigenen Produkte fokussieren wollen, kann eine Anbindung dieser an die Aktivitäten der Fachgesellschaft erreicht werden. Allerdings haben bisher viele Firmen Deutschland mehr als Absatzmarkt betrachtet, und nicht als ein Land, in dem es sinnvoll ist, wissenschaftliche Forschung und die Durchführung klinischer Studien zu unterstützen. Dies liegt auch daran, dass für die Firmen Deutschland/Europa eine schwierige Welt ist, wenn es um Kostenerstattung von Produkten und regulatorische Hürden für die Durchführung von Studien geht.

**Die Hoffnung ist**, dass bei einer besseren Positionierung von DT in Deutschland mehr wissenschaftliche Studien hier durchgeführt werden. Dies ist deshalb wichtig, weil die dabei erhaltene Evidenz die Besonderheiten des deutschen Gesundheitssystems berücksichtigt – was bei Studien, die in anderen Ländern durchgeführt werden, nicht der Fall sein kann. In der Kommunikation mit den Kostenträgern und Organisationen wie dem IQWiG ist dies ein wichtiger Aspekt.

Die Kommunikation und Kooperation der AGDT mit einzelnen Herstellerfirmen kann als etabliert betrachtet werden; deutlich schlechter und schwieriger ist diejenige mit den Medizintechnik-Verbandsorganisationen. Nicht nur, dass es zwei verschiedene in Deutschland gibt

**Die DDG organisiert eine Fortbildung zum Thema Digitalisierung für alle Gesundheits- und Schulungsberufe.**

**In den in Deutschland bestehenden akademischen Forschungsverbänden im Bereich Diabetes spielt DT keine Rolle.**

(VDGH und BVMed; die augenscheinlich wenig Kontakt zueinander haben): Die Spitzenvertreter dieser Verbände haben sich bisher noch nicht als ernsthafte Ansprechpartner für anstehende Aufgaben und Aktivitäten positioniert.

### Positionierung der medizinischen Fachgesellschaften

Über viele Jahre hinweg haben sich auch die nationalen und internationalen Diabetes-Fachgesellschaften – sei es auf nationaler wie internationaler Ebene – eher wenig mit DT beschäftigt. Die Fachgesellschaften betrachten DT nicht als relevanten und eigenständigen Forschungsbereich. Die Situation hat sich in den letzten Jahren deutlich zum Positiven gewandelt; optimal ist sie aber immer noch nicht: So gibt es keine Fachgruppen in den Gesellschaften, die sich schwerpunktmäßig mit DT-Themen beschäftigen.

**Es gibt zwar Fachkongresse zum Thema DT** (das DTM in den USA, den ATTD in Europa und DiaTec in Deutschland) sowie Fachzeitschriften (JDST und DTT), aber bei den großen Kongressen gibt es eher wenige Symposien und Poster zum Thema DT. Durch die Etablierung eines deutschsprachigen Journals für DT (*das diatec-Journal*) wurde eine Plattform geschaffen, die allen an diesem Thema Interessierten relevante Informationen zeitnah zur Verfügung stellt und ein Forum bietet, um die deutsche Situation bei der Nutzung von DT zu gestalten. Die Forderung an die Fachgesellschaften ist daher, bei den Kongressen den verschiedenen Aspekten von DT größeren Raum zu geben und sich ernsthafter zu diesem Thema zu positionieren. Dies würde streng wissenschaftliche Themen bei den Kongressen zwar beschneiden, es würde aber dem Bedarf und dem Interesse vieler praktisch orientierter Kongressteilnehmer gerecht.

**Die Forderung an die Fachgesellschaften ist, bei den Kongressen den verschiedenen Aspekten der DT größeren Raum zu geben.**

### CE-Markierung und Güte von Medizinprodukten auf dem Markt

In Europa müssen alle Medizinprodukte eine CE-Markierung aufweisen, damit sie auf den Markt gebracht werden dürfen. Dabei wird diese Markierung von den Herstellern in Zusammenarbeit mit „benannten Stellen“ vergeben. Diese Markierung wird also nicht nach einem aufwendigen Zulassungsverfahren vergeben, wie es bei Medikamenten üblich ist. Es gilt festzuhalten, dass es keine (!) europäische Behörde gibt, die sich in einem übergeordneten Sinne mit Medizinprodukten beschäftigt. Es gibt nun schärfere Vorgaben für die Erlangung einer CE-Markierung innerhalb der EU. Bis diese

greifen, wird es aber noch einige Jahre dauern – bedingt durch die langen Übergangsfristen.

Aktuell sind z.B. immer wieder Blutzuckermessgeräte mit einer unzureichenden Messqualität auf dem Markt. Wenn solche Qualitätsprobleme erkannt werden, sei es bei den Messsystemen generell oder bei einzelnen Chargen von Teststreifen, müssten die zuständigen Behörden rasch und konsequent in Zusammenarbeit mit der DDG reagieren, um eine Gefährdung von Patienten zu vermeiden. Hier ist die DDG in Zusammenarbeit mit der AGDT und dem BfArM – als zuständiger Behörde – dabei, geeignete Vorgehensweisen zu entwickeln und die rechtlichen Konsequenzen abzuklären.

### **Meldung von Problemen mit Medizinprodukten**

Es fehlt bisher auf europäischer wie nationaler Ebene eine öffentlich zugängliche und geeignete Datenbank, in der Probleme mit Medizinprodukten, wie sie Insulinpumpen oder CGM-Systeme darstellen, erfasst werden. Die Meldung solcher Probleme ist mit einem erheblichen bürokratischen Aufwand verbunden, was dazu führt, dass diese wohl vielfach nicht berichtet werden. Durch eine Absenkung der Hemmschwelle könnten Probleme früher erkannt werden.

### **Kommunikation der verschiedenen „Player“**

Die Zeit ist reif für innovative Ansätze wie „Runde Tische“, bei denen alle an einem Thema Interessierten vertreten sind und bei denen diese auf einer Augenhöhe miteinander offen über aktuelle Fragestellungen sprechen. Solch einen Round Table hat die AGDT z.B. zum Thema CGM bereits vor einigen Jahren etabliert. Die dort gemachte Arbeit hat eine Reihe konkreter Schritte bewirkt – wie einen standardisierten CGM-Antrag und eine intensive inhaltliche Auseinandersetzung mit dem IQWiG zu dessen CGM-Bericht. Es gilt, die durch eine solche Konstruktion mögliche konstruktive Zusammenarbeit von industriellen Partnern, Krankenkassen und der akademischen Welt hervorzuheben. Hierbei sollte die Fachgesellschaft aufgrund ihrer Rolle eine klare Führungsfunktion beziehen.

### **Insulinpens**

In Deutschland verwendet heutzutage die Mehrzahl der Patienten „Insulinstifte“ für die Insulininjektion. Die Handhabung solcher Pens ist über die Zeit hinweg noch einfacher und sicherer geworden; und durch die Entwicklung besserer Nadeln ist die Insulininjektion in den

**Es fehlt auf europäischer wie nationaler Ebene eine öffentlich zugängliche und geeignete Datenbank, in der Probleme mit Medizinprodukten erfasst werden.**

meisten Fällen praktisch schmerzfrei. Was bei Pens bisher im größeren Maßstab fehlt, ist deren Anbindung an die digitale Welt – d.h. der automatische Transfer der applizierten Insulindosis und der Uhrzeit an eine Stelle, wo alle Daten des jeweiligen Patienten zusammenlaufen. Die Verfügbarkeit dieser Informationen und deren Analyse kann – zusammen mit dem Glukoseverlauf – dem Patienten und seinem Arzt dabei helfen, Fehler bei der Insulintherapie zu erkennen und Optionen zu einer Optimierung der Therapie zu finden.

### Insulinpumpen

Moderne Insulinpumpen sind kleine, leicht zu bedienende und zuverlässige Geräte mit diversen Funktionen, um eine näherungsweise physiologische Insulintherapie zu erreichen. **Der technologische Fortschritt bei Insulinpumpen** ist eng mit dem Fortschritt in anderen Bereichen verbunden, z.B. mit der Entwicklung kleinerer Pumpenmotoren oder Computer-Prozessoren mit mehr Rechenleistung, von Displays mit guter Lesbarkeit und leichten Batterien mit hoher Leistung. Im Vergleich zu den Pumpen hat es bei den Insulininfusionssets eher wenig Entwicklung gegeben – sie stellen im Alltag der Patienten immer noch ein erhebliches Problem für die erfolgreiche Nutzung dieser Therapieform dar.

Eine **von Patienten vielgenutzte Option sind Bolusrechner**, die in Insulinpumpen (oder Blutglukosemesssysteme) integriert sind. Diese erleichtern unter Verwendung verschiedener Algorithmen die Berechnung der Insulindosis für die jeweilige Mahlzeit auf Basis des aktuellen Blutzuckerwertes, des Blutzuckerzielwertes, der tageszeitabhängigen Insulinempfindlichkeit und der noch wirksamen Menge an vorher appliziertem Insulin. Eine Standardisierung der in diesem Zusammenhang verwendeten Begriffe und Handhabungsschritte würde die Nutzung dieser Kalkulatoren nicht nur einfacher machen, sie würde das Risiko von Fehlbedienungen reduzieren.

### CGM-Systeme

Als die ersten CGM-Systeme vor gut 15 Jahren auf den Markt kamen, waren sich die Experten darüber einig, dass diese die Diabetestherapie revolutionieren werden und dass in wenigen Jahren alle Patienten solche Systeme ständig nutzen. Dies ist deutlich nicht passiert, aktuell gibt es etwa 20.000 CGM-Dauernutzer in Deutschland.

Die vom G-BA nach einem jahrelangen Prozess erfolgte Zusage zu einer Kostenerstattung für **real-time-CGM (rtCGM)** hat den Zugang zu

**Im Vergleich zu den Pumpen hat es bei den Insulininfusionssets eher wenig Entwicklung gegeben.**

**Aktuell gibt es etwa 20.000 CGM-Dauernutzer in Deutschland.**



rtCGM-Systemen deutlich erleichtert, im Alltag gibt es allerdings immer noch Hürden – auch abhängig von der jeweiligen Krankenversicherung und dem KV-Bereich/MDK. Gleichzeitig hat sich die analytische Güte der rtCGM-Systeme nochmals deutlich verbessert und die ersten Systeme bieten nun „Konnektivität“, d.h. die Messwerte werden automatisch an Familienangehörige oder das Diabetesteam übermittelt. Ein wichtiger weiterer Schritt ist, dass Therapieentscheidungen nun auch aus regulatorischer Sicht auf den Messergebnissen des rtCGM-Systems beruhen dürfen (*gilt nur für spezielle rtCGM-Systeme*).

Gleichzeitig steht nun ein rtCGM-System zur Verfügung, bei dem der eigentliche **Sensor unter die Haut implantiert** wird und über 180 Tage genutzt werden kann, bevor er ausgetauscht werden muss.

Einen anderen Ansatz stellt das **intermittent-scanning-CGM (iscCGM)** dar: Bei diesem System wird die Glukosekonzentration ebenfalls in der interstitiellen Flüssigkeit gemessen (also wie bei rtCGM-Systemen), allerdings muss das Gerät nicht mehr kalibriert werden, und die Datenauslesung erfolgt **durch Scannen mit einem kleinen Anzeigergerät**. Von der therapeutischen Nutzung her wird es vielfach als Ersatz von Blutglukosemessungen eingesetzt. Bei der noch aktuellen Generation dieses Systems werden keine automatischen Alarme beim Erreichen von gewissen Glukosewerten geliefert. Genutzt wird iscCGM von Patienten mit Typ-1-Diabetes und von Patienten mit Typ-2-Diabetes, die sich bisher regelmäßig in den Finger stechen mussten, um ihren Blutzucker zu messen. Für Patienten ist dieses System so attraktiv, dass es **viele Nutzer (wohl > 150.000) in Deutschland** gibt. Dabei sind die Kosten niedriger als bei den rtCGM-Systemen, und die überwiegende Anzahl von Krankenversicherungen übernimmt die Kosten dafür.

### Abrechenbarkeit der Betreuung mit rtCGM und iscCGM

Insgesamt führt die Verfügbarkeit solcher diagnostischen Systeme zu einer **grundlegenden Änderung bei der Diabetestherapie**: Die dadurch mögliche konstante Überwachung der Stoffwechselsituation schafft für Patienten mehr Sicherheit und eine Optimierung bei ihrer Diabetestherapie (dabei kann ihr Vorgehen von dem gewünschten diabetologischen Herangehen sehr wohl differieren), so dass sich ihre Nutzung wesentlich breiter etablieren wird. Dafür ist nicht nur eine **adäquate Schulung der Patienten und des Diabetesteams** notwendig (s.u.), sondern auch die Bereitschaft, in den DSPen den Patienten der dafür notwendige Partner zu sein. Zusätzlich zu der Kostenübernahme für die eigentlichen rtCGM-Systeme können die

**rtCGM: Die ersten Systeme bieten nun „Konnektivität“, d.h. die Messwerte werden automatisch an Familienangehörige oder das Diabetesteam übermittelt.**

**Patienten und Diabetesteams müssen adäquat geschult sein für neue diagnostische Systeme – und DSPen müssen bereit sein für eine Partnerschaft mit Patienten.**

DSPen den Betreuungsaufwand für die rtCGM-Einweisung und -Nutzung abrechnen, allerdings ist die Honorierung in Anbetracht des Aufwandes bescheiden.

### Anwenderfreundlichkeit von DT

Patienten vergessen gerne, ihr Tagebuch mit Angaben zu den gemessenen Blutglukosewerten und therapeutischen Aktivitäten zum Arztbesuch mitzubringen. Ihr Smartphone haben sie dagegen in aller Regel dabei; auch deshalb sollten in Zukunft alle Daten, die bei der Diabetestherapie anfallen, automatisch im Handy geeignet aggregiert werden. Prinzipiell sollten technologische Lösungen für die Diabetestherapie so designt und implementiert werden, dass diese in den Hintergrund rücken und unauffällig die Behandlung der Patienten unterstützen. Eine intuitive Nutzung von DT reduziert die Hürden und erleichtert den Alltag der Diabetestherapie. **Der verständliche und nachvollziehbare Wunsch der Patienten ist**, dass Medizinprodukte wie moderne Lifestyle-Produkte nutzbar sind. Es gibt regulatorische Hürden zu beachten, aber Schritte in diese Richtung werden konkret gegangen. Wichtig sind Aspekte wie Handhabungsfreundlichkeit (bzw. überhaupt Handhabungsmöglichkeit!) bei Patienten mit speziellen Handicaps wie blinde oder ältere Patienten. Hier gilt es, adäquate Anpassungen von schon verfügbaren technischen Lösungen an die Bedürfnisse solcher Patientengruppen mit den Herstellern zu kommunizieren.

**Eine intuitive Nutzung von DT reduziert die Hürden und erleichtert den Alltag der Diabetestherapie.**

### Schulung und Fortbildung

Ein wichtiger Hinderungsgrund für den optimalen Einsatz der heute schon verfügbaren technologischen Optionen (auch unter Kostengesichtspunkten) ist, **dass nicht alle Mitglieder des Diabetesteams** sowie die Patienten in deren Nutzung adäquat geschult und fortgebildet sind. Dabei sind viele DT-Geräte inzwischen einfach zu bedienen und sollten damit eine gute Akzeptanz erfahren. Neben solchen mehr technischen Aspekten bei der Handhabung der Systeme gibt es, insbesondere den Patienten umfassende Kenntnisse für die geeignete Umsetzung der verfügbaren Daten und Hinweise für eine optimale Diabetestherapie zu vermitteln. Genauso wenig, wie das präzise und regelmäßige Bestimmen des Körpergewichtes mit einer noch so guten Waage dazu führt, dass sich das Gewicht reduziert (wenn dies das Ziel ist), führt eine zuverlässige Messung des Blutzuckers oder die Nutzung eines rtCGM-/iscCGM-Systems per se nicht zu einer Verbesserung der Stoffwechselkontrolle. Solange aus den Messwerten keine unmittel-

baren Rückschlüsse für eine adäquate therapeutische Intervention gezogen werden, ist eine noch so gute Messung nicht sinnvoll. Damit Patienten z.B. rtCGM-Systeme und die Vielzahl an Informationen, die sie dadurch erhalten, optimal nutzen können, hat die AGDT in Zusammenarbeit mit der Arbeitsgemeinschaft der Pädiater der DDG ein herstellernerutrales **Schulungsprogramm mit dem Namen SPECTRUM** entwickelt. Diese beiden Arbeitsgemeinschaften bieten aktuell Schulungen für DBs und Diabetesteam für den Einsatz von SPECTRUM an. Um eine weitreichende Implementierung und Nutzung in den Praxen zu erreichen, ist es wichtig, dass diese solch eine Schulung abrechnen können. Da es keine anderen Schulungsprogramme für rtCGM gibt, und dies aber vom G-BA für die Kostenerstattung von rtCGM-Systemen vorgegeben wird, organisiert die AGDT eine Evaluierungsstudie (CGM TRAIN). Für die optimale Nutzung des iscCGM-Gerätes wurde ebenfalls ein Schulungsprogramm (FLASH) entwickelt. Dafür ist die Evaluierungsstudie schon gelaufen. Wann dieses Schulungsprogramm abrechenbar wird, ist noch nicht bekannt.

**Für die optimale Nutzung des iscCGM-Gerätes wurde ebenfalls ein Schulungsprogramm (FLASH) entwickelt.**

## **DT und Kosten/Kostenerstattung**

Der weiterhin starke Anstieg der Anzahl von Patienten mit Diabetes ist der Grund dafür, warum Kostenträger jeder neuen technischen Option und den damit assoziierten Kosten skeptisch gegenüberstehen. Dabei kann die „Investition“ in DT sich sehr wohl lohnen und zu einer Kostenreduktion bei der Diabetestherapie führen, wenn z.B. der Einsatz teurer Medikamente dadurch reduziert wird. Es gilt, geeignete Nachweise in klinischen Studien zu führen; dabei werden diese üblicherweise von dem jeweiligen Hersteller finanziert.

**Die „Investition“ in DT kann sich sehr wohl lohnen und zu einer Kostenreduktion bei der Diabetestherapie führen.**

## **Evidenz für DT**

**Die Hersteller von DT-Produkten werden nicht umhinkommen**, in Zukunft eindeutige Nachweise dafür zu erbringen, dass die Nutzung ihrer Produkte zu relevanten Vorteilen führt. So wird die Verwendung von *Health Technology Assessments (HTA)* verbindlich werden. Der damit zusammenhängende Aufwand erschwert aber kleineren Anbietern den Marktzugang, allerdings ist das damit erreichbare Evidenzniveau recht gut. Dies kann bei vielen der bisher durchgeführten klinischen Studien nicht gesagt werden: Diese weisen weder ein adäquates Studiendesign noch eine ausreichende Stichprobengröße und -dauer auf. Dem Vorwurf, dass solche Studien, wenn sie von der Industrie gesponsert/durchgeführt wurden, „gebiast“ sind,

steht entgegen: Solange es keine Finanzierung solcher Studien durch unabhängige Stellen gibt – seien es staatliche Institutionen oder wie erwähnt die Kostenträger selber –, kann und wird sich an dieser Situation nichts ändern.

## Diabetes ist eine Datenmanagement-Erkrankung

Bei der Diabetestherapie fallen an unterschiedlichen Stellen eine Menge an Daten an – Diabetes ist eine Datenmanagement-Erkrankung! Daten und deren Handhabung in jedweder Form werden zukünftig einen ständig zunehmenden Einfluss auf die Diabetestherapie haben und damit eine „datenbasierte Diabetologie“ ermöglichen. Idealerweise werden die Daten von den entsprechenden Geräten automatisch (*d.h. ohne aktives Zutun des Patienten oder Arztes*) heruntergeladen, an entsprechenden sicheren Stellen gespeichert und analysiert. Für solche Analysen und Interpretationen werden Algorithmen (in Form von CDSS) genutzt, um Muster zu erkennen und Vorschläge für Therapieanpassungen zu machen. Die bisher am weitesten verbreitete Anwendung ist die Auswertung von Blutzuckerprofilen. Die Programme verschiedener Anbieter (z.B. der Hersteller der jeweiligen Produkte) ermöglichen dem Diabetesteam eine rasche Analyse der im Blutzuckermessgerät gespeicherten Messwerte, von denen zwischen zwei Arztbesuchen und bei 4 bis 5 Blutzuckermessungen pro Tag einige Hundert anfallen. Bei der Auswertung gespeicherter rtCGM-Profile handelt es sich um die Analyse von ca. 25.000 Messwerten, die in einem Zeitraum von drei Monaten anfallen.

Die derzeitigen Softwarelösungen sind keine „Expertensysteme“, welche dem Arzt und dem Patienten konkrete Hinweise zur Therapieadjustierung geben; sie liefern primär eine deskriptive Analyse der Daten. Expertensystemen gehört die Zukunft, vor allem wegen des Zeitdrucks der Therapeuten – denn es gibt immer mehr Patienten bei immer weniger Diabetologen. Damit der persönliche Kontakt der Patienten mit ihrem Arzt nicht noch kürzer wird, sind schnelle und die Arbeit des Diabetesteam konkret unterstützende Softwarelösungen essentiell.

## Diabetesregister

Bisher fehlt eine systematische Zusammenführung und Auswertung der Daten von vielen (allen?) Patienten mit Diabetes an einer Stelle, z.B. in einem großen Diabetesregister. Es hat in der Vergangenheit verschiedene Bemühungen gegeben, ein solches Register zu etablieren (*wie es sie z.B. in Schweden gibt und in der DDR gab*); das Projekt

**Die bisher am weitesten verbreitete Anwendung ist die Auswertung von Blutzuckerprofilen.**

**„Expertensystemen“ gehört die Zukunft – denn es gibt immer mehr Patienten bei immer weniger Diabetologen.**

DIVE scheint in Deutschland nicht wirklich erfolgreich zu laufen. Ein positives Gegenbeispiel ist die *DPV-WISS-Datenbank*: Diese führt über 90 Prozent der pädiatrischen Daten in Deutschland und Österreich zusammen. Die Auswertungen dieser Daten führen zu zahlreichen Publikationen, die gute Hinweise für die Diabetestherapie bei Kindern und Jugendlichen liefern.

**Ein pragmatischer Ansatz wäre es**, die riesige Menge von Daten zu nutzen, die in den Disease-Management-Programmen (DMPs) akkumuliert werden; diese „Datengebirge“ werden seit Jahren quasi nicht genutzt – Stichwort *Datenschutzvorschriften*. Dadurch werden relevante Vorteile in Hinsicht auf eine optimale Betreuung von Patienten blockiert. Ob und in welchem Ausmaß Analysen großer Datenmengen („*Big Data*“) wirklich konkrete Hilfestellungen bei der Diabetestherapie liefern, bleibt abzuwarten. Dabei ermöglicht der Einsatz von (Groß-) Computern die Nutzung ungeheurer Mengen an Daten bei gleichzeitiger Verwendung intelligenter und selbstlernender Algorithmen. Solche Expertensysteme können individuell den Patienten mit konkreten Handlungsanweisungen unterstützen, sie können auch in Interaktion mit den Diabetologen diesen bei der Arbeit helfen. Diese weitreichenden Ansätze werden die Rolle der Mitglieder des Diabetesteamms massiv ändern, diese aber nicht überflüssig machen.

Eine vergleichbare Situation ergibt sich, wenn versucht wird, die Daten eines einzelnen Patienten von den verschiedenen Stellen, an denen diese anfallen, an einer Stelle zusammenzuführen; dies ist Voraussetzung für den sinnvollen Einsatz von Algorithmen im Zusammenhang mit „*Clinical Decision Support Software*“ (CDSS) (s.o.). In Deutschland hat es bisher kaum konstruktive Entwicklungen bei diesem ausgesprochen sinnvollen Ansatz gegeben – bedingt durch mangelnde Standards bei der Datenübertragung, Datenspeicherung, dem Vorhandensein diverser unterschiedlicher Softwaresysteme in den DSPen für die Praxisverwaltung und die Diabetesbetreuung sowie durch eine Reihe von rechtlichen Barrieren. Analysen zur Nutzung bestimmter Therapieformen, den dabei anfallenden Kosten etc. könnten wichtige Hinweise in Hinsicht auf die Ergebnisqualität der Diabetestherapie in Deutschland liefern. Solche Daten fehlen bisher in Deutschland weitgehend!

**Pragmatisch wäre, die riesige Menge von Daten zu nutzen, die in den Disease-Management-Programmen (DMPs) akkumuliert werden.**

## Telemedizin

Der rapide Anstieg der Anzahl von Patienten mit Typ-2-Diabetes erfordert für die Zukunft neuartige Behandlungskonzepte. Wenn es um die Betreuung von Patienten geht, die entweder in größerer Entfernung von einer adäquaten Behandlungsmöglichkeit wohnen oder die nicht

**Große Hardware- und Software-Konzerne sehen in der Telemedizin eine attraktive Option für die Patientenbetreuung in der Zukunft.**

mehr mobil sind, dann stellt Telemedizin eine interessante Option dar. Schaut man sich die Aktivitäten der großen Hardware- und Softwarekonzerne für den Gesundheitsbereich an, dann wird klar, dass diese in Telemedizin eine attraktive Option für die Patientenbetreuung in der Zukunft sehen („Doc on demand“). **Allerdings spielt bisher die Telemedizin in der praktischen Diabetologie in Deutschland nur eine untergeordnete Rolle**, anders als bei chronischen Hochrisikoerkrankungen wie Herzinsuffizienz oder Akutereignissen (Myokardinfarkt, Schlaganfall). Dies hat mit der recht hohen Dichte an Diabetologen in weiten Gebieten in Deutschland zu tun, andererseits aber auch mit Defiziten bzgl. gesetzlicher Regelungen – und vor allem mit der nicht adäquaten Honorierung.

Telemedizinische Ansätze werden sich nur nachhaltig etablieren, wenn es gelingt, in entsprechenden Studien zu zeigen, dass der Einsatz von Telemedizin zu einer deutlichen Einsparung von Zeit und Kosten führt – bei gleichzeitig adäquater Betreuung der Patienten. Dabei gibt es eine Reihe telemedizinischer Projekte im Bereich Diabetes in Deutschland (*auch eines mit Kindern in Schleswig-Holstein, das vom Innovationsfonds finanziert wird*).

### APPs/DiaDigital

**Während es hunderte diabetesbezogener Apps für Smartphones gibt, fehlt bisher eine „wissenschaftliche“ Beschäftigung mit diesen.**

Während es mittlerweile Hunderte von diabetesbezogenen Applikationen (Apps) für Smartphones gibt, fehlt bisher eine „wissenschaftliche“ Beschäftigung mit diesen. Hier entwickelt sich eine eigenständige Welt, die von vielen Patienten, insbesondere von „Computer-affinen“ jüngeren Patienten mit Typ-1-Diabetes, intensiv genutzt wird. Eine Arbeitsgruppe der AGDT hat einen Kriterienkatalog entwickelt, der es ermöglicht, die Eignung von Apps in einem strukturierten und transparenten Ansatz zu evaluieren ([www.diadigital.de](http://www.diadigital.de)). Durch Vergabe eines „AGDT-Siegels“ werden geeignete Apps gekennzeichnet.

### Ausblick und Forderungen

Zukünftig wird sich die Rolle von DT in der Diabetestherapie – insbesondere getriggert durch die Digitalisierung – noch wesentlich breiter darstellen. Damit einhergehend wird es zu Änderungen der Versorgungsstrukturen und zu einer Veränderung des Arzt-Patienten-Verhältnisses kommen. Diese Entwicklung weist neben vielen Vorteilen auch Risiken auf – und es gilt, Konzepte dafür zu entwickeln, wie z.B. Apps sicher in die Therapie eingebunden werden. Der Einsatz von DT ist mit Kosten verbunden – nicht nur für das eigentliche Produkt,

sondern auch für die Arbeit, die der Diabetologe und sein Team leisten. Es muss sich für DSPen ökonomisch lohnen, DT einzusetzen; ein Zuschussgeschäft können sich diese nicht auf Dauer leisten.

**Deutschland zählt in einer Reihe von Aspekten zu einem der führenden Länder beim Thema DT innerhalb von Europa**, nicht nur bedingt durch die schiere Anzahl von Patienten mit Diabetes, sondern insbesondere durch die Güte der Behandlung vieler Patienten mit Hilfe einer spezialisierten Versorgungsstruktur. Die hier kurz dargestellten Aspekte bei DT insgesamt und die angesprochenen Schwächen bei den Rahmenstrukturen für einen optimalen Einsatz von DT verlangen einen koordinierten und strukturierten Einsatz der AGDT sowie der DDG sowohl kurz-, mittel- und langfristig, um dieser Situation Rechnung zu tragen. Das Ziel muss es sein, Patienten mit Diabetes eine weitgehende Entlastung von ihrer Erkrankung zu ermöglichen, damit diese ein möglichst normales und aktives Leben in jeder Hinsicht führen können.

*Prof. Lutz Heinemann*

*Erster Vorstand der*

*Arbeitsgemeinschaft Diabetes & Technologie (AGDT)*

*E-Mail: l.heinemann@science-co.com*

#### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Die Deutsche Diabetes Gesellschaft und deren Arbeitsgemeinschaft Diabetes & Technologie müssen sich weiter professionalisieren, um die Aufgaben bei der zunehmenden Nutzung von Diabetes-Technologie und der Digitalisierung bewältigen zu können.
- ▶ Patienten werden sich die Praxen zunehmend danach aussuchen, wie in diesen mit modernen technischen Optionen umgegangen wird.
- ▶ Die Investition in DT kann sich lohnen und zu einer Kostenreduktion bei der Diabetestherapie führen, wenn z. B. der Einsatz teurer Medikamente dadurch reduziert wird.

# DDH-M goes Digital

Isabelle Dreher<sup>1</sup>, Juliane Gericke<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Öffentlichkeitsarbeit DDH-M

<sup>2</sup> Geschäftsführerin DDH-M

## Die Selbsthilfe muss sich vernetzen, um wettbewerbsfähig zu bleiben

Seit 1990 etwa wird die Gesellschaft u. a. auch durch eine fortschreitende „Digitalisierung“ verändert. Das meint weitestgehend die Umwandlung von Information in elektronische Bits oder Bytes. Auf der Grundlage von Daten erzeugen Systeme durch Verknüpfungen, Interpretationen und Bewertungen neues Wissen. Diese „digitale Wertschöpfung“ ist die Basis des „Digitalen Zeitalters“. Damit Austausch und Vernetzung stattfinden können, müssen technische Infrastrukturen zur Verfügung gestellt werden. Die nutzen wir in Form von Datenübertragungstechnologien wie Kabel- oder Mobilfunknetz, was auch mit „Internet“ bezeichnet wird. Diese Vernetzung ist, wie es das Internet ursprünglich als militärische Komponente vorgesehen hatte, international, also global und weltumspannend – mit standardisierten und einheitlichen Verfahren. Durch die Möglichkeit, Systeme und Hardware zu verkleinern, lassen sich zudem handliche Geräte herstellen, die wir überall mit uns tragen. Dank neuer Eingabeformen und intuitiver Benutzeroberflächen können wir unser Handy für sämtliche mobile Angebote nutzen. Wir sind heutzutage – zu jeder Tages- und Nachtzeit – erreichbar. Und das erwarten wir wohl auch von unseren Mitmenschen. Gerade in der Selbsthilfe sollten wir uns darum den veränderten Rahmenbedingungen anpassen. Denn wer Informationen sucht, findet sie innerhalb von Sekunden im weltweiten Netz. Und das auch dank Google.

**Gerade in der Selbsthilfe sollten wir uns den veränderten Rahmenbedingungen anpassen.**

## Weltweite Untersuchung zur App-Nutzung

Das Berliner Unternehmen Adjust, das Apps analysiert, hat 2017 das Nutzungsverhalten von Mobile-App-Nutzern auf iOS- und Android-Endgeräten weltweit untersucht. [1] Die Daten wurden in zentralen Mobile-Märkten weltweit erhoben – USA, China, Japan, Russland, Frankreich, Deutschland, England und in der Türkei. Insgesamt konn-



ten mehr als 11.000 Apps untersucht und ca. 10,7 Mrd. Installationen gemessen werden. 1,29 Billionen unterschiedliche Aktivitäten wurden innerhalb der Apps analysiert, dazu gehörten Einkäufe oder Klicks in Spiele-Apps. Google bietet weltweit den schnellsten Zugang zum App-Markt. Im Jahr 2017 wurden mehr als zwei Mio. Anwendungen über die US-amerikanische Internet-Suchmaschine angeboten. Diese Entwicklung bestärkt deutsche Unternehmer darin, mehr in eigene digitale Medien wie App oder Webseite zu investieren, lautet eines der Fazits. Die Autoren verweisen auf eine Studie der Hochschule für Medien (HDM) Stuttgart in Kooperation mit dem Berliner Data Analytics Anbieter ‚Webtrekk 300‘, für die zahlreiche Entscheider, u. a. aus der Automotive-, IT-, Food- und Verlagsbranche, befragt wurden. [2])

### Tägliche Nutzungsdauer im Internet

Online ist heutzutage jeder neunte von zehn Befragten. Das zeigt die jüngste Studie der ARD/ZDF-Medienkommission. [3] Seit 1997 erhebt die Kommission jährlich Daten zur Internetnutzung in Deutschland. Im zwanzigsten Jahr ihres Bestehens wurde die Onlinestudie erstmals im Rahmen der neuen ARD/ZDF-Studienreihe „Medien und ihr Publikum“ (MiP) durchgeführt. [4] Befragt wurden 2.000 Personen ab 14 Jahren. Neu an der repräsentativen Studie ist, dass konkrete Tätigkeiten der Internetnutzer erfasst werden. Im Jahr 2017 nutzten insgesamt 62,4 Mio. der deutschsprachigen Bevölkerung ab 14 Jahren das Internet, was rund 90 Prozent der Bevölkerung entspricht. 72 Prozent der Nutzer, also rund 50 Mio. Menschen, verbrachten täglich etwa 149 Mi-

**Neun von zehn Befragten in Deutschland sind heute online.**

	In Minuten	In Std. : Min.	Veränderung zu 2016 in Min.
Gesamt	149	2:29	+ 21
Männer	175	2:55	+ 22
Frauen	125	2:05	+ 21
14–29 Jahre	274	4:34	+ 29
30–49 Jahre	183	3:03	+ 35
50–69 Jahre	98	1:38	+13
ab 70 Jahre	36	0:36	+8

2016: pauschale Abfrage. 2017: Daten aus dem Tagesablauf-Schema, Day-after-recall: Alle Onlinetätigkeiten werden in 15-Minuten-Intervallen aufsummiert. Berechnung 2016 und 2017: Alle Befragten gehen in die Berechnung ein; diejenigen, die am Tag vor der Befragung das Internet nicht genutzt haben, mit dem Wert null. Basis: Erwachsene ab 14 Jahren in Deutschland (2017: n=2.017).  
Quellen: ARD/ZDF-Onlinestudie 2016 und 2017

Tab. 1:  
Tägliche Nutzungsdauer Internet.

nuten im Netz. Dabei entfielen auf die männlichen User drei Stunden, Frauen nutzten das Internet rund zwei Stunden.

**Aufgeteilt nach Altersgruppen** verschob sich die Nutzungsdauer zugunsten der Jüngeren: 14- bis 29-Jährige verbrachten pro Tag mehr als viereinhalb Stunden im Netz, 30- bis 49-Jährige rund drei Stunden. Ein deutlich niedrigeres Niveau erreichten die Älteren: 50- bis 69-Jährige hielten sich gut anderthalb Stunden im Netz auf, über 70-Jährige waren dort täglich mehr als eine halbe Stunde unterwegs.

Die Internetnutzung wurde nach drei Clustern unterteilt: mediale Internetnutzung, Individual-Kommunikation und „sonstige Nutzung“ wie Surfen, Shoppen oder Spielen. Laut Studie wendeten die User von den insgesamt 149 Minuten täglicher Internetnutzung eine Dreiviertelstunde für Mediennutzung auf, rund eine Stunde entfiel auf die Individual-Kommunikation, den Rest der Zeit nahm die „sonstige Nutzung“ in Anspruch. Streamingdienste wie Netflix oder Amazon legten bei der Nutzung zwar zu, spielten aber im Vergleich mit dem klassischen Fernsehen hinsichtlich der Nutzungsdauer keine größere Rolle. [5]

### Online-Nutzung unterwegs

Wurde das Internet im Jahr 2015 täglich von 18 Prozent auch unterwegs genutzt, waren es 2017 schon 30 Prozent. Der Zuwachs ging vor allem von Männern (*die steigerten sich um 3 Prozent auf 36 Prozent*) – und von den 30- bis 49-Jährigen aus (*die verzeichneten einen Zuwachs von 5 Prozentpunkten auf 41 Prozent*). Aber auch die Unterwegsnutzung der 50- bis 69-Jährigen stieg um 2 Prozentpunkte auf 14 Prozent. Bei den 14- bis 29-Jährigen blieb die tägliche Internetnutzung unterwegs mit 63 Prozent stabil. Dabei wurden die sozialen Netzwerke rege genutzt, auch wenn bei Facebook eine kleine Stagnation der Reichweite zu verzeichnen war. 2017 besuchten 21 Prozent der Deutschen die Plattform täglich, 33 Prozent taten es wöchentlich. Ähnliches galt für Twitter, dessen Reichweiten ebenfalls stagnierten, und insgesamt auf sehr niedrigem Niveau lagen: 1 Prozent der Deutschen nutzt Twitter täglich, 3 Prozent taten es wöchentlich. Auch die anderen Communitys verzeichneten kaum eine steigende Entwicklung in ihren Reichweiten: Instagram lag bei 9 Prozent und Snapchat bei 6 Prozent wöchentlicher Nutzung. Nur *WhatsApp*, was als Instant-Messagingdienst startete und zunehmend Community-Eigenschaften bietet, steigerte seine Reichweite kontinuierlich. 2017 nutzten 64 Prozent den Dienst mindestens einmal pro Woche, 55 Prozent taten es täglich.

**1 Prozent der Deutschen nutzt Twitter täglich, 3 Prozent taten es wöchentlich.**

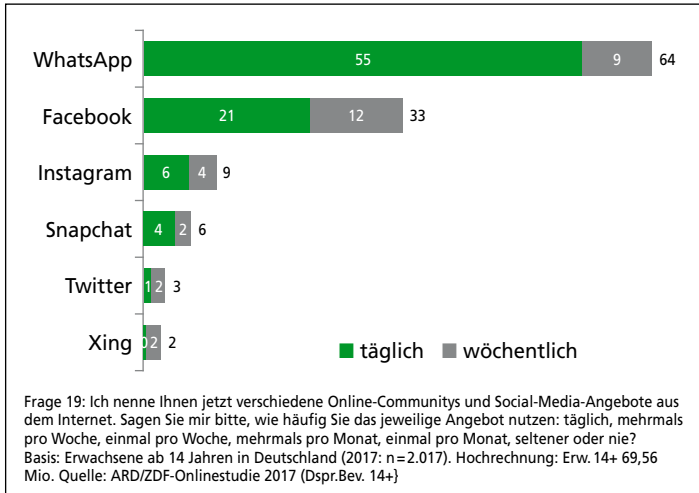


Abb 1:  
WhatsApp und  
Social Media –  
tägliche und wö-  
chentliche Nut-  
zung in Prozent.

## Viele Menschen informieren sich online über gesundheitliche Belange

Einem dpa-Bericht [6] zufolge verlassen sich Patienten heutzutage nicht mehr nur darauf, was der Arzt diagnostiziert oder empfiehlt. Viele *googeln* und durchforsten das Internet nach möglichen Antworten. Laut einer Studie der *Bertelsmann-Stiftung* [7], die im Januar 2018 veröffentlicht worden war, informierten sich 58 Prozent der befragten Internet-Nutzer vor einem Arztbesuch online, 62 Prozent recherchierten nach dem Arzttermin weiter. Zur Antwort gaben die Befragten an, sie hätten nach alternativen Behandlungsmethoden gesucht, aber auch nach **Austauschmöglichkeiten mit Gleichgesinnten** sowie nach emotionaler Unterstützung. Laut Befragung war jeder zweite Nutzer mit den gesuchten Ergebnissen „immer“ oder „meistens“ zufrieden (52 Prozent), „teils, teils“ waren es 44 Prozent. Kein Nutzer war vollkommen unzufrieden. Allerdings hielt sich dieses positive Ergebnis nicht in Bezug auf die Bewertung der im Netz gefundenen Informationen seitens der Patienten. Laut der repräsentativen Umfrage gaben 65 Prozent der Befragten an, es sei schwer zu unterscheiden, welche Information vertrauenswürdig sei und welche nicht. Jeder Zweite (51 Prozent) fand, dass die Fülle an Informationen geradezu verwirrend sei. In den Tiefeninterviews zeigte sich darüber hinaus, dass viele den im Netz gefundenen Informationen oft vorschnell vertrauten, denn kaum jemand achtete darauf, ob eine gefundene Information auch wissenschaftlich belegt sei. Entscheidender war für die Patienten, wie

**58 Prozent der befragten Internet-Nutzer informierten sich vor einem Arztbesuch online, 62 Prozent recherchierten nach dem Arzttermin weiter.**

**Fast die Hälfte der Ratsuchenden (49 Prozent) nutzt die Internetseiten von Krankenkassen, 42 Prozent jene von Gesundheitsportalen.**

oft eine Information im Netz auftauchte. Am häufigsten (von 72 Prozent der Befragten) wurden für Gesundheitsinformationen *Online-Lexika* aufgerufen, fast die Hälfte der Ratsuchenden (49 Prozent) nutzt die Internetseiten von Krankenkassen oder von Gesundheitsportalen (42 Prozent). Diese Form der Informationsbeschaffung bringt sowohl für Ärzte wie für Patienten neue Herausforderungen mit sich. Denn laut Studie mangelt es an einer offenen Kommunikation zwischen Behandler und Behandeltem. Etwa jeder Dritte (30 Prozent) derjenigen, die im Netz nach Gesundheitsinformationen suchen, verschweigt ihrem Arzt diese Herangehensweise. Ein Viertel hat sogar Angst, dass sich der Arzt darüber ärgern könnte. Dabei sind diese Sorgen der Studie zufolge oftmals unbegründet: **81 Prozent der befragten Ärzte sehen es prinzipiell positiv, dass sich Patienten selbst im Netz informieren.** Hier könnte die **Selbsthilfe** auch durch Online-Angebote ein verlässlicher Partner werden, der zwischen Arzt und Patient Informationen vermittelt und seriöse Angebote für eine bessere Lebensqualität unterbreitet. Eine mögliche Form dieser Informationsvermittlung bieten Apps.

### **Fast jeder Zweite nutzt Gesundheits-Apps**

Am beliebtesten sind Apps, die Vitaldaten aufzeichnen. Grund: Drei Viertel der Befragten möchten ihre Gesundheit verbessern. Zu diesem Ergebnis kommt eine repräsentative Umfrage der *Bitkom Research*, die Bitkom e. V. im Auftrag des Digitalverbands Bitkom durchgeführt und im Mai 2017 veröffentlicht hat. 1999 kam es zum Zusammenschluss einzelner Branchenverbände in Berlin, der mehr als 2.600 Unternehmen der digitalen Wirtschaft, unter ihnen über 1.000 Mittelständler, 400 Start-ups und nahezu alle Global Player vertritt. Bei der Umfrage wurden 1.003 Personen ab 14 Jahren befragt, darunter 798 Internetnutzer und 698 Smartphone-Nutzer. [8]

**Gesundheits-Apps sind laut Studie für viele ein Ansporn**, sich mehr zu bewegen oder die Therapie insgesamt zu unterstützen. Darüber hinaus liefern sie nützliche Informationen, wie etwa in Bezug auf Ernährung und Bewegung. Fast jeder zweite Smartphone-Nutzer (45 Prozent) verwendet bereits Gesundheits-Apps. Ebenso viele (45 Prozent) können sich vorstellen, dies in Zukunft zu tun. Nur jeder zehnte Befragte (10 Prozent) lehnt Apps grundsätzlich ab. Am beliebtesten sind Apps, die nur Körper- und Fitnessdaten wie Herzfrequenz, Blutdruck oder zurückgelegte Schritte aufzeichnen. Jeder Vierte aller Smartphone-Nutzer (27 Prozent) nutzt einen solchen digitalen Gesundheitshelfer bereits. Jeder Fünfte (20 Prozent) hat eine App, die

schlichtweg nur informiert – z.B. über Gesundheits-, Gewichts- oder Ernährungsthemen. Ein Drittel der Befragten kann sich vorstellen, in Zukunft ebenfalls eine App zu nutzen. Wesentlich geringer ist das Interesse an Anwendungen, die aufgrund der eigenen Daten Verhaltensratschläge geben: 11 Prozent nutzen sie, 18 Prozent könnten sich das wenigstens vorstellen. Drei von vier Befragten (74 Prozent) nutzen Apps, um generell ihre Gesundheit zu verbessern. Mehr als die Hälfte (51 Prozent) tut dies einfach, weil es ihnen Spaß macht, regelmäßig Daten über ihren Körper und ihre Fitness zu überprüfen. Jeder Zweite (48 Prozent) möchte zudem mehr über seinen Gesundheitszustand wissen – gefolgt davon, sein Training zu verbessern (42 Prozent), sich insgesamt mehr zu bewegen (39 Prozent), sich gesünder zu ernähren (26 Prozent) und die Genesung nach einer Krankheit zu fördern (17 Prozent). **Dass die eigenen Daten in die falschen Hände geraten könnten**, ist für jeden Vierten (25 Prozent) ein Beweggrund, gar keine Gesundheits-App zu verwenden. [9]

**Drei von vier Befragten (74 Prozent) nutzen Apps, um generell ihre Gesundheit zu verbessern.**

## Vereine und Verbände müssen wettbewerbsfähig sein

In der Vergangenheit waren Vereine und Verbände Plattformen für „analoges Netzwerken“: Menschen trafen sich, informierten sich über Neuigkeiten, tauschten sich aus und fällten gemeinsam Entscheidungen. All das verlagert sich heute zunehmend ins Netz. Selbst die Bundesregierung hat sich vorgenommen, was manch andere Staaten schon wie selbstverständlich in ihren Bürgerservice eingebaut haben: den direkten Kontakt zum Volk über digitale Kommunikationswege zu bahnen. So hat die Koalition 2018 im neuen Gefüge ein Staatsministerium für Digitalisierung eingerichtet, das dem Kanzleramt zugeordnet ist. 500 Ministeriumsmitarbeiter beschäftigen sich zukünftig mit der bundesdeutschen Digitalisierung. **Informationen sind seit jeher ein Teil von Macht.** Wer Informationen bereithält und verteilt, lenkt zu großen Teilen auch die Meinungsbildung von Öffentlichkeit oder Teilöffentlichkeiten. Früher war das Mitgliedern von Organisationen welcher Art auch immer vorbehalten, z.B. Mitgliedern von Vereinen, die sich um ein spezielles Gebiet kümmerten. Heute wird Dr. Google zu jedem Thema befragt und es werden angepasste Antworten in Form eines sich stets verändernden Algorithmus ausgespuckt. Da die Bundesrepublik ein föderales System ist und den Ländern die Hoheit über viele Themen obliegt, ist auch das Gesundheitssystem kein homogenes, sondern ein in entsprechendes Landesrecht aufgegliedertes. Das alles zu sondieren und zu sortieren ist keine leichte Aufgabe. Nutzer müssten Stunden im Netz verbringen, um Informationen, Meinungen

**In der Vergangenheit waren Vereine und Verbände Plattformen für „analoges Netzwerken“. All das verlagert sich heutzutage zunehmend ins Netz.**

**Auch der Mensch-zu-Mensch-Austausch verlagert sich zunehmend ins Netz, und zwar in die sozialen Netzwerke.**

und Quellen abzugleichen, die oft gar nicht angegeben werden. **Gerade Selbsthilfeverbände oder -gruppen sehen sich einer Flut an Informationen gegenübergestellt**, die es dem Einzelnen kaum ermöglicht, den Überblick zu behalten. Nach wie vor zählt, was an Erfahrungen weitergegeben wird – und hier sind Selbsthilfegruppen mit ihrem Face-to-Face-Austausch unersetzlich. Doch auch der Mensch-zu-Mensch-Austausch verlagert sich ins Netz, und zwar in die sozialen Netzwerke, wo sich jeder Nutzer zu jeder Zeit Informationen holen und mit Experten der jeweiligen Fachgebiete abgleichen kann. Zentral müsste es für Vereine und Verbände dabei sein, den Dialog nicht allein an digitale Kommunikationswege abzugeben, sondern weiterhin die Arbeit im „echten Leben“ zu leisten, also das „eigentliche“ Netzwerken anzubieten – von Angesicht zu Angesicht. Vereinen und Verbänden sollte es aber entsprechend der hohen Internetnutzung möglich sein, eine Plattform zu bedienen oder bereitzustellen, die auch in der „virtuellen“ Welt gesicherte Informationen und Erfahrungswerte weitergibt. Eine solche Plattform baut die *Deutsche Diabetes-Hilfe – Menschen mit Diabetes (DDH-M) e. V.* derzeit für den Bereich Diabetes auf. Unterstützt wird sie dabei durch die Kaufmännische Krankenkasse (KKH).

**„Was brauchen wir, um im digitalen Zeitalter bestehen zu können?“**

### Der digitale Service der DDH-M

„Was brauchen wir, um im digitalen Zeitalter bestehen zu können?“, war die Frage vor etwa zwei Jahren, als ein Team der DDH-M über einen Service nachzudenken begann, der verlässliche Informationen wie Erfahrungswerte für den Bereich Diabetes anbieten sollte. Ein Schwerpunkt des digitalen Service sollte sein, Angebote, Personen und Organisationen auf einer Plattform zu vernetzen, um es Nutzern leichter zu machen, einen Überblick zu erhalten und mit anderen (Betroffenen, Familienangehörigen etc.) in Kontakt zu treten. Sämtliche Angebote, Informationen und Ansprechpartner sollten erst einmal in Form einer App angeboten werden, also einer Anwendungssoftware im Bereich mobiler Betriebssysteme, die später auf andere Endgeräte wie TV etc. erweitert werden könnte. So entstand die Idee eines Geflechts durch Vernetzung von regionalen Gruppen, Koordination von Veranstaltungen und durch thematische Verknüpfungen inklusive der Möglichkeit, diese zu filtern.

### Bausteine des digitalen Service „DDH-M Digital“

Unter dem Dach der Diabetes-Hilfe soll der digitale Service aus verschiedenen Bausteinen bestehen: einer Datenbank, einer Plattform

für einen gegenseitigen Austausch, Bereitstellung von Informationen (*sowohl aktuelle wie Basisinformationen*), dazu Funktionen, durch die sich Menschen verabreden oder konkret in einer bestimmten Situation unterstützen können. Hinzu kommen Hinweise auf Events, wo sich Gruppen und Interessierte treffen. **2018 wurde eine niedrigschwellige App mit Basisfunktionen entwickelt**, bei der Nutzer nur wenig von sich preisgeben müssen. Die Funktionen bestehen aus dem Startmenü, „Aktuelles“, „Kalender“, „Karte“, „Lexikon“, „Einstellungen“, „Kontakt“ und „Über uns“. Bei *Aktuelles* werden automatisch neue Meldungen angezeigt, die eine nach der anderen aufgerufen oder gefiltert werden können. Dazu werden *Nachrichten* von verschiedenen Quellen als Text mit Bild, Audio oder Video aufgelistet. Die *Termine* sind mit der *Kalenderfunktion* verknüpft, sodass sowohl der Termin im eigenen Kalender gespeichert als auch die gesamte Veranstaltung per Klick als externer Link aufgerufen werden kann. Auf der *Karte* ist durch Filterung ersichtlich, was in der kommenden Zeit bezüglich Diabetes stattfindet. Und das *Lexikon* bietet sowohl Begriffsdefinitionen wie auch themenbezogene Informationen, dient also allgemein der Wissensvermittlung. Durch die Filterfunktion kann der Nutzer sämtliche Informationen seinen Interessen anpassen und aus den verschiedenen Kategorien wählen. In den *Service* integriert werden sollen demnächst auch „Push-Nachrichten“ zu wichtigen Themen.

Dieser digitale Service, der eine Plattform bereitstellen soll, auf der seriöse Informationen einer breiten Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden und sich Nutzer untereinander austauschen können, braucht solide Partner, die diesen Dienst ebenfalls mit gesicherten Informationen beliefern. Auch aus dem Grund baut die DDH-M derzeit ihre Kooperationen aus.

### Die Diabetiker-Allianz (DA)

Seit dem 1. April 2017 treffen sich die vier großen Diabetiker-Selbsthilfeverbände, um mit einer Stimme ihre politischen Forderungen zu formulieren und verstärkt an die Öffentlichkeit zu treten. Zu den Verbänden gehören der *Deutsche Diabetiker Bund (DDB)*, *Deutsche Diabetes-Hilfe – Menschen mit Diabetes (DDH-M)*, *Diabetikerbund Bayern* und die *Deutsche Diabetes Föderation (DDF)*. **Ziel der Diabetiker-Allianz (DA) ist es**, für Menschen mit Diabetes einzutreten – besonders gegenüber der Politik –, gemeinsam Projekte zu initiieren und generell verstärkt über Diabetes aufzuklären.

Die Volkskrankheit Diabetes sieht sich schwerwiegenden gesellschaftlichen, gesundheitspolitischen und volkswirtschaftlichen Herausfor-

**2018 wurde eine niedrigschwellige App mit Basisfunktionen entwickelt, bei der Nutzer nur wenig von sich preisgeben müssen.**

**Seit dem 1. April 2017 treffen sich die vier großen Diabetiker-Selbsthilfeverbände, um mit einer Stimme ihre politischen Forderungen zu formulieren und verstärkt an die Öffentlichkeit zu treten.**

**Zu den gesamtgesellschaftlichen gesundheitspolitischen Herausforderungen zählt die Notwendigkeit einer gleichbleibend guten Diabetesversorgung.**

derungen gegenübergestellt. Kinder z. B. werden aufgrund ihrer Erkrankung nicht an allen Kitas oder Schulen aufgenommen. Oft genug werden sie von Klassenfahrten ausgeschlossen, da Lehrer nicht bereit sind, das Risiko zu tragen. Zu den gesamtgesellschaftlichen gesundheitspolitischen Herausforderungen zählt auch die Notwendigkeit einer gleichbleibend guten Diabetesversorgung – **gerade im hohen Alter**. Fachärzte, die in ländlichen Gebieten praktizieren, werden immer weniger und die Versorgung in Altersheimen – zumindest für Menschen mit Diabetes Typ 1 mit Insulinpumpen – ist nicht grundlegend gesichert. Dazu und zu vielen weiteren wichtigen Themen hat die DA einen Forderungskatalog erstellt, der die Interessen der Betroffenen in den Vordergrund rückt.

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



*Juliane Gericke*

*Geschäftsführerin*

*Deutsche Diabetes-Hilfe – Menschen mit Diabetes (DDH-M) e. V.*

*Bundesgeschäftsstelle*

*Albrechtstr. 9*

*10117 Berlin*

*E-Mail: [juliane.gruetzmann@ddh-m.de](mailto:juliane.gruetzmann@ddh-m.de)*

*Internet: [www.menschen-mit-diabetes.de](http://www.menschen-mit-diabetes.de)*

### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Laut einer Studie der Bertelsmann-Stiftung informierten sich 58 Prozent der befragten Internet-Nutzer vor einem Arztbesuch online, 62 Prozent recherchierten nach dem Arzttermin weiter. 65 Prozent der Befragten gaben an, es sei schwer zu unterscheiden, welche Information vertrauenswürdig sei und welche nicht.
- ▶ Etwa jeder Dritte (30 Prozent) derjenigen, die im Netz nach Gesundheitsinformationen suchen, verschweigt dies dem Arzt. Ein Viertel hat sogar Angst, dass sich der Arzt darüber ärgern könnte. Aber: 81 Prozent der befragten Ärzte sehen es prinzipiell positiv, dass sich Patienten selbst im Netz informieren. Hier könnte die Selbsthilfe durch Online-Angebote ein verlässlicher Partner werden, der zwischen Arzt und Patient Informationen vermittelt und seriöse Angebote für eine bessere Lebensqualität unterbreitet.
- ▶ In der Vergangenheit waren Vereine und Verbände Plattformen für „analoges Netzwerken“. All das verlagert sich heute zunehmend ins Netz. Zentral müsste es für Vereine und Verbände sein, den Dialog nicht allein an digitale Kommunikationswege abzugeben, sondern weiterhin die Arbeit im „echten Leben“ zu leisten. Vereinen und Verbänden sollte es aber möglich sein, eine Plattform zu bedienen oder bereitzustellen, die auch in der „virtuellen“ Welt gesicherte Informationen weitergibt. Eine solche Plattform baut die Deutsche Diabetes-Hilfe – Menschen mit Diabetes (DDH-M) e. V. derzeit auf.



# Wie Glukosemonitoring die Diabetestherapie und -schulung verändert

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)

Während Menschen mit Diabetes für die Bestimmung des aktuellen Blutzuckerwertes lange Zeit nur die Blutzuckermessung zur Verfügung stand, gibt es mittlerweile kontinuierliche Messsysteme, bei denen die Glukosewerte im Gewebe kontinuierlich bestimmt werden.

- ▶ Bei der kontinuierlichen Glukosemessung (CGM) werden die gemessenen Werte automatisch an ein Empfängergerät gesendet (Real-Time-CGM, rtCGM).
  - ▶ Dem gegenüber stehen kontinuierliche Messsysteme, bei denen die Anwender durch Scannen des Sensors die in den letzten Stunden kontinuierlich gemessenen und im Sensor gespeicherten Werte abrufen (iCGM, iscCGM, Flash Glukose-Monitoring (FGM)).
- Da die Messgenauigkeit der CGM-Systeme sich in den letzten Jahren kontinuierlich verbessert hat, können diese Systeme zur täglichen Therapiesteuerung von Menschen mit Diabetes verwendet werden.

**Die Messgenauigkeit der CGM-Systeme hat sich in den letzten Jahren kontinuierlich verbessert.**

## Immer häufigere Anwendung

Nach einem viel zu lange andauernden Genehmigungsprozess verschiedener Player des Gesundheitswesens hat der G-BA im Juni 2016 beschieden, die kontinuierliche Glukosemessung (rtCGM) in die vertragsärztliche Versorgung aufzunehmen, und eine entsprechende Richtlinie erlassen. Damit haben Typ-1- und Typ-2-Diabetes-Patienten bei vorliegender Indikation und nach Verordnung ihres behandelnden Diabetologen **Anspruch auf die Versorgung eines rtCGM** zur kontinuierlichen Glukosemessung. iscCGM ist noch nicht im Hilfsmittelverzeichnis gelistet, der Antrag wurde im August 2016 eingereicht. Aktuell sind Kostenübernahmen/Erstattungen bei den meisten gesetzlichen Krankenkassen durch Satzungsleistungen geregelt. Dies sind freiwillig

**In Deutschland verwenden schätzungsweise ca. 150.000 iscCGM- und ca. 30.000 Menschen rtCGM-Systeme.**

lige Leistungen der Krankenkassen, und Typ-1- und Typ-2-Diabetes-Patienten haben unter bestimmten Voraussetzungen ebenfalls einen Anspruch auf ein iscCGM-Messsystem.

**Der Beschluss des Gemeinsamen Bundesausschusses (G-BA)** hinsichtlich der rtCGM-Systeme war ein Meilenstein für viele Menschen mit insulinpflichtigem Diabetes, die eine *intensivierte Insulintherapie (ICT)* oder *Insulinpumpenbehandlung (CSII)* durchführen, und spiegelt sich auch in der stetig wachsenden Zahl von rtCGM-Nutzern wider. Nicht zuletzt durch die stetig steigende Anzahl von iscCGM-Nutzern, die mittlerweile auf über 800.000 Patienten weltweit angestiegen ist, wurden viele Erkenntnisse gewonnen, die die Therapieempfehlungen maßgeblich beeinflusst haben. In Deutschland verwenden schätzungsweise ca. 150.000 Menschen iscCGM- und ca. 30.000 Menschen rtCGM-Systeme (weltweit ca. 400.000), die Tendenz ist stark steigend.

### Vorteile des Glukosemonitorings

Sowohl für die Patienten als auch für Ärzte/Diabetesteams bieten Messsysteme zur kontinuierlichen Glukosemessung einige wichtige Vorteile und verändern bedeutsam die Kriterien zur Beurteilung der Therapie.

- ▶ **Einfachere, schmerzlose Glukosemessung:** Im Gegensatz zur herkömmlichen Blutzuckermessung erfolgt die Glukosemessung unblutig und erlaubt es, stets einfach, ohne großen Aufwand, den aktuellen Glukosewert auf dem Display zu sehen.
- ▶ **Überblick über den bisherigen Glukoseverlauf:** Für Menschen mit Diabetes ist es sehr wertvoll, dass ihnen als Hilfe zur Therapieanpassung bei beiden Methoden der bisherige Glukoseverlauf mit verschiedenen Auswertmöglichkeiten (z. B. Zeit der Glukosewerte im Normalbereich, Anzahl der Unterzuckerungen) im Display zur Verfügung steht.
- ▶ **Trendanzeige über den künftigen Glukoseverlauf:** Sowohl Real-Time-Glukosemesssysteme als auch „intermittierende Glukosemesssysteme“ (FGM/iscCGM) nutzen Trendpfeile, mit denen der Anwender in grafischer Form eine Prognose zum künftigen Glukoseverlauf erhält.
- ▶ **Bessere Einschätzung des persönlichen Glukoseverlaufs und bestimmter Einflussfaktoren:** Durch die Möglichkeit, die direkten Auswirkungen von z. B. Insulinkorrekturen, Essen und Trinken, körperliche Bewegung auf den Glukoseverlauf zu erkennen, können individuelle Einflussfaktoren und Glukoseverläufe besser eingeschätzt werden.

- ▶ **Auswertungsmöglichkeiten:** Verschiedene Download-Möglichkeiten ermöglichen es dem Patienten selbst und auch dem Arzt/Diabetesteam, die Glukoseverläufe systematisch im Hinblick auf verschiedenste Parameter auszuwerten und Hinweise zur Optimierung der Therapie zu bekommen.
- ▶ **Digitale Anwendungen, artificial pancreas:** Schon heute gibt es integrierte Insulinpumpensysteme mit kontinuierlicher Glukosemessung, die zur automatisierten Abschaltung der Insulinzufuhr bei tiefen oder abfallenden Glukosewerten und zur zusätzlichen Insulinabgabe bei erhöhten Glukosewerten benutzt werden. Die kontinuierliche Glukosemessung ist Voraussetzung für alle automatisierten Steuerungen des Insulins (artificial pancreas).
- ▶ **Bessere Therapieergebnisse:** In Studien konnte gezeigt werden, dass mit Systemen der kontinuierlichen Glukosemessung sowohl eine bessere glykämische Kontrolle, weniger leichte und schwere Unterzuckerungen als auch eine bessere Lebensqualität, geringere diabetesbezogene Belastungen und eine höhere Behandlungszufriedenheit erzielt werden können (1).
- ▶ **Empowerment:** Die kontinuierliche Glukosemessung stellt dem Patienten mehr Informationen für seine täglichen Therapieentscheidungen zur Verfügung und erlaubt durch die Auswertungsmöglichkeiten und zukünftig immer ausgereifteren Algorithmen und Entscheidungshilfen (Patient-Support-Systems) einen selbstbestimmteren Umgang mit dem Diabetes.

### „Time in Range“ als Ergänzung zum HbA<sub>1c</sub>

Obwohl das HbA<sub>1c</sub> als Zielparame-ter für die Langzeitglukosemessung beim Diabetes etabliert ist, hat dieses durchaus auch Limitationen (z. B. *ist seine Aussagekraft in Bezug auf externe Faktoren, die Glukosevariabilität limitiert*). Für Patienten ergeben sich durch die Möglichkeit, die jeweiligen Phasen der Hypo-, Normo- und Hyperglykämie auszuwerten zu können, zusätzliche Optionen zur Analyse und Optimierung der Therapie.

Zur Bewertung der Güte einer Therapie ist die Zeit im Zielbereich (Time in Range, TIR) von besonderem Interesse: *Bergenstahl et al.* definieren als Glukosezielbereich für die meisten Patienten die Grenzen von 70 bis 180 mg/dl (3,9 bis 10,0 mmol/l), wobei Überschreitungen mit steigendem Risiko für Hyper- und Hypoglykämien einhergehen (2): Je höher die TIR, desto niedriger die Glukosevariabilität und desto niedriger die Gefahr von hypo- und hyperglykämischen Komplikationen (3–4). Einige Beobachtungsstudien legen einen Zusammenhang

**Die kontinuierliche Glukosemessung stellt dem Patienten mehr Informationen für seine täglichen Therapieentscheidungen zur Verfügung.**

**Zur Bewertung der Güte einer Therapie ist die Zeit im Zielbereich (Time in Range, TIR) von besonderem Interesse.**

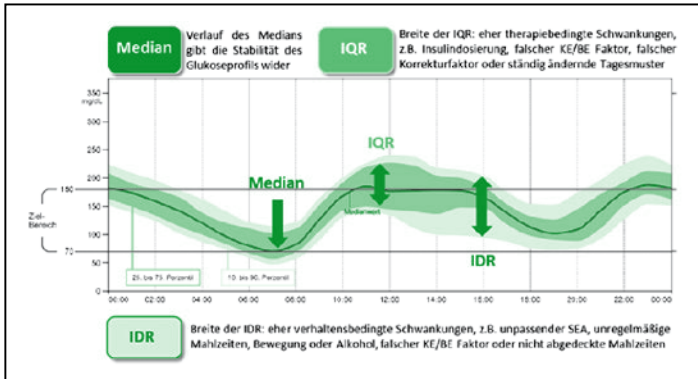
zwischen einer verringerten TIR (erhöhten Glukosevariabilität) und diabetesassoziierten Komplikationen nahe (5–7). Sowohl rtCGM als auch iscCGM erleichtern somit die Überwachung der Zeit im Zielbereich (TIR) und können ein differenzierteres Bild über die Qualität der Glukoseeinstellung geben (8–11).

### Interpretation kontinuierlicher Glukoseverläufe mittels Ambulanten Glukoseprofil (AGP)

Der aktuelle Glukosewert, die Glukoseverläufe sowie die Trendpfeile bieten wertvolle und zusätzliche Informationen im Vergleich zu punktuellen Einzelmesswerten der Blutzuckerselbstmessung (BZSM), aus denen die Patienten und die Diabetesteams in den letzten Jahrzehnten Therapieempfehlungen abgeleitet haben. Die standardisierte Auswertung der kontinuierlich gemessenen Glukosedaten sollte vorzugsweise mit Hilfe des Ambulanten Glukoseprofils (AGP) erfolgen (12). Beim AGP werden die kontinuierlich gemessenen Glukosewerte von mindestens 5 Tagen zusammen mit den Glukoseschwankungen eines definierten Zeitraums graphisch dargestellt (13). AGP ist somit ein Ansatz zur standardisierten Analyse von interstitiellen/kontinuierlichen Glukosedaten und erlaubt eine Vorhersage möglicher Muster in den Glukoseverläufen (14–15). Die Verwendung des AGP-Ansatzes wurde von einem Expertengremium aus Klinikern in einer Konsensuskonferenz im Jahr 2012 befürwortet (2). Auch in dem kürzlich erschienenen internationalen CGM-Konsensus-Statement um Prof. Dr. Thomas Danne wird AGP als Standard-Methode zur Visualisierung von CGM-Daten empfohlen (12). Zeitgleich hat eine deutsche Expertengruppe eine praxisbezogene Empfehlung zum AGP entwickelt (16).

*Tab. 1: Die Darstellung mittels AGP ermöglicht eine strukturierte Auswertung kontinuierlich gemessener Daten. Die Konsensus-Gruppe der kürzlich erschienenen Publikation empfiehlt eine Analyse des AGPs anhand 5 aufeinanderfolgender Schritte/Fragestellungen (16).*

Strukturierte AGP-Analyse in 5 Schritten	
5 Schritte	Fragestellung
1. Datenqualität	Sind ausreichend Daten aus einem repräsentativen Zeitraum vorhanden?
2. Zielbereich und Time in Range	Wurde der Zielbereich den Empfehlungen entsprechend gewählt, und wie viel Zeit befindet sich der Patient innerhalb dieses Bereichs?
3. Hypoglykämien	Wie können eventuell aufgetretene Hypoglykämien charakterisiert werden?
4. Glukose-Variabilität	Wie stark und in welchen Bereich schwanken die Glukosewerte?
5. Stabilität des Glukoseprofils	Wie stabil ist das Glukoseprofil?



*Abb. 1: Die dunkelgrüne Linie im Mittelpunkt des AGPs stellt den Median dar, der den mittleren Glukosewert zur jeweiligen Tageszeit angibt. Die 25. bis 75. Perzentile zeigen 50%, die 10. bis 90. Perzentile zeigen 80% der um den Median gestreuten Glukosewerte an. Darüber hinaus kann man anhand des IDR bzw. des IQR erkennen, ob die Glukoseschwankungen eher therapiebedingte (IQR) oder eher verhaltensbedingte Ursachen (IDR) haben.*

▶ **Schritt 1 – Wie ist die Datenqualität?**

Im ersten Schritt erfolgt eine Bewertung, ob genügend Daten vorhanden sind, um eine qualifizierte Auswertung vornehmen zu können.

▶ **Schritt 2 – Wie ist der Zielbereich (Time in Range)?**

Betrachtung und Bewertung des Zielbereichs.

▶ **Schritt 3 – Sind Unterzuckerungen aufgetreten?**

Mit Hilfe der Darstellung der kontinuierlichen Glukosedaten in Form des AGPs können die Häufigkeit von Hypoglykämien bewertet werden und diese auch anhand definierter Parameter klassifiziert und in Stufen, entsprechend dem Schweregrad, eingeordnet werden (16).

▶ **Schritt 4 – Wie sieht es mit der Glukosevariabilität bzw. den Glukoseschwankungen aus?**

Die Bewertung der Glukosevariabilität (z. B. Interquartil-Bereich (IQR), der dem 25. bis 75. Perzentil entspricht, oder Interdezil-Bereich (IDR) des 10. bis 90. Perzentils) gibt Aufschluss darüber, ob die Glukosevariabilität eher therapiebedingt oder verhaltensbedingt ist (Abb. 1). Der Einfluss von z.B. Ernährung und Sport wird so direkt sichtbar (16).

▶ **Schritt 5 – Wie stabil ist das Glukoseprofil?**

In dem letzten Schritt folgt die Betrachtung der Stabilität des Glukoseprofils, welcher die Steilheit der Glukoseanstiege und -abfälle bewertet.

Das AGP bietet sowohl Ärzten/Diabetestteams bei der Betreuung ihrer Patienten eine bessere Grundlage für Therapieentscheidungen, hilft aber besonders auch Patienten besser zu verstehen, wie sich die eigenen Glukoseverläufe verhalten, welche Einflussfaktoren bedeutsam sind und wie die Therapie im Alltag angepasst werden sollte (2, 17 – 18). Eine Online-

Befragung von 80 Diabetologen ergab, dass 90 Prozent der Ärzte kontinuierliche Glukosedaten in Form des AGPs einem Blutzuckertagebuch vorziehen (19) und 63 Prozent der Ärzte die übersichtliche Aufbereitung der Glukosewerte gefällt. AGP kann somit die Analyse der Verläufe vereinfachen und die Bearbeitungszeit deutlich verkürzen, was auch kürzlich durch eine amerikanische Untersuchung bestätigt wurde (19–20).

*Tab. 2: Vereinfachtes Schema zur Insulindosisanpassung auf Basis der Trendpfeilausrichtung. Die Empfehlungen zur Insulindosisanpassung (hellgrau) richten sich jeweils nach den Veränderungsraten aller Hersteller (weiß) unter Beachtung des Glukoseausgangswerts (dunkelgrün) und der individuellen Insulinsensitivität (hellgrün) (21).*

## Beurteilung und Bewertung von Trendpfeilen bei kontinuierlichen Glukosemonitoring-Systemen

Die Trendpfeile sind für viele Menschen mit Diabetes eine wichtige Grundlage für Stoffwechselkorrekturen. Gleichwohl gibt es einige Herausforderungen bei der Interpretation der Trendpfeile einzelner Systeme und der Umsetzung in der Diabetestherapie (21–23), was auch auf die unterschiedliche rechnerische Grundlage der Darstellung von Trendpfeilen der einzelnen Hersteller zurückzuführen ist (21). Eine weitere Hürde für Diabetesteams und Menschen mit Diabetes ist das Fehlen einheitlicher und nutzbarer Handlungsempfehlungen zur Interpretation und Umsetzung der Trendpfeilinformationen in Therapieentscheidungen in deutscher Sprache.

Eine deutsche Expertengruppe hat daher aktuelle Empfehlungen zu Therapieanpassungen auf Basis von Trendpfeilen erstellt (21). Darin wird zum einen auf die Relevanz der Trendpfeile für Therapieentscheidungen eingegangen, zum anderen wird auch eine Interpretationsmatrix

Tabelle für Typ-1-Diabetes	Glukoseausgangswert				
	Hypoglykämie ( $< 70$ mg/dl, $< 3,9$ mmol/l)	Euglykämischer Bereich ( $70 - 180$ mg/dl, $3,9 - 10$ mmol/l)	Hyperglykämie Stufe 1 ( $180 - 250$ mg/dl, $10 - 13,9$ mmol/l)	Hyperglykämie Stufe 2 ( $> 250$ mg/dl, $> 13,9$ mmol/l)	Vorhandensein von Ketonen
Trendpfeilausrichtung (Veränderungsrate) aller aktuellen Hersteller	Insulinsensitivität (unterteilt nach Korrekturfaktoren)				
Glukosewert steigt mit höherer Veränderungsrate	Zufuhr von Kohlenhydraten	Zusätzliche Insulindosis (entsprechend dem Glukoseausgangswert, der Sensitivität und Veränderungsrate)			Maximale Korrektur
Glukosewert sinkt		Eventuell Gabe von zusätzlicher Insulindosis (entsprechend dem Glukoseausgangswert, der Sensitivität und Veränderungsrate)			
Wenig Veränderung		Keine Anpassung der Insulindosis empfohlen			
Glukosewert sinkt		Eventuell Reduktion der berechneten Insulindosis (entsprechend dem Glukoseausgangswert, der Sensitivität und Veränderungsrate)			
Glukosewert sinkt mit höherer Veränderungsrate		Abzug Insulinmenge von berechneter Dosis (entsprechend dem Glukoseausgangswert, der Sensitivität und Veränderungsrate)			

für Trendpfeile mit Therapieanpassungsempfehlungen für Kinder mit Typ-1-Diabetes, Erwachsene mit Typ-1-Diabetes und Erwachsene mit Typ-2-Diabetes vorgestellt (Tab. 2).

Berücksichtigt wurden bei den Therapiedosisempfehlungen nicht nur die unterschiedliche Ausrichtung der Trendpfeile, sondern auch die Glukoseausgangswerte sowie die individuelle Insulinsensitivität, die sich in den individuellen Korrekturfaktoren widerspiegelt (21–24). Die Dynamik des Glukoseverlaufs kann somit Menschen mit insulinpflichtigem Diabetes nähergebracht werden und bietet einen wichtigen Vorteil gegenüber der statischen Blutzuckerselbstmessung (25).

### Schulung als Fundament einer erfolgreichen Diabetestherapie mit kontinuierlichen Messwerten

**Die kontinuierliche Glukosemessung stellt Patienten vor neue Herausforderungen**, da für Therapieentscheidungen deutlich mehr Informationen zur Verfügung stehen und die Bewertung der Glukosewerte zusätzliches Wissen und Fähigkeiten erfordert. Die Voraussetzung für die richtige Nutzung der Systeme stellen die korrekte Interpretation der gewonnenen Daten und das Wissen um die richtigen Schlussfolgerungen und Therapiehandlungen dar. Zudem birgt die Methode auch **neue Risiken wie eine Überforderung** durch die ständige Verfügbarkeit von Glukosewerten, die häufige Unterbrechung der Tagesroutine aufgrund von Alarmen oder Trendpfeilen oder die zu schnelle Korrektur erhöhter Glukosewerte mit einem erhöhten Risiko für Unterzuckerungen.

**Eine Schulung ist daher absolut notwendig**, um einerseits das Potential der kontinuierlichen Glukosemessung zu nutzen und auf der anderen Seite mögliche negative Effekte zu minimieren. Dies wird auch in dem Beschluss des Gemeinsamen Bundesausschusses (G-BA) hinsichtlich der rtCGM-Systeme gefordert. In Deutschland stehen zwei Programme zur strukturierten Schulung und Behandlung zur Verfügung:

- ▶ **SPECTRUM:** SPECTRUM ist ein Schulungs- und Behandlungsprogramm zur kontinuierlichen Glukosemessung (rtCGM) für Menschen mit Typ-1-Diabetes aller Altersgruppen. Das Programm ist curriculär ausgearbeitet und ist für die Anwendung in ambulanten und stationären Diabeteszentren gedacht. SPECTRUM wurde gemeinsam von der „Arbeitsgemeinschaft Diabetes & Technologie“ und der „Arbeitsgemeinschaft für Pädiatrische Diabetologie“ (AGPD) der DDG entwickelt und im Kirchheim-Verlag (Mainz) publiziert. Aktuell läuft die Evaluationsstudie.

**Eine deutsche Expertengruppe hat aktuelle Empfehlungen zu Therapieanpassungen auf Basis von Trendpfeilen erstellt.**

**Voraussetzung für die richtige Nutzung der Systeme: die korrekte Interpretation der gewonnenen Daten und das Wissen um die richtigen Schlussfolgerungen.**

**„flash“ ist für Patienten mit Flash Glukose-Messsystemen entwickelt worden und richtet sich an Typ-1- sowie Typ-2-Diabetespatienten ab 16 Jahren.**

- **flash:** Das strukturierte Schulungs- und Behandlungsprogramm „flash“ ist für Patienten mit *Flash Glukose-Messsystemen* entwickelt worden und richtet sich sowohl an Typ-1- als auch an Typ-2-Diabetes-Patienten ab 16 Jahren. Das ebenfalls curriculär aufgebaute Programm wurde vom *Forschungsinstitut der Diabetes-Akademie Mergentheim (FIDAM)* und Dr. Kröger in Zusammenarbeit mit Diabetes-Schwerpunktpraxen entwickelt und wurde in einer randomisierten, kontrollierten Studie erfolgreich getestet. Es ist ebenfalls im *Kirchheim-Verlag (Mainz)* erhältlich. Eine Zertifizierung von „flash“ beim *Bundesversicherungsamt (BVA)* und der *Deutschen Diabetes Gesellschaft (DDG)* wird 2019 angestrebt.

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*

*www.diabeteszentrum-hamburg-ost.de*

### Wichtige Aussagen und Fakten

- Die Aufnahme der rtCGM-Systeme in den Hilfsmittelkatalog war sowohl für Menschen mit Typ-1- und Typ-2-Diabetes als auch für Behandlungsteams ein Meilenstein im Hinblick auf die Therapiesteuerung bei der intensivierten Insulin- und Insulinpumpentherapie.
- IscCGM-Systeme stellen eine sinnvolle Ergänzung kontinuierlicher Glukose-Messverfahren dar und erfreuen sich bei den Patienten und Behandlern großer Beliebtheit.
- Die Zeit im Normalbereich der Glukosewerte (Time in Range) und das Ausmaß der Glukosevariabilität ermöglichen eine genauere und für Patienten handlungsleitende Beurteilung der Therapie. „Time in Range“ ergänzt somit den HbA<sub>1c</sub>-Wert als einen klassischen Parameter zur Beurteilung der Therapie des Diabetes mellitus.
- Das Ambulante Glukoseprofil (AGP) ermöglicht eine leichte, sichere und schnelle Interpretation kontinuierlicher Glukoseverläufe gleichermaßen für Patienten wie für Behandlungsteams.
- Trendpfeile unterstützen Patienten bei der Therapieanpassung und bieten eine zusätzliche Möglichkeit zur Verbesserung der Stoffwechseleinstellung.
- Strukturierte Schulungsprogramme (SPECTRUM, flash) bilden das Fundament einer erfolgreichen Diabetestherapie mit kontinuierlichen Glukosemesssystemen.



# „Time in Range“: neue Zielgröße in der Behandlung von Patienten mit Diabetes mellitus

Thomas Danne<sup>1</sup>, Olga Kordonouri<sup>1</sup>, Torben Biester<sup>1</sup>, Thorsten Siegmund<sup>2</sup>, Jens Kröger<sup>3</sup>, Peter Bramlage<sup>4</sup>, Thomas Haak<sup>5</sup>

<sup>1</sup> AUF DER BULT, Kinder- und Jugendkrankenhaus,

<sup>2</sup> Isar Klinikum München GmbH, Diabetes-, Hormon- und Stoffwechselzentrum

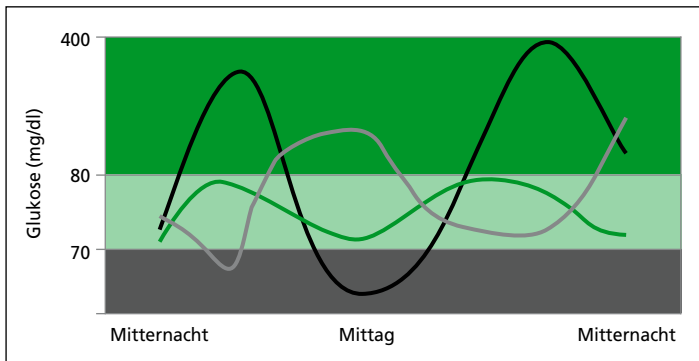
<sup>3</sup> Zentrum für Diabetologie Hamburg-Bergedorf, Hamburg

<sup>4</sup> Institut für Pharmakologie und Präventive Medizin, Cloppenburg

<sup>5</sup> Diabetes Zentrum Mergentheim, Bad Mergentheim

Die Blutzuckerkontrolle ist wesentlicher Bestandteil der Therapie des mit Insulin behandelten Diabetes mellitus. Als Zielparameter für die langfristige Glukoseeinstellung hat sich das Glykohämoglobin A<sub>1c</sub> (HbA<sub>1c</sub>) etabliert und wird in allen nationalen und internationalen Diabetes-Leitlinien als Surrogat für eine optimale Blutzuckereinstellung und den Erfolg einer Behandlung angesehen. Da das HbA<sub>1c</sub> die durchschnittliche Blutglukosekonzentration der letzten 8 bis 12 Wochen darstellt, werden „kurzfristige“ Blutzuckerschwankungen wie Hypoglykämien und postprandiale Hyperglykämien jedoch nicht erfasst (Abb. 1).

**Das HbA<sub>1c</sub> erfasst Blutzuckerschwankungen wie Hypoglykämien oder postprandiale Hyperglykämien nicht.**



*Abb. 1: Schematischer CGM-Glukoseverlauf von drei Patienten mit identischem Mittelwert (d. h. HbA<sub>1c</sub>), aber deutlich unterschiedlicher Variabilität (grüner Bereich: Zeit im Zielbereich, TIR).*

**Nur rtCGM kann die Benutzer warnen, wenn die Glukosespiegel zu Hypoglykämie oder Hyperglykämie tendieren.**

Die seit einigen Jahren verfügbaren Systeme zur kontinuierlichen Messung der interstitiellen Glukose schließen diese offensichtliche Lücke und werden in verschiedenen technischen Ausführungen angeboten. Das kontinuierliche Glukose-Monitoring in „real time“ (rtCGM) liefert nahezu Echtzeit-Glukosedaten; das intermittierende kontinuierliche Glukose-Monitoring (iscCGM, „Flash Glucose Monitoring“) verwendet eine ähnliche Methodik, um kontinuierliche Glukosemessungen retrospektiv zum Zeitpunkt der Überprüfung zu zeigen. Jedoch kann nur rtCGM die Benutzer warnen, wenn die Glukosespiegel zu Hypoglykämie oder Hyperglykämie tendieren.

Mit iscCGM wird der aktuelle Glukosewert nur mit einem aktiven Scan des Lesegerätes über den Sensor zusammen mit einem Trendpfeil und einer 8-Stunden-Verlaufsgrafik angezeigt. Es ist oft schwierig, zwischen den Technologien zu unterscheiden, etwa in Bezug auf Kalibrierungen, Alarme, praktischen Aspekte beim Anbringen und Tragen von Sensoren oder die Kosten, die gerätespezifisch sind. Da diese technologischen Details ständigen Änderungen unterliegen, **wird der Begriff CGM für alle Aspekte verwendet, die mit der Geräteklasse zusammenhängen**, sofern nicht anders angegeben.

### Limitationen des HbA<sub>1c</sub>

Das HbA<sub>1c</sub> ist aktuell der wichtigste Surrogatparameter für die langfristige Glukoseeinstellung, wird u. a. zur Diagnostik eines Diabetes mellitus verwendet und korreliert positiv mit dem Auftreten diabetesbezogener Komplikationen. Allerdings hat der HbA<sub>1c</sub>-Wert mehrere Einschränkungen:

1. Er liefert nur einen Durchschnitt der Glukosespiegel über die letzten 2 bis 3 Monate;
2. er erkennt keine Hypoglykämie oder Hyperglykämie im täglichen Diabetes-Management;
3. er ist ein unzuverlässiger Parameter bei Patienten mit bestimmten Grundkrankheiten sowie während der Schwangerschaft und zeigt ethnische Unterschiede in den Glykierungsraten, die die Genauigkeit der HbA<sub>1c</sub>-Messungen beeinflussen;
4. er spiegelt schnelle Änderungen in der täglichen Blutzuckerkontrolle nicht wider und
5. er liefert keine Informationen darüber, wie das Behandlungsschema anzupassen ist, wenn die HbA<sub>1c</sub>-Spiegel erhöht sind.

Bislang wird anhand des HbA<sub>1c</sub> und seiner Entwicklung in der Praxis die Entscheidung getroffen, ob eine eingeleitete Diabetestherapie ausreichend ist oder eine Anpassung der Medikation in Betracht gezogen

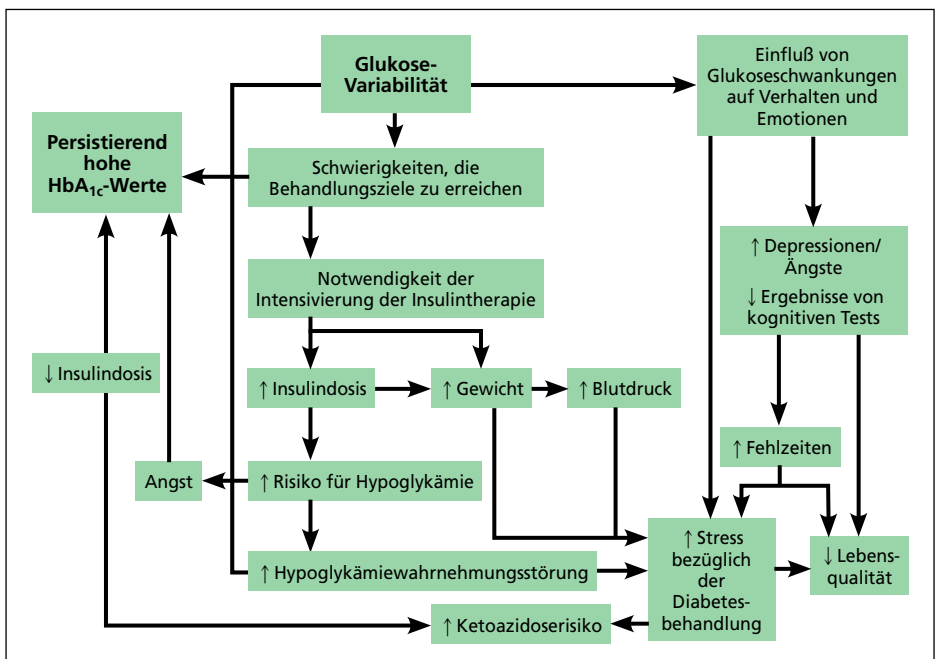
werden muss. Eine Entscheidung auf Basis des  $\text{HbA}_{1c}$  berücksichtigt aber per se nicht das Ausmaß von Schwankungen der Glukosewerte (*Glukosestabilität bzw. -variabilität*) im Tagesverlauf. Diese können, trotz möglicher Zielwerterreichung beim  $\text{HbA}_{1c}$ , intra- und interindividuell erheblich sein. Vergleicht man bei Patienten mit identischem  $\text{HbA}_{1c}$  individuelle Glukoseprofile, so können diesem Mittelwert völlig unterschiedliche Profilverläufe zugrunde liegen. So kann – nicht zuletzt durch unterschiedliche Glykierungsraten – bei einem  $\text{HbA}_{1c}$  von 8 Prozent der mittlere Glukosewert von 120 bis 201 mg/dl (6,7 bis 11,7 mmol/l) variieren. Um den beschriebenen Limitationen des  $\text{HbA}_{1c}$  zu begegnen, wurde vorgeschlagen, zusätzlich verstärkt die regelmäßige Glukosemessung in den Vordergrund zu rücken.

### Time in Range (TIR)

Ein auf der Basis der aus rtCGM bzw. iscCGM verfügbaren Daten entwickelter Parameter zur kurz- als auch längerfristigen glykämischen Kontrolle eines Patienten ist die *Time in Range (TIR)* oder auch *Time-in-Target-Range*, d. h. die Zeit, in der sich die Glukose in einem vorab definierten Zielkorridor befindet. Die TIR wird von den Auswertungs-

**Menschen mit identischem  $\text{HbA}_{1c}$  können völlig unterschiedliche Glukose-Profilverläufe haben.**

*Abb. 2:  
Die Konsequenzen erhöhter glykämischer Variabilität bei T1D beeinträchtigen den Patienten sowohl körperlich wie auch mental.*



**TIR: erstmals erwähnt in den neu aufgelegten Behandlungsstandards der ADA hinsichtlich ihres Zusatznutzens.**

softwares standardisiert ausgewertet und von einigen Systemen darüber hinaus visualisiert (Ambulantes Glukoseprofil, AGP). Sie wird von der FDA (U.S. Food and Drug Administration) angesehen als ergänzende Diagnostik zur Ermittlung der Dauer von hypo- und hyperglykämischen Phasen im Rahmen einer therapeutischen Intervention. Ebenso wurde die TIR in den aktuellen, jährlich neu aufgelegten Behandlungsstandards der *Amerikanischen Diabetes Gesellschaft (ADA)* hinsichtlich ihres Zusatznutzens gegenüber einer alleinigen Blutzuckerselbstkontrolle und HbA<sub>1c</sub>-Messung **erstmals ausdrücklich erwähnt**. Auch in der kürzlich erschienenen 2. Auflage der S3-Leitlinie zum Typ-1-Diabetes der *Deutschen Diabetes Gesellschaft* wird ausgeführt, dass CGM eine bessere Beurteilung der Glykämie ermöglicht und neben dem klassischen Surrogatparameter HbA<sub>1c</sub> jetzt neue Parameter wie die Zeit im Zielbereich TIR und Glukosevariabilität in den Fokus rücken.

Auch **die bessere Beurteilbarkeit der Hypoglykämie** durch Beschreibung der Dauer und des Minimalglukosewerts durch CGM ist seitens der DDG belegt. Allerdings wird richtigerweise darauf hingewiesen, dass im Gegensatz zum HbA<sub>1c</sub> die prognostische Relevanz dieser Parameter aufgrund nicht vorhandener Endpunktstudien zum aktuellen Zeitpunkt nicht beurteilt werden kann. Demgegenüber unterstützt die vorliegende Evidenz die empfundene **größere diabetesspezifische Lebensqualität aus Patientensicht** – durch die reduzierte Variabilität der Glukosewerte und zusätzliche subjektive Sicherheit hinsichtlich von Unterzuckerungen, die bei vielen Betroffenen mit einem besseren Allgemeinbefinden und gesteigerter Leistungsfähigkeit mit Auswirkungen auf viele Lebensbereiche assoziiert ist (Abb. 2).

### Beurteilung der Time in Range

Zur Beurteilung der CGM-Ergebnisse definierten *Bergenstal et al.* einen Bereich von 70 bis 180 mg/dl (3,9 bis 10,0 mmol/l) als Zielkorridor, dessen Überschreiten mit steigendem Risiko für Hyperglykämien und damit auch für eine diabetische Ketoazidose bzw. dessen Unterschreiten mit einem erhöhten Risiko für Hypoglykämien verbunden ist. Die relative Zeit innerhalb dieses Zielkorridors (oder hilfsweise auch die Stunden pro Tag) wurde in diesem Kontext als Time in Range (TIR) definiert. Je niedriger die TIR, desto höher die Glukosevariabilität und desto höher die Gefahr von hypo- und hyperglykämischen Komplikationen. Eine Reihe von Studien zeigt darüber hinaus (nicht ohne Ausnahme) einen Zusammenhang zwischen einer erhöhten Glukosevariabilität (bzw. niedriger TIR) und diabetesassoziierten Komplikationen wie Retinopathie, Mikroalbuminurie und Neuropathien.

## Zusammenhang zwischen TIR und HbA<sub>1c</sub>

Während das HbA<sub>1c</sub> den Mittelwert der Blutzuckerkontrolle über lange Zeiträume (Wochen bis Monate) reflektiert, spiegelt die TIR vor allem das Ausmaß einer möglichen Glukosevariabilität über einen oder mehrere Tage wider. Sowohl hohe als auch niedrige HbA<sub>1c</sub>-Werte können damit im Prinzip mit einer hohen als auch geringen Glukosevariabilität einhergehen. In der Beurteilung der Einstellungsqualität sollten daher das HbA<sub>1c</sub> und die Glukosevariabilität, z. B. in Form der TIR, herangezogen werden.

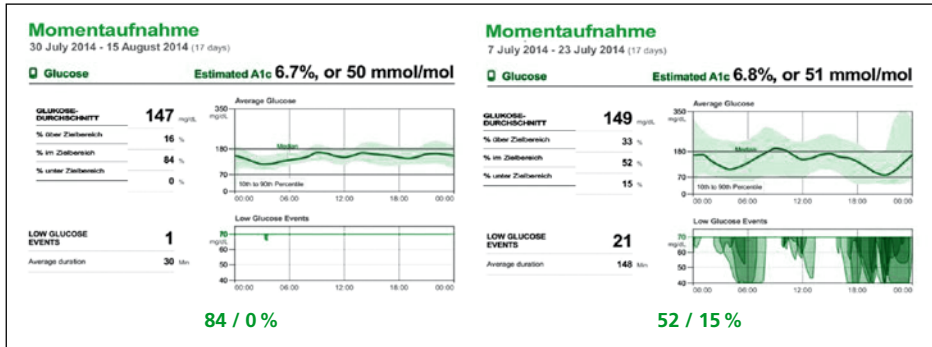
## Empfehlungen zur Verwendung der TIR

In Zusammenhang mit dem „*Advanced Technologies and Treatments for Diabetes (ATTD) Congress*“ wurde eine Expertengruppe zusammengerufen, die zur Bedeutung eines kontinuierlichen Glukosemonitorings Stellung bezogen hat. Dabei wird der „Zielbereich“ bzw. der „therapeutic range“ von der Expertengruppe identisch wie bei Bergenstal et al. als Glukosewerte von 70 bis 180 mg/dl (3,9 bis 10,0 mmol/l) definiert. Darauf aufbauend wird dann von der „Zeit im Zielbereich“ (Time in Range) und einer „Zeit außerhalb des Zielbereichs“ (Time out of Range) gesprochen, die Zeiten von Hypo- und Hyperglykämien gleichzusetzen ist. Sowohl die TIR als Kurzzeitmarker als auch das HbA<sub>1c</sub> als Langzeitmarker der Glukosekontrolle sollten nach Meinung der Experten in der Patientenakte Erwähnung finden.

Die TIR sollte als Anteil der Glukosebestimmung im Zielbereich (in Prozent) oder als Stunden bzw. Minuten pro Tag (24 h) angegeben werden. Für Glukosewerte im Bereich einer **Hypoglykämie** wird man vor allem „**Minuten pro Tag**“ verwenden.

- ▶ Als „Zielbereich“ für die TIR wird 70 bis 180 mg/dl (oder 3,9 bis 10,0 mmol/l) definiert.
- ▶ Hypoglykämie: Werte < 54 mg/dl (< 3,0 mmol/l) werden als ernste Hypoglykämie (Level 2), Werte zwischen 54 und 70 mg/dl (3,0 bis 3,9 mmol/l) als relevante Hypoglykämie (Level 1) eingestuft.
- ▶ Hyperglykämie: Werte > 250 mg/dl (> 13,9 mmol/l) werden als ernste Hyperglykämie (Level 2), Werte zwischen 181 und 250 mg/dl (10,1 bis 13,9 mmol/l) als relevante Hyperglykämie (Level 1) definiert. Im Fall schwerer Hyperglykämien sollten unter bestimmten Voraussetzungen zusätzlich Ketonkörper im Blut oder im Urin bestimmt werden, um eine drohende Ketoazidose rechtzeitig zu erkennen.

**Die TIR sollte als Anteil der Glukosebestimmung im Zielbereich (in Prozent) oder als Stunden bzw. Minuten pro Tag (24 h) angegeben werden.**



**Abb. 3:**  
 Prozentuale TIR  
 70–180 mg/dl  
 (3,9–10,0 mmol/l)  
 in Relation zur  
 TIR <70 mg/dl  
 (<3,9 mmol)  
 erlaubt eine hand-  
 lungsrelevante  
 Beurteilung der  
 Stoffwechsel-  
 einstellung trotz  
 gleichem HbA<sub>1c</sub>.

**Aus unserer  
 Sicht ist eine  
 Etablierung der  
 TIR als zusätzli-  
 cher Marker für  
 eine optimale  
 Glukosekontrol-  
 le neben dem  
 bereits etablier-  
 ten HbA<sub>1c</sub> zu  
 begrüßen.**

In Analogie zur Bewertung der Blutdruckeinstellung mit systolischem und diastolischem Blutdruck kann dieser Parameter durch zwei Werte ausgedrückt werden – die prozentuale Zeit im Zielbereich 70 bis 180 mg/dl (3,9 bis 10,0 mmol/l) in Relation zur Zeit im hypoglykämischen Bereich („glucose pressure“) (Abb. 3). Individuelle Zielwerte näher am physiologischen Normalbereich könnten in Abhängigkeit von Alter, Begleiterkrankungen oder der Compliance des Patienten definiert werden. Zusätzlich wird die Berechnung der Glukosevariabilität, deren zeitliche Dimension und die Amplitude der Ausschläge als relevante Zielgröße erachtet. Dabei wird der Variationskoeffizient gegenüber der Standardabweichung bevorzugt, da er von der mittleren Glukosekonzentration unabhängig ist. Ein Variationskoeffizient <36 Prozent wird als stabile Glukose betrachtet und Koeffizienten  $\geq 36$  Prozent als instabil, da dieser Variationskoeffizient unabhängig von der Durchschnittsglukose mit einem erhöhten Risiko für Hypoglykämien einhergeht.

**Als nächtliche Glukosekontrolle** wird der Zeitraum zwischen Mitternacht und 6 Uhr am Morgen definiert. Für klinische Studien wird empfohlen, TIR und Variationskoeffizienten getrennt für die Nacht (0 bis 6 Uhr morgens), den Tag (6 Uhr morgens bis 0 Uhr) und über 24 Stunden auszuweisen.

### Perspektive

Aus unserer Sicht ist eine Etablierung der TIR als zusätzlicher Marker für eine optimale Glukosekontrolle neben dem bereits etablierten HbA<sub>1c</sub> zu begrüßen. Über die Informationen des HbA<sub>1c</sub> hinaus gibt die TIR Aufschluss über das Ausmaß von Glukosestabilität und -variabilität, ist ohne aufwendige Labordiagnostik jederzeit für Arzt und Patient verfügbar und wird nicht durch externe und glukoseunab-

hängige Faktoren beeinflusst. Mit dem Vorliegen der Empfehlungen der ATTD-Expertengruppe stehen darüber hinaus nun Vorschläge zur Standardisierung der TIR-Messparameter zur Verfügung, die eine breite Verwendung und Vergleichbarkeit erst möglich machen. Wir gehen davon aus, dass sich die TIR neben dem  $\text{HbA}_{1c}$  als valider Parameter für die Glukoseeinstellung etablieren wird. Es ist darüber hinaus zu erwarten, dass sich die TIR auch als Bestandteil kombinierter Endpunkte **in klinischen Studien etablieren wird**, wie z. B. in Kombination mit dem Auftreten von Hypoglykämien oder explizit als „Zeit außerhalb des Zielbereichs“ (Time out of Range), die vor allem Zeiten von Hypo- und Hyperglykämien abbildet (Zeit  $< 70$  mg/dl + Zeit  $> 180$  mg/dl) oder Zeiten in schwerer Hypo- und Hyperglykämie (Zeit  $< 54$  mg/dl + Zeit  $> 250$  mg/dl).

#### Literatur beim Verfasser

*Prof. Dr. Thomas Danne*  
*Kinder- und Jugendkrankenhaus Auf der Bult*  
*Janusz-Korczak-Allee 12*  
*30173 Hannover*  
*E-Mail: danne@hka.de*

#### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Durch die zunehmende Verbreitung kontinuierlicher Glukosemesssysteme (CGM und iscCGM, „Flash Glucose Monitoring“) kann die Zeit im Zielbereich (Time in Range, TIR) leicht erfasst werden.
- ▶ Die TIR wird als prozentuale Zeit im Zielbereich (70–180 mg/dl (3,9–10,0 mmol/l)) in Relation zur Zeit im hypoglykämischen Bereich ( $< 70$  mg/dl ( $< 3,9$  mmol/l)) ausgedrückt.
- ▶ Die TIR ist eine wichtige patientenrelevante Zusatzinformation zur Beschreibung der Stabilität der aktuellen Glukoseeinstellung – als Grundlage für Therapieentscheidungen, die im  $\text{HbA}_{1c}$  nicht oder nur unzureichend abgebildet sind.
- ▶ Damit ist die Grundlage für einen Paradigmenwechsel zu einer individuellen, patientenorientierten Beurteilung der Stoffwechseleinstellung mit Hilfe der neuen Diabetestechnologie gelegt.

# Was nutzt Patienten? – Die Rolle des Gemeinsamen Bundesausschusses

Josef Hecken<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Unparteiischer Vorsitzender des Gemeinsamen Bundesausschusses

**Das Sozialrecht begründet den Anspruch auf Leistungen, die dem wissenschaftlichen Stand der Erkenntnisse entsprechen.**

Patienten, Versicherte, Leistungserbringer und nicht zuletzt Hersteller erwarten zu Recht, dass Innovationen im Gesundheitswesen schnell Anwendung finden und vergütet werden. Dies ist jedenfalls auch die Vorgabe im Fünften Buch Sozialgesetzbuch (SGB V): In § 2 Abs. 1 wird die Berücksichtigung des medizinischen Fortschritts festgeschrieben. Das Sozialrecht begründet den Anspruch auf Leistungen, die dem wissenschaftlichen Stand der Erkenntnisse entsprechen. **Die Gesetzgebung schränkt den Leistungsanspruch in vielfältiger Weise ein**, etwa unter Verweis auf die Eigenverantwortung der Versicherten oder das „Wirtschaftlichkeitsgebot“: Demnach müssen „Leistungen wirksam und wirtschaftlich erbracht und nur im notwendigen Umfang in Anspruch genommen werden“, vgl. § 2 Abs. 4 SGB V.

## Der Gemeinsame Bundesausschuss (G-BA)

Die gesetzliche Grundlage des G-BA findet sich in den §§ 91, 91a und 92 SGB V. Er hat die Aufgabe, den Leistungskatalog der *gesetzlichen Krankenversicherung (GKV)* zu konkretisieren. Hierzu beschließt er verbindliche Richtlinien – „untergesetzliche Normen“ –, die in der Regel nach Veröffentlichung im Bundesanzeiger in Kraft treten. Das *Bundesministerium für Gesundheit* stellt als Rechtsaufsicht sicher, dass die Richtlinien den Vorgaben der im Parlamentsgesetz geregelten Aufträge entsprechen.

**„Nutzen“: die patientenrelevanten Effekte einer Maßnahme im Vergleich zum etablierten Standard – unter Abwägung des Schadenpotenzials.**

## Nutzenbewertung im G-BA

Unter „Nutzen“ werden die patientenrelevanten Effekte einer Maßnahme im Vergleich zum etablierten Standard unter Abwägung des Schadenpotenzials verstanden. **Nutzenbewertungen im G-BA konzentrieren sich auf** die Bereiche Arzneimittel (*v. a. neue*



Arzneimittel und vergleichende Bewertungen bereits eingeführter Arzneimittel), Prävention (u. a. Krebsfrüherkennung, Vorsorgeuntersuchungen), ambulante und stationäre diagnostische und therapeutische Methoden, Psychotherapie, veranlasste Leistungen (u. a. Heilmittel, häusliche Krankenpflege) und Zahnmedizin. Eine Sonderrolle nehmen „Erprobungsverfahren“ nach § 137e und § 139d SGB V ein, da der G-BA hierdurch die Möglichkeit erhalten hat, bestimmte Untersuchungs- und Behandlungsmethoden mit „Potenzial“ (1) zeitlich begrenzt und unter strukturierten Bedingungen zu erproben. Damit kann er die für die Nutzenbewertung erforderlichen Studiendaten selbst generieren.

### Anforderungen an den Nutznachweis

Grundsätzlich erfordert der Nachweis des Nutzens einen signifikanten, klinisch relevanten und mehr als marginalen Effekt anhand patientenrelevanter Endpunkte im Vergleich zum etablierten Standard, was grundsätzlich in randomisierten kontrollierten Studien (RCTs) zu zeigen ist. Dabei wird nicht zwischen verschiedenen Technologien unterschieden. Methoden mit speziellen Medizinprodukten wie medizinischen Apps, Telemedizinanwendungen oder Nanomedizin wird kein Sonderstatus eingeräumt. Die Bewertungen haben immer einen konkreten Indikationsbezug, der im Rahmen einer „PICO-Fragestellung“ herausgearbeitet wird, d. h. Festlegung von Patienten/Zielpopulation, Intervention und Kontrolle oder Alternative und Endpunkte. Die Operationalisierung der Fragestellung beinhaltet bereits eine Berücksichtigung der jedem Themengebiet immanenten Besonderheiten, etwa der Patientencharakteristika („alle Kinder bis zu einem Alter von 30 Monaten“ oder „Patienten mit Herzinsuffizienz im Stadium NYHA III–IV“), der Intervention, der Kontrollintervention oder der Endpunkte.

### Patientenrelevante Endpunkte

Oft besteht Unsicherheit darüber, welche Endpunkte als patientenrelevant gelten. Hier gibt der regulatorische Rahmen (SGB V, Verfahrensordnung des G-BA, Rechtsprechung) die Kategorien Mortalität, Morbidität und Lebensqualität vor. Für jede Methode und für jede Indikation sind diese separat festzulegen. Insbesondere sind „Surrogatendpunkte“ umstritten, also bspw. Blutzuckersenkung bei Diabetes mellitus oder progressionsfreies Überleben bei Krebserkrankungen.

**Grundsätzlich erfordert der Nachweis des Nutzens einen mehr als marginalen Effekt anhand patientenrelevanter Endpunkte.**

**Oft besteht Unsicherheit darüber, welche Endpunkte als patientenrelevant gelten.**

**Endpunkte können verstanden werden als Konstrukte aus „Patientenrelevanz“, „Validität“ und „Effektstärke“.**

Endpunkte können verstanden werden als Konstrukte aus „Patientenrelevanz“, „Validität“ und „Effektstärke“. Patientenrelevanz beinhaltet, „wie eine Patientin oder ein Patient fühlt, ihre oder seine Funktionen und Aktivitäten wahrnehmen kann oder ob sie oder er überlebt“. (2) Erhebungsinstrumente für patientenrelevante Endpunkte müssen für die Zielpopulation geeignet und validiert sein. Die Effektstärke muss ausreichend groß sein, d. h. sie muss die jeweils festgelegte klinische Relevanzschwelle überschreiten.

### Behandlungsstandards in der GKV

Im Rahmen der Nutzenbewertung wird zumeist **eine neue oder bisher nicht zulasten der GKV erbringbare Methode** mit dem etablierten Standard verglichen. Der Behandlungsstandard (*zweckmäßige Vergleichstherapie*) ist nicht selten seit Jahren oder sogar Jahrzehnten etabliert (bspw. chirurgischer Herzklappenersatz). Die Methodik zur Ermittlung der Standardversorgung ist gut etabliert und stützt sich neben formalen Aspekten (bei Arzneimitteln bspw. Zulassung im Anwendungsgebiet vorhanden) maßgeblich auf die Auswertung von systematischen Übersichtsarbeiten und klinischen Leitlinien. Aufgrund von systembedingten Besonderheiten kann der Behandlungsstandard zwischen verschiedenen Ländern durchaus variieren.

**Jede behauptete bzw. erwartete Verbesserung muss in aussagekräftigen Studien nachgewiesen werden. Der Weg in die Versorgung ist oft langwierig.**

Insbesondere die unterschiedlichen Zeithorizonte zwischen den bereits etablierten Methoden einerseits und den kurzen Innovationszyklen, insbesondere von Medizinprodukten andererseits, führen oft zu unterschiedlichen Erwartungshaltungen. Da jede behauptete bzw. erwartete Verbesserung in aussagekräftigen Studien nachgewiesen werden muss, ist der Weg in die Versorgung oft langwierig. Selbst wenn Studienergebnisse vorliegen, sind diese nicht immer eindeutig, was die Beratungen weiter verzögern kann.

### Prozess der Nutzenbewertung

Mit Ausnahme von Arzneimitteln werden neue Untersuchungs- und Behandlungsmethoden erst dann beraten, wenn durch Antragsberechtigte – dies sind im Wesentlichen die Mitgliedsorganisationen im G-BA – ein begründeter Beratungsantrag gestellt wurde.

Im ambulanten Sektor dürfen neue Methoden allerdings erst erbracht werden, wenn der G-BA eine positive Entscheidung getroffen hat, d. h. der Nutzen nachgewiesen ist (§ 135 SGB V); in der Krankenhausbehandlung bedarf es einer solchen positiven Empfehlung des G-BA dagegen nicht.

Die Bewertung des Nutzens einer neuen Methode erfolgt nach den Maßstäben der evidenzbasierten Medizin, d. h. im Rahmen einer systematischen Aufarbeitung der Literatur, mit der häufig das IQWiG beauftragt wird. Die Ergebnisse der Literaturlauswertung werden außerdem hinsichtlich Notwendigkeit im Versorgungskontext bewertet; hierbei spielen auch Qualifikationsanforderungen und sonstige Faktoren eine Rolle. Bei großer Versorgungsnotwendigkeit (*bspw. fehlende Therapieoption*) kann von der Anforderung des Nutznachweises im Rahmen randomisierter kontrollierter Studien abgewichen werden. (3) Eine formale Bewertung der Wirtschaftlichkeit erfolgt üblicherweise nicht, das Sozialgesetzbuch sieht hier nur bestimmte Handlungsoptionen für den G-BA vor, nämlich für den Fall, dass eine kostengünstigere Alternative bei gleichem Nutzen vorliegt. Bei fehlender Alternative spielt die Wirtschaftlichkeit keine Rolle. (4) In der Praxis wird oft auf die unzureichende Datenlage verwiesen.

**Nach Abschluss der Nutzenbewertung** erfolgt ein Stellungnahmeverfahren, in dem Betroffene (u. a. Hersteller, Ärztekammer, Fachgesellschaften) den jeweiligen Beschlussentwurf kommentieren, bevor das Plenum eine entsprechende Richtlinie beschließt, die dann zur rechtsaufsichtlichen Prüfung dem Bundesministerium für Gesundheit vorgelegt wird.

**Beispiele** für kürzlich abgeschlossene Bewertungsverfahren neuer Untersuchungs- und Behandlungsmethoden mit anschließender Aufnahme in den Leistungskatalog:

- ▶ „Screening“ auf Bauchaortenaneurysma bei Männern >65 Jahre mittels Ultraschall;
- ▶ Messung der myokardialen fraktionellen Flussreserve bei koronarer Herzkrankheit;
- ▶ hyperbare Sauerstofftherapie zur zusätzlichen Behandlung des diabetischen Fußsyndroms;
- ▶ Positronenemissionstomographie (PET/CT) bei Kopf-Hals-Tumoren vor der Entscheidung über eine chirurgische Resektion der Halslymphknoten und des umgebenden Gewebes;
- ▶ Thulium-Laserresektion zur Behandlung des benignen Prostata-syndroms;
- ▶ extrakorporale Stoßwellentherapie bei Plantarfasziitis.

### **Beispiel: kontinuierliche interstitielle Glukosemessung mit Real-Time-Messgeräten (rtCGM)**

Diese Methode wurde nach einer Nutzenbewertung des G-BA bereits im Jahre 2016 für Patientinnen und Patienten mit einem Diabetes mel-

**Die Bewertung des Nutzens einer neuen Methode erfolgt nach den Methoden der evidenzbasierten Medizin.**

**rtCGM: Ohne weiteres Zutun kann man jederzeit auf dem Display den aktuellen Glukosewert sowie den Trend ablesen und entsprechend reagieren.**

litus, die einer intensivierten Insulinbehandlung bedürfen, eine neue GKV-Leistung. **Bei dieser Methode wird** mittels eines fadenförmigen Sensors kontinuierlich der Glukosegehalt in der interstitiellen Flüssigkeit des Unterhautfettgewebes – beispielsweise am Bauch – gemessen und an ein tragbares Empfangsgerät gesendet. Ohne weiteres Zutun kann die Diabetikerin oder der Diabetiker jederzeit auf dem Display des Empfangsgeräts den aktuellen Glukosewert sowie den diesbezüglichen Trend ablesen und entsprechend rechtzeitig durch Nahrungsaufnahme oder Insulingabe einer Stoffwechselentgleisung gegensteuern.

Mit der rtCGM können die Blutglukoseselbstmessungen verringert und die Stoffwechsellage langfristig verbessert werden, ohne dass dabei das Risiko schwerer Unterzuckerungen in Kauf genommen werden muss. **Den Einsatz der Methode** in der vertragsärztlichen Versorgung hat der G-BA mit qualitätssichernden Vorgaben verbunden. Die einsetzbaren Messgeräte müssen als Medizinprodukt zur rtCGM ein Konformitätsbewertungsverfahren durchlaufen haben. Zudem verfügen sie über eine Alarmfunktion, und das Einstellen individueller Glukosegrenzwerte ist möglich.

### Technologie wird weiterentwickelt

Die Hersteller entwickeln diese Technologie für das kontinuierliche Glukosemonitoring dynamisch weiter mit der Aussicht, das Diabetesmanagement zu verbessern und dieses für Patientinnen und Patienten, **insbesondere auch für an Diabetes erkrankte Kinder**, sicherer und flexibler zu gestalten. So bieten mobile rtCGM-Systeme inzwischen auch die Möglichkeit, sämtliche rtCGM-Informationen mit weiteren Personen über eine Follower-App zu teilen.

**Die Auswertung der Gesundheitsdaten bringt neben besseren Diagnose- und Therapieoptionen auch Risiken mit sich.**

**Die Auswertung solcher Gesundheitsdaten** bringt neben besseren Diagnose- und Therapieoptionen jedoch auch Risiken mit sich: Ethiker und Datenschützer haben erhebliche Bedenken, was die Sammlung und Analyse sensibler Gesundheitsdaten und die Entwicklung innovativer digitaler Therapieansätze sowie die Datenvernetzung betrifft. Laut G-BA-Beschluss zur rtCGM muss sichergestellt werden, dass die Verwendung, Erhebung, Verarbeitung oder Nutzung personenbezogener oder personenbeziehbarer Daten **allein zum Zwecke der Behandlung** der Patientin oder des Patienten erfolgen und eine Nutzung ohne Zugriff Dritter, insbesondere der Hersteller, möglich ist.

Die aktuelle Stellungnahme des Ethikrates „Big Data und Gesundheit – Datensouveränität als informationelle Freiheitsgestaltung“ (5) gibt sehr wertvolle Denkanstöße zu diesem Thema und zeigt die Chancen und Risiken zunehmender Digitalisierung in der Gesundheitsversor-

gung auf. Auch der G-BA wird sich – wie alle weiteren Akteure in der medizinischen Versorgung – diesen komplexen inhaltlichen und methodischen Herausforderungen bei der Bewertung von Untersuchungs- und Behandlungsmethoden mit digitalen Medizinprodukten zu stellen haben.

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



*Prof. Josef Hecken*  
*Unparteiischer Vorsitzender*  
*Gemeinsamer Bundesausschuss*  
*Wegelystr. 8*  
*10623 Berlin*  
*E-Mail: [kristine.reis@g-ba.de](mailto:kristine.reis@g-ba.de)*  
*[www.g-ba.de](http://www.g-ba.de)*

#### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Der G-BA beschließt verbindliche Richtlinien – „untergesetzliche Normen“ –, die in der Regel nach Veröffentlichung im Bundesanzeiger in Kraft treten. Das Bundesministerium für Gesundheit übt eine Rechtsaufsicht aus.
- ▶ Grundsätzlich erfordert der Nachweis des „Nutzens“ einen mehr als marginalen Effekt anhand patientenrelevanter Endpunkte im Vergleich zum etablierten Standard.
- ▶ Jede behauptete bzw. erwartete Verbesserung muss in aussagekräftigen Studien nachgewiesen werden. Der Weg in die Versorgung ist oft langwierig.

# Betreuung von Menschen mit Diabetes in Apotheken

Dirk Klintworth<sup>1</sup>, Manfred Krüger<sup>2</sup>, Alexander Risse<sup>3</sup>

<sup>1</sup> ABDA – Bundesvereinigung Deutscher Apothekerverbände e. V., Berlin

<sup>2</sup> Landesbeauftragter für Pharmazeutische Betreuung und AMTS, NRW

<sup>3</sup> Diabeteszentrum, Klinikum Dortmund gGmbH

**Für Patienten mit Prädiabetes können 20.000 öffentliche Apotheken eine niedrighschwellige Anlaufstelle sein.**

Die Prävalenz des Diabetes mellitus nimmt kontinuierlich zu und stellt damit alle beteiligten Akteure des Gesundheitswesens vor eine große Herausforderung.

**Patienten mit einem unentdeckten Diabetes** können gerade im Anfangsstadium der Erkrankung beschwerdefrei sein und haben dementsprechend keine Veranlassung, einen Arzt aufzusuchen. Ebenso sind sich Patienten mit einem Prädiabetes häufig nicht der Tatsache bewusst, dass eine Lebensstilintervention ihr Risiko, an einem Typ-2-Diabetes zu erkranken, deutlich minimiert. Für diese Patientengruppen sind die rund **20.000 öffentlichen Apotheken in Deutschland eine niederschwellige Anlaufstelle**. Die meisten Risikopatienten lassen sich dort in der Regel durch einen erhöhten Body-Mass-Index (BMI) identifizieren. Eine Messung der Kapillarblut-Glukose kann zudem Hinweise auf die bereits erfolgte Manifestation eines Diabetes liefern. Bei diesen Patienten kann die Apotheke den Patienten direkt an den Arzt verweisen. Bei ungünstigem Lebensstil können strukturierte Beratungs- und Schulungsangebote hilfreich sein (1). Hierfür ist eine zielgerichtete und kontinuierliche Fortbildung der Apothekerinnen und Apotheker wichtig, auch vor dem Hintergrund der vielen Neuzulassungen von Arzneimitteln zur Behandlung des Diabetes mellitus.

## Zusammenarbeit von Arzt und Apotheker

Nur wenn eine enge Abstimmung mit den behandelnden Diabetologen und Ärzten aller beteiligten Fachrichtungen erfolgt, kann die öffentliche Apotheke einen sinnvollen Beitrag zur Betreuung von Diabetespatienten leisten. Mit dem Ziel, eine zwischen Ärzten und Apothekern abgestimmte stärkere Einbindung der Apotheker in die Diabetikerversorgung zu ermöglichen, wurde im Jahr 2000 die *Kommission Einbindung der Apotheker in die Diabetikerversorgung (EADV)* gegründet. Sie basiert

auf einer offiziellen Kooperation der *Deutschen Diabetes Gesellschaft (DDG)* und der *Bundesapothekerkammer (BAK)*; die Kommission ist paritätisch aus Ärzten und Apothekern besetzt. In einem Konsensuspapier wurden die Rollen der Professionen abgestimmt, um einerseits die Zuständigkeiten abzugrenzen und andererseits **um Apotheker verstärkt in die Betreuung von Menschen mit Diabetes einzubinden** und dafür Qualitätsanforderungen festzulegen. Außerdem werden von der Kommission kontinuierlich Standards, Empfehlungen und Arbeitsmaterialien erarbeitet. Weiterhin wurde ein Curriculum für eine zertifizierte Intensiv-Diabetesfortbildung für Apotheker entwickelt (*diabetologisch qualifizierter Apotheker DDG*).

### Fortbildung: diabetologisch qualifizierte Apotheker DDG

Es handelt sich um eine **36-stündige Intensiv-Fortbildung**, die mit einem dreitägigen Praktikum in einer Diabetesklinik oder einer entsprechenden Schwerpunktpraxis kombiniert wird. Vermittelt werden u. a. Kenntnisse über die Pathophysiologie und Klinik des Diabetes mellitus sowie dessen Pharmakotherapie. Weiterhin werden die Teilnehmer der Fortbildung in der informativen Begleitung eines manifesten Diabetes sowie in Gerätekunde und Messmethoden geschult (2). Insbesondere der praktische Teil der Fortbildung vermittelt den realen Behandlungsablauf aus der Perspektive des Arztes und kann so zu einem besseren gegenseitigen Verständnis beitragen.

**Vor allem der praktische Teil der Fortbildung vermittelt den realen Behandlungsablauf aus der Perspektive des Arztes und kann so zu einem besseren gegenseitigen Verständnis beitragen.**

### Betreuung von Diabetespatienten durch die öffentliche Apotheke: Daten einer aktuellen Umfrage

Bis zum Jahr 2015 haben deutschlandweit **mehr als 8.000 Apothekerinnen und Apotheker** die Intensiv-Fortbildung zum diabetologisch qualifizierten Apotheker DDG absolviert. 3.690 von ihnen haben das entsprechende Zertifikat erworben (3).

Nach mehr als 15 Jahren seit Einführung der Fortbildung sollte analysiert werden, wie die erworbenen Kenntnisse in der Praxis umgesetzt und inwieweit die Kompetenzen der Apothekerinnen und Apotheker im Umgang mit Diabetespatienten gestärkt wurden. Zu diesem Zweck wurde in den fünf Kammerbereichen Baden-Württemberg, Bayern, Niedersachsen, Nordrhein und Westfalen-Lippe eine Umfrage unter ehemaligen Teilnehmern der Fortbildung durchgeführt. Hierbei sollte insbesondere untersucht werden, inwieweit die Befragten an einem Diabetes-Risikoscreening und Präventions- bzw. Schulungsmaßnahmen teilnehmen. Weiterhin sollte analysiert werden, wie die Zusammenarbeit

mit den behandelnden Ärzten funktioniert. 457 Fragebögen wurden ausgewertet (4).

#### *Beteiligung am Diabetes-Risikoscreening*

Nahezu alle Teilnehmer der Umfrage boten eine Betreuung von Diabetespatienten an: wozu zum Beispiel die Erklärung der Blutzuckerselbstmessung (97 Prozent), Erklärung der Insulin-Pens (96 Prozent), aber auch Hinweise bzw. Angebote zu sportlichen Aktivitäten (55 Prozent) und Ernährungsberatung (61 Prozent) zählten. In einer aktuellen Studie konnte gezeigt werden, dass gerade diese einfachen Betreuungsmaßnahmen durch die öffentliche Apotheke zu einer signifikanten Verminderung des Diabetesrisikos führen können (5). Ebenfalls konnte belegt werden, dass die Unterstützung des Patienten bei der Blutzuckerselbstmessung durch die öffentliche Apotheke in einer besseren Einstellung der Patienten resultiert (6). 73 Prozent der Umfrageteilnehmer gaben an, dass sie durch die validierte Blutglukosemessung in ihrer Apotheke Patienten mit auffälligen Werten identifizieren konnten, bei denen bisher kein Diabetes diagnostiziert wurde. Für diese Fälle kann auf einen Informationsbogen zurückgegriffen werden, der in der Apotheke ausgefüllt und dem Patienten für den nächsten Arztbesuch ausgehändigt wird (7). Somit kann der Apotheker einen Beitrag zur frühzeitigen Diagnosestellung leisten, ohne dabei die ärztliche Entscheidungshoheit zu tangieren.

#### *Kooperation von Arzt und Apotheker*

Die interdisziplinäre Zusammenarbeit von Arzt und Apotheker wurde von den befragten Apothekerinnen und Apothekern sehr unterschiedlich wahrgenommen. Immerhin 38 Prozent der Befragten beurteilten die Zusammenarbeit als gut oder sehr gut, allerdings wurde sie von 19 Prozent der Umfrageteilnehmer als mangelhaft oder ungenügend eingeschätzt. Ferner gaben nur 30 Prozent der Befragten an, dass aus ihrer Sicht Ärzte die pharmazeutische Betreuung von Diabetespatienten als positiv wahrnehmen würden. 70 Prozent wünschten sich eine bessere öffentliche Sichtbarkeit der absolvierten Fortbildung an der Apotheke, auf der Apotheken-Homepage und auf der Internetpräsenz der DDG. Als Reaktion auf dieses Umfrageergebnis wurde dieses Jahr erstmalig die absolute Anzahl der Teilnehmer an der Intensiv-Fortbildung sowie die Anzahl der zertifizierten, diabetologisch qualifizierten Apotheker DDG durch die DDG in ihrem Jahresbericht aufgeführt (3). **Insgesamt ist die Zusammenarbeit von Apothekern und Ärzten im ambulanten Bereich noch deutlich ausbaufähig.**

Ein besseres Verständnis der jeweiligen Kompetenzen könnte hierfür hilfreich sein. Im Rahmen der zertifizierten Fortbildung ist ein dreitägi-

**Gerade die einfachen Betreuungsmaßnahmen durch die öffentliche Apotheke können zu einer signifikanten Verminderung des Diabetesrisikos führen.**

**70 Prozent wünschten sich eine bessere öffentliche Sichtbarkeit der absolvierten Fortbildung an der Apotheke, der Apotheken-Homepage und auf der Internetpräsenz der DDG.**



ges Praktikum vorgesehen, was jedoch für die erfolgreiche Zertifizierung nicht in jedem Kammerbereich vorgeschrieben ist. Nur 41 Prozent der Befragten gaben an, ein solches Praktikum absolviert zu haben. Dabei bietet dieses dem Apotheker die Möglichkeit, Abläufe in ärztlichen Entscheidungsprozessen besser zu verstehen und ein reales Bild des klinischen Versorgungsalltags von Diabetespatienten zu erleben. Umgekehrt können die behandelnden Ärzte die Kompetenzen von Apothekerinnen und Apothekern, insbesondere die der Arzneimitteltherapiesicherheit, besser kennenlernen und diese gegebenenfalls zukünftig besser nutzen. Ein gegenseitiges Kennenlernen stellt auch eine gute Basis für eine zukünftige intensivierete Zusammenarbeit dar.

**Ein gegenseitiges Kennenlernen ist eine gute Basis für eine zukünftige intensivierete Zusammenarbeit.**

### Neues Dienstleistungsangebot Medikationsmanagement

Ein gemeinsames Medikationsmanagement ist ein Beispiel für eine professionelle Zusammenarbeit der beiden Heilberufe.

**Bei dieser neuen Dienstleistung** wird die gesamte Medikation eines Patienten einschließlich der Selbstmedikation wiederholt analysiert, dadurch sollen arzneimittelbezogene Probleme erkannt und gelöst werden und die Arzneimitteltherapiesicherheit sowie die Therapietreue verbessert werden (8). Ärzte und Apotheker betreuen den einzelnen Patienten kontinuierlich und gemeinsam. Beide Berufsgruppen führen regelmäßig AMTS-Prüfungen durch, tauschen routinemäßig Informationen aus und aktualisieren den Medikationsplan des Patienten laufend. Hierbei sorgt der Apotheker u. a. für die **Aktualität der Handelsnamen der einzelnen Präparate** und ergänzt die Angaben zu selbsterworbenen Arzneimitteln des Patienten. Die finale Entscheidung zu Anpassungen der Arzneimitteltherapie bleibt unverändert beim betreuenden Arzt. Idealerweise sollte beim Medikationsmanagement auf sichere digitale Übertragungswege zurückgegriffen werden. Dies ist im Modellprojekt „ARMIN“ der Fall, das **in Thüringen und Sachsen** durchgeführt wird. Hier tauschen Arzt und Apotheker Medikationspläne ihrer gemeinsam betreuten Patienten über einen Server im sicheren Netz der KVen aus. Über Kommentarfelder besteht zudem die Möglichkeit, sich direkt über arzneimittelbezogene Probleme auszutauschen und diese zusammen zu lösen (9).

**Professionelle Zusammenarbeit: Idealerweise sollte beim Medikationsmanagement auf sichere digitale Übertragungswege zurückgegriffen werden.**

### Ausblick

Eine Vielzahl an Patienten mit Typ-2-Diabetes wird nicht optimal behandelt. In diesem Kontext kann die öffentliche Apotheke als therapiebegleitende Institution dienen, die die ärztliche Verordnung sinnvoll

**Eine verstärkte Kooperation beider Professionen und eine Zusammenarbeit nach definierten Regeln, wie dies im Medikationsmanagement der Fall ist, ist erstrebenswert.**

unterstützt. Weiterhin kann durch aktive Teilnahme an einem Diabetes-Risikoscreening die Diagnose durch den Arzt erleichtert werden. Sinnvoll ist eine kontinuierliche und intensive Fortbildung von Apothekerinnen und Apothekern auf dem Gebiet der Diabetologie, wie sie durch den diabetologisch qualifizierten Apotheker DDG qualitätsgesichert gegeben ist. **Die Verbesserung der Zusammenarbeit von Ärzten und Apothekern** stellt hingegen eine besondere Herausforderung dar. Eine verstärkte Kooperation beider Professionen und eine Zusammenarbeit nach definierten Regeln, wie dies im Medikationsmanagement der Fall ist, ist erstrebenswert, um die Therapie des Diabetes mellitus im Sinne des Patienten zu optimieren. Hierbei ermöglicht die Nutzung sicherer digitaler Kommunikationswege einen schnellen und reibungslosen Informationsaustausch.

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 EADV, ABDA – Bundesvereinigung Deutscher Apothekerverbände e. V., Geschäftsbereich Arzneimittel, Abteilung Wissenschaftliche Entwicklung, Unter den Linden 19 – 23; 10117 Berlin, E-Mail: [d.klintworth@abda.de](mailto:d.klintworth@abda.de)*

*Manfred Krüger*

*Mitglied der Kommission EADV, ABDA – Bundesvereinigung Deutscher Apothekerverbände e. V., Landesbeauftragter für Pharmazeutische Betreuung und AMTS, NRW, Linner Apotheken, Rheinbabenstr. 170, 47809 Krefeld, E-Mail: [m.krueger@linner-apotheke.de](mailto:m.krueger@linner-apotheke.de)*

*Dr. Alexander Risse*

*Vorsitzender der Kommission EADV, Diabeteszentrum, Klinikum Dortmund gGmbH, Münsterstr. 240, 44145 Dortmund, E-Mail: [alexander.risse@klinikumdo.de](mailto:alexander.risse@klinikumdo.de)*

### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Für Patienten mit Prädiabetes sind die rund 20.000 öffentlichen Apotheken in Deutschland eine niederschwellige Anlaufstelle.
- ▶ Die öffentliche Apotheke kann einen sinnvollen Beitrag zur Betreuung von Diabetespatienten leisten, wenn es eine enge Abstimmung zwischen Apothekern und den behandelnden Ärzten verschiedener Fachrichtungen gibt.

# Political Campaigning und Partizipationsprozesse in einer digitalen Welt

Jens Kröger<sup>1</sup>, Nicole Mattig-Fabian<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Zentrum für Diabetologie Hamburg-Bergedorf

<sup>2</sup> diabetesDE – Deutsche Diabetes-Hilfe

6,7 Mio. Menschen mit Diabetes gibt es in Deutschland. **In dem Bündnis der Diabetiker Allianz** sind gerade mal ca. 40.000 Mitglieder organisiert, weniger als 1 Prozent. Und der generelle Trend des Mitglieder-rückgangs von 10 Prozent pro Jahr in der Diabetes-Selbsthilfe setzt sich auch in diesem Jahr fort. Die klassische Selbsthilfe, so unverzichtbar sie ist, braucht dringend einen Turnaround, um überleben zu können. Wie soll eine politische Interessenvertretung, die von der Politik ernst genommen wird, gelingen, wenn die Patientenstimme ein derartiges Leichtgewicht ist, sozusagen ein Stimmchen? Denken Menschen mit Diabetes weniger politisch als Menschen mit anderen oder ohne Krankheiten? Befürchten die Menschen mit Diabetes wirklich keine zukünftigen Einschränkungen in der diabetologischen Versorgung und keine weitere gesellschaftliche Diskriminierung? Oder hat sich nur die Art, der eigenen Stimme Gehör zu verschaffen, verändert? Kommunikationsprozesse sind im digitalen Zeitalter grundsätzlich einem kulturellen Wandel unterzogen. Aus der offenen politischen Protestkommunikation im letzten Jahrhundert ist längst eine netzbasierte Protestkommunikation geworden.

**Wie soll eine politische Interessenvertretung, die von der Politik ernst genommen wird, gelingen, wenn die Patientenstimme ein Leichtgewicht ist?**

## Petitionen nehmen zu

Seit den 60er Jahren haben sich unkonventionelle Formen der politischen Teilhabe wie die Unterzeichnung von Petitionen, Demonstrationen, Boykotte, Blockaden und andere Formen des zivilen Ungehorsams zu dauerhaften Elementen des politischen Handlungsrepertoires der Bürger westlicher repräsentativer Demokratien entwickelt. So stieg zum Beispiel der Anteil von Petitionsteilnehmern in acht postindustriellen Ländern, darunter auch Deutschland, von Mitte der 1960er bis Mitte der 1990er Jahre von 32 auf 60 Prozent (Norris 2002, 198). [1]

Dass Menschen sich weniger in klassischen zivilgesellschaftlichen Strukturen wie Vereinen, Verbänden, Parteien organisieren, ist seit Jahren ein Trend ... und leicht zu erklären: **Das Internet ermöglicht jedem zu interagieren** und sich einzubringen, ohne irgendwo Mitglied sein zu müssen – zu jeder Tages- und Nachtzeit, von jedem Fleck der Erde, mobil von unterwegs, Smartphones sei Dank. Egal ob politischer Rebell oder Aktivist, Wähler, Nichtwähler oder unpolitischer Mitläufer – alle Nutzer haben eine persönliche Meinung, die sie mehr oder weniger häufig kundtun können, personalisiert oder anonym.

### Protest im Wandel: von analog zu digital

Da Protestakteure selbst nicht an dem politischen Entscheidungsprozess beteiligt sind, müssen sie andere für ihr Anliegen und ihre Forderungen gewinnen: Politik, Öffentlichkeit und Medien.

Um diese Aufmerksamkeit zu erreichen, greifen große Kampagnenorganisationen zu ungewöhnlichen Mitteln: Die Umweltorganisation Greenpeace geht seit Mitte der 1990er Jahre den Weg der Inszenierung des Protests als Medienspektakel. Wer erinnert sich nicht an die Kletterer von Greenpeace im April und Juni 1995 auf die von der Shell AG betriebene Bohrinselform Brent Spar, um ihre Versenkung in der Nordsee zu verhindern. Mit der Aktion verhinderten sie nicht nur die Versenkung dieser Plattform, sondern erreichten ein generelles Versenkungsverbot von Industrieanlagen in der Nordsee und im Nordostatlantik.

Ein anderes Beispiel, das sich eher auf den Bereich der Gesundheits- bzw. Ernährungspolitik übertragen lässt, ist „**foodwatch – Die Essensretter**“. foodwatch versteht sich als Verbraucherschutzorganisation, spricht von sich selbst als Kampagnenorganisation. Aktuell fordert foodwatch lautstark eine Zuckersteuer und greift Großkonzerne wie Coca-Cola mit einem veröffentlichten „Coca-Cola-Report“ an. Derzeit läuft eine Online-Petition „Zucker senken – Kinder schützen!“, an der sich schon über 695.000 digitale Unterstützer eingetragen haben (Stand: August 2018).

Greenpeace und foodwatch wird in den Medien meist breite Berichterstattung eingeräumt, durch den medialen Druck wächst auch der Druck auf die politischen Entscheider. Keinen Politiker lässt die öffentliche Meinung der Zivilgesellschaft kalt, Politiker werden an ihrem politischen Handeln gemessen. Die Politiker sind inzwischen selbst breit digital vernetzt und agieren aktiv in den sozialen Medien via Facebook und Twitter. „Netzpolitik“ hat sich etabliert. Längst gibt es Forschung zum Thema „Politikfeld Internet“, z.B. am Wissenschaftszentrum Berlin.

**Aktuell fordert foodwatch lautstark eine Zuckersteuer und greift Großkonzerne wie Coca-Cola an.**

## Partizipationsprozesse strategisch steuern

Wie lässt sich nun dieser kulturelle Wandel zur netzbasierten Protestkommunikation **für eine digitale Diabetesbewegung in Deutschland nutzen**, um besser Gehör für die gesundheitspolitischen Forderungen der Menschen mit Diabetes und ihrer Angehörigen zu finden? Wie können wir Menschen mit Diabetes am politischen Prozess breiter partizipieren lassen? **Diese Frage hat uns seit der Gründung von diabetesDE umgetrieben**, denn wir fühlen uns von jeher den Menschen mit Diabetes verpflichtet. Deshalb haben wir von Anfang an Betroffene paritätisch in unsere Gremien integriert. Nun werden wir im digitalen Zeitalter neue Möglichkeiten der Partizipation anbieten, um noch mehr Menschen zu bewegen, sich uns virtuell, im Netz anzuschließen. Teil der Öffentlichkeitsarbeit einer Organisation sind Kampagnen, bei denen es immer auf die richtige „Tonality“, den passenden Tonfall, ankommt. Dass diabetesDE – Deutsche Diabetes-Hilfe kampagnenfähig ist, hat die Organisation in den letzten Jahren mit **den beiden preisgekrönten Kampagnen** „Diabetes STOPPEN. Jetzt handeln!“ und „Unerkannt Unterwegs“ (Dunkelzifferkampagne zusammen mit #dedoc) eindrucksvoll unter Beweis gestellt.

**Nun werden wir im digitalen Zeitalter neue Möglichkeiten der Partizipation anbieten, um noch mehr Menschen zu bewegen, sich uns virtuell, im Netz anzuschließen.**

*Die PR-Forschung identifiziert drei grundlegende Ziele für die Öffentlichkeitsarbeit:*

1. Aufmerksamkeit erzeugen
2. Vertrauen in die Glaubwürdigkeit der Kampagne bzw. der Organisation vermitteln
3. Zustimmung zu ihren Zielen erreichen

Und genau das werden wir nun mit einer neuen Kampagne anstreben, die Menschen mit Diabetes dazu bringen soll, unsere politischen Forderungen wirksam zu unterstützen.

## Eine digitale Diabetesbewegung als Diabetes-Community

Wie erreicht man jene unter den 7 Mio. Betroffenen, die sich für die klassische Selbsthilfe nicht interessieren? Wo sind all diejenigen, die trotzdem eine politische Meinung haben, z. B. zum Thema bestmögliche Versorgung und innovative Therapie? Sie sind **in den Hausarzt- und diabetologischen Praxen**. Genau dort ist die Keimzelle für die Diabetesbewegung, die wir in Deutschland brauchen, um den Druck auf die Politik zu erhöhen. In einer „Diabetesbewegung“ muss sich abbilden, was sich Menschen mit Diabetes wünschen.

**Innovative  
Hilfsmittel  
oft zu spät in  
Deutschland:  
Für derartige  
Prozesse muss  
eine öffentliche  
Patientenstim-  
me sicht- und  
hörbar werden.**

Wo fehlt es ihnen in der Versorgung mit Medikamenten oder mit Hilfsmitteln? Die Erfahrungen der letzten Jahre haben z.B. gezeigt, dass innovative Hilfsmittel wie *kontinuierliche Glukosemesssysteme* in Deutschland viel zu spät in einen Bewertungsprozess kamen und die moderne Versorgung somit verzögert wurde. Für solche Prozesse muss eine **öffentliche Patientenstimme** sicht- und hörbar werden. Wir wollen mittelfristig so viele *digitale Stimmen* hinter uns bringen wie möglich. Dies können wir erreichen, indem wir **den Patienten einen kostenfreien Mehrwert bieten**. Viele Menschen mit Diabetes wünschen sich mehr Informationen zu ihrer Erkrankung, etwa weil ihre Schulung schon lange her ist oder sie auf dem neuesten Stand bleiben wollen. Mit den wöchentlichen „Diabetes-News ad hoc“ gibt es nun ein neues, patientenzentriertes, unabhängiges Informationsangebot für alle Patienten, qualitätsgesichert und in kleinen Häppchen serviert. Dabei haben die Leser die Auswahl zwischen drei Schwerpunkten: „Ernährung“, „Forschung/neue Therapien“ und „Kinder und Jugendliche (Typ 1 und Prävention Typ 2)“. Unter dem Motto **„E-Mail-Adresse angeben. News erhalten. Bescheid wissen.“** können Interessierte unter [www.deutsche-diabetes-hilfe.de/newsletter](http://www.deutsche-diabetes-hilfe.de/newsletter) die Themen abonnieren, für die sie sich interessieren.

### **So viele Stimmen, dass Politik nicht hinwegsehen kann**

**Wir wollen  
mittelfristig so  
viele digitale  
Stimmen hinter  
uns bringen  
wie möglich.**

**Mit dem Ausbau der digitalen Community** ist es mittelfristig möglich, Umfragen und Petitionen einzusetzen. Für die Politik ist es unerheblich, ob die Stimmen, die wir für eine politische Forderung hinter uns bringen, von einem Mitglied oder Nichtmitglied einer Diabetesvereinigung kommen. Hauptsache es ist eine Stimmenanzahl, über die die Politik nicht hinwegsehen kann. Zur Mobilisierung eines politischen Willens braucht es auch keinen „Auftrag“. Es besteht ein demokratisches Grundrecht, sich in einen politischen Willensbildungsprozess einzubringen. Vorteil einer solchen Diabetesbewegung: Wir bauen sukzessive die Community auf, die die Diabetologie für eine digitale Diabetesbewegung in Deutschland braucht. Die Zeit ist reif dafür. Kein politischer Wahlkampf kommt heute mehr ohne digitale Kampagnen aus. Jeder in der Politik weiß das.

### **Politik ohne digitale Wähleransprache scheitert**

*„Deutschland erlebte (2017) den ersten Wahlkampf, in dem die digitale Wähleransprache eine gewichtige Rolle spielte. Der Online-Wahlkampf rückte ins Herz der Kampagne, war in allen Bereichen der Kampag-*

*nenarbeit präsent und in die gesamte Kampagnenstrategie integriert (Jungherr 2017). Der Bundestagswahlkampf zeigte, dass eine Wahl ohne das Digitale nicht mehr gewonnen werden kann. Die analoge und digitale Welt verschmelzen in Organisation, Kommunikation und Strategie miteinander. Die Trennung in unterschiedliche „Silos“ nimmt in Zeiten ab, wo über 60 Prozent der Bevölkerung das Internet über mobile Endgeräte nutzt.“ [2]*

Die Parteien haben beim Wahlkampf 2017 erkannt, dass der Aufbau einer Fan-/Wähler-Gemeinschaft nur über die Informationsweitergabe und die Mobilisierung online über soziale Gruppen erfolgen konnte. Soziale Medien ermöglichen Teilhabe sowie stärkere Interaktion und können so einen „Call-to-Action“ erreichen.

### **Betroffene zu Beteiligten machen: Videoreihe „Diabetes kostet Lebenszeit“**

Betroffene zu Beteiligten machen und ihnen eine Sichtbarkeit geben, ist auch das Motto der Videoreihe „Diabetes kostet Lebenszeit“, die diabetesDE – Deutsche Diabetes-Hilfe im Mai 2018 gestartet hat.

**Hier wird die Patientenstimme politisch hör- und sichtbar.** In den Kurzvideos kommen prominente und nichtprominente Betroffene (Typ 1 und Typ 2) und Angehörige mit ihren Forderungen an die Politik zu Wort. Die Forderungen reichen von einer Zuckersteuer und einer klaren Nährwertkennzeichnung über Werbeverbote für Fast Food bis hin zu einheitlichen Qualitätsstandards für die Kita- und Schülernahrung und mehr Ernährungsbildung an Schulen. **Des Weiteren gibt es die Forderung nach der finanziellen Stärkung der Selbsthilfe,** einer bundesweit einheitlichen Regelung für bedarfsgerechte Unterstützung von Familien mit Typ-1-Kindern, bis hin zu der Erhaltung qualitätsgerechter Versorgung zur Vermeidung der Folgeerkrankungen. Die jeweils einminütigen Videos ([www.deutsche-diabetes-hilfe.de/lebenszeit](http://www.deutsche-diabetes-hilfe.de/lebenszeit)) wurden mittlerweile zwischen 3.000- und über 10.000-mal aufgerufen und erreichten eine Reichweite bis zu 3.000. Die Videos bestechen durch ihre Kürze, ihre Emotionen und ihre Authentizität. Vergleicht man diese Zahl mit Videos von beispielsweise *Bundesgesundheitsminister Jens Spahn* (@jensspahn), der sich einmal die Woche live auf Facebook an seine Fans wendet, mit zwischen 9.000 und 75.000 Aufrufen, dann ist die Abrufzahl für das Patientenvideo nicht hoch genug zu bewerten. diabetesDE – Deutsche Diabetes-Hilfe ist mit seinem digitalen Campaigning nicht nur auf der Höhe der Zeit, sondern auch aktiv für die vielen, vielen Menschen mit Diabetes: **Stark für Millionen.**

**diabetesDE  
– Deutsche  
Diabetes-Hilfe  
ist mit seinem  
digitalen Cam-  
paigning auf  
der Höhe der  
Zeit.**

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*

*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](mailto:Dr.J.Kroeger@t-online.de)*

*[www.diabeteszentrum-hamburg-ost.de](http://www.diabeteszentrum-hamburg-ost.de)*

#### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ In Deutschland sind weniger als 1 Prozent der Betroffenen in der Selbsthilfe organisiert.
- ▶ Protest der Moderne: Onlinepetitionen statt Demonstrationen.
- ▶ 60 Prozent der Bevölkerung nutzen das Internet über mobile Endgeräte.
- ▶ Betroffene zu Beteiligten machen, soziale Medien nutzen.
- ▶ Bewegtbild: Emotion trifft Authentizität.
- ▶ Der Aufbau der digitalen Diabetes-Community hat begonnen.



# DiaLife – zusammen leben mit Diabetes: Strukturierte Schulung für Angehörige

Gottlobe Fabisch<sup>1,2</sup>, Nicola Haller<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Verband der Diabetes-Beratungs- und Schulungsberufe in Deutschland e.V. (VDBD)

<sup>2</sup> VDBD AKADEMIE GmbH

*DiaLife – zusammen leben mit Diabetes* heißt das erste Schulungsprogramm für Angehörige von erwachsenen Menschen mit Diabetes mellitus. Es schließt eine große Bedarfslücke; denn die Erkrankung beeinflusst nicht nur das Leben des Betroffenen, sondern in entscheidendem Maße auch dessen direktes soziales Umfeld: **Lebenspartner, Geschwister, Eltern, Verwandte oder Freunde.**<sup>1</sup>

In Deutschland ist die Patientenschulung ein bedeutender Bestandteil der Diabetestherapie. Eine selbstverantwortliche Umsetzung wesentlicher Therapiemaßnahmen durch den Menschen mit Diabetes mellitus trägt maßgeblich zu einer gelingenden Therapie bei (Norris et al. 2001). Entsprechend ist die Anwendung strukturierter Schulungs- und Behandlungsprogramme in den *Disease-Management-Programmen (DMP)* der Krankenkassen strukturell verankert und in den evidenzbasierten *Nationalen Versorgungsleitlinien zur Therapie des Diabetes mellitus* gefordert (Bundesärztekammer 2013). Innerhalb des DMP Diabetes Typ 1 und Typ 2 sind aktuell fast 20 unterschiedliche Schulungsprogramme vom *Bundesversicherungsamt* zertifiziert (Bundesversicherungsamt 2018). Diese Schulungsprogramme adressieren in der Regel den direkt Betroffenen. Familienangehörige sind eher als Begleiter von Menschen mit Diabetes mellitus involviert. Eine strukturierte Angehörigenschulung bietet jedoch einen hohen Mehrwert: Ein Angehöriger, der über das notwendige Wissen und über Kompetenzen und Fertigkeiten im Umgang mit der Krankheit verfügt, ist in der Lage, den Patienten im Alltag besser unterstützen zu können.

**Diabetes beeinflusst nicht nur das Leben des Betroffenen, sondern auch dessen direktes soziales Umfeld.**

1. In der bislang größten Studie zu den psycho-sozialen Aspekten in der Therapie des Diabetes mellitus, der sogenannten DAWN2™-Studie, konnte gezeigt werden, dass die psychische, finanzielle und emotionale Belastung durch die Diabetiserkrankung von der gesamten Familie getragen wird (Kovacs B.K. et al. 2013)

**Strukturierte Angehörigen-schulung bietet einen hohen Mehrwert.**

Für das Handlungsfeld der Diabetesberatung **ergeben sich durch die Schulung von Angehörigen neue Chancen**, alltagsrelevante Aspekte aufzudecken und Probleme zu erkennen. Ziel von DiaLife ist es daher, durch eine Mobilisierung zusätzlicher Ressourcen zu einer verbesserten Versorgung, einer Steigerung der Lebensqualität und zu einem erfolgreichen Selbstmanagement des Betroffenen beizutragen. Das gilt auch für Angehörige von kognitiv eingeschränkten Patienten sowie Betroffenen mit Migrationshintergrund. Im hohen Alter ist zudem die Fähigkeit zu einem effektiven Selbstmanagement oft eingeschränkt. Durch eine entsprechende strukturierte Schulung können Angehörige kognitive Einschränkungen kompensieren helfen; zumal eine Diabeteserkrankung intensiv in das tägliche Leben eingreift und Entscheidungen in Bezug auf die Grundbedürfnisse des Menschen wie Essen und Trinken, Bewegung und Entspannung erfordert.

### Bedarfsanalyse

**Qualitative und quantitative Erhebung ermittelte hohen Schulungsbedarf.**

DiaLife wurde vom *Verband der Diabetes-Beratungs- und Schulungsberufe in Deutschland e.V. (VDBD)* in Kooperation mit der SRH Hochschule für Gesundheit Gera, dem Universitätsklinikum Jena und dem RED-Institut für medizinische Forschung im Laufe der vergangenen 16 Monate entwickelt. Das mehrjährige Projekt wird vom *Bundesministerium für Gesundheit* gefördert und umfasst drei Projektphasen. **In der ersten Projektphase** 2016 wurden zunächst zertifizierte Schulungsprogramme für Menschen mit Diabetes mellitus nach relevanten Aspekten für die Zielgruppe der Angehörigen analysiert. Auf der Basis der Bestandsaufnahme erfolgte eine Bedarfsanalyse mittels qualitativer und quantitativer Forschungsmethoden, die einerseits einen erheblichen Schulungsbedarf bei Angehörigen von Menschen mit Diabetes mellitus ermittelte und gleichzeitig die relevanten Themen identifizierte (Fabisch, Hecht, 2018). In der **zweiten Projektphase** 2017 wurden das Curriculum und die Schulungsmaterialien entwickelt, und die **dritte Projektphase** 2018 bis 2019 ist der wissenschaftlichen Evaluation des neuen Schulungsprogramms gewidmet.

### Modulare Struktur

DiaLife ist modular aufgebaut und wurde in zwei Versionen erstellt und gestaltet – inhaltlich jeweils an den Diabetestyp des Betroffenen angepasst. Sowohl die Version für Angehörige von Typ-1-Patienten als auch für Angehörige von Typ-2-Patienten besteht aus obligatorischen Basismodulen und einer Reihe von Wahlmodulen. Ob und

wie viele Wahlmodule besucht werden, entscheidet jeder Teilnehmer individuell. Die modulare Struktur ermöglicht den Schulungsteilnehmern, neben grundlegenden Themengebieten auch Kenntnisse und Fertigkeiten in Bereichen zu erlangen, die für ihre individuelle Lebenssituation mit dem Betroffenen relevant sind. Jedes Modul besteht aus zwei Unterrichtseinheiten und dauert insgesamt 90 bis 120 Minuten. Pro Modul setzen sich die Gruppen aus maximal 6 Teilnehmern zusammen.

**Die Version für Angehörige von Typ-1-Patienten** besteht aus den Basismodulen:

- ▶ Grundlagen der Erkrankung
- ▶ Leben mit Diabetes nachempfinden
- ▶ Notfallsituationen
- ▶ Insulintherapie
- ▶ Strategien der Kommunikation

sowie den Wahlmodulen:

- ▶ Folgeerkrankungen
- ▶ Demenz und Diabetes
- ▶ Essen & Trinken und Bewegung
- ▶ Sondersituationen, z. B. Schwangerschaft oder Berufswahl

**Die Version für Angehörige von Menschen mit Typ-2-Diabetes** ersetzt das Basismodul „Insulintherapie“ durch das Modul „Essen & Trinken und Bewegung“ und beinhaltet lediglich drei Wahlmodule („Demenz verstehen“, „Insulintherapie“ und „Sondersituationen“). Das Thema „Folgeerkrankungen“ wird hier im Rahmen des Basismoduls „Notfallsituationen“ behandelt.

Eine gezielte didaktische Reduktion der verfügbaren Materialien kann wie bei allen Schulungsprogrammen vorgenommen werden, um einer gruppenspezifischen Beratung und Schulung gerecht zu werden.

## Didaktik

In allen Modulen wird die Interaktion mit den Schulungsteilnehmern betont und der Austausch der Angehörigen untereinander angeregt. Zu diesem Zweck sind u. a. Übungseinheiten integriert, z.B. Rollenspiele zur praktischen Umsetzung von Kommunikationsstrategien in schwierigen Situationen. Denn es ist wichtig, dass ein modernes Schulungsprogramm nicht nur reines Wissen vermittelt, sondern auch Bewältigungsfertigkeiten und -fähigkeiten einübt und soziale Kompetenzen fördert (Haller, Kulzer, 2018). Nicht zuletzt deshalb wird der



**Abb. 1:**  
*Titelblätter der Basismodule „Leben mit Diabetes nachempfinden“.*

Schulungsperson in jedem Modul eine Reihe hilfreicher und farblich und graphisch hervorgehobener Hinweise und Tipps an die Hand gegeben, wie bestimmte Aspekte des Curriculums optimal umgesetzt, Nachfragen beantwortet, auftretende Problemsituationen gelöst oder sensible Themen angesprochen werden können.

### Das symbolische Paar ...

**Zur visuellen Darstellung setzt DiaLife Illustrationen ein:** So wurde für jede Programmversion ein Paar entworfen, das die/den Angehörige/n und die/den Betroffenen, symbolisiert, passend zum Thema des jeweiligen Moduls in unterschiedlichen Situationen gezeigt wird und durch das gesamte Schulungsprogramm führt. Ein drittes Paar wurde explizit für das Modul „Demenz verstehen“ entwickelt. Multimorbidität, Demenz und geforderte pflegerische Unterstützung sind wichtige Themen auf Seiten der Betroffenen, die durch verständige Angehörige optimaler unterstützt werden können.

In den Modulen, die sich mit medizinischen Aspekten der Erkrankung beschäftigen, wird den Angehörigen Demonstrationsmaterial, z.B. zur Fußpflege, vorgeführt – oder sie erhalten Gelegenheit, in praktischen Übungen (z. B. *den Gebrauch der Glukagon-Spritze für den Notfall*) zu üben. Diese praktische Handhabung hatte sich im Zuge der qualitativen und quantitativen Erhebung zum Schulungsbedarf der Angehörigen als sehr wichtig herauskristallisiert.

**Memo Cards  
fassen die wich-  
tigen Inhalte  
der Module zu-  
sammen.**

### Über 300 digitale Präsentationsfolien

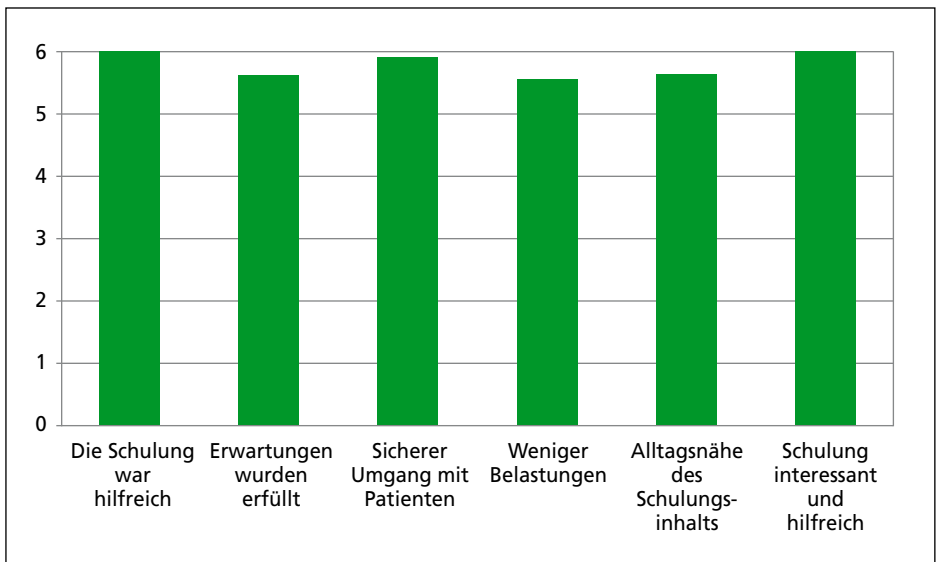
Die Schulungsmaterialien umfassen mehr als 300 digitale Präsentationsfolien<sup>2</sup>, zahlreiche Übungsblätter und drei verschiedene Kartensätze mit Veranschaulichungsmaterial (Lebensmittelfotos, Lebensmitteloberbegriffe, Blutzuckerwerte). Eine didaktische Besonderheit von DiaLife sind die „Memo Cards“ im A5-Format, die die essentiellen Aussagen des jeweiligen Moduls zusammenfassen und den Teilnehmern zum Verbleib zur Verfügung gestellt werden, um zu einem späteren Zeitpunkt als Erinnerung an die gelernten Inhalte zu dienen. DiaLife wird im *Kirchheim-Verlag* publiziert. Die Berechtigung zur Schulung mit diesem Programm erwerben Diabetesberaterinnen durch ein Trainerseminar, das exklusiv von der *VDBD AKADEMIE* angeboten wird: [www.vdbd-akademie.de](http://www.vdbd-akademie.de)

2. Die Präsentationsfolien existieren auch in gedruckter Form als Tischaufsteller im A3-Format.

## Machbarkeitsstudie

Ende 2017 wurden die beiden Versionen von *DiaLife* in zwei Diabetes-Schwerpunktpraxen im Rahmen einer Machbarkeitsstudie evaluiert. Insgesamt wurden 12 Angehörige von Diabetespatienten mit „*DiaLife – zusammen leben mit Diabetes*“ geschult, jeweils sechs Angehörige von Menschen mit Typ-1-Diabetes und sechs Angehörige von Patienten mit Typ-2-Diabetes. Primäres Ziel dieser Pilotstudie war eine Überprüfung und Optimierung der Verständlichkeit der Module und Schulungsmaterialien sowie der Adäquatheit der Schulungsinhalte mittels strukturierter Fragebögen. So konnten die Schulungsteilnehmer jedes Modul einzeln zu verschiedenen Kategorien anhand einer Likert-Skala bewerten und auch ein Gesamturteil zum Schulungsprogramm abgeben.

**Primäres Ziel der Pilotstudie war eine Überprüfung und Optimierung der Verständlichkeit des Schulungsprogramms.**



Alle 12 geschulten Angehörigen nahmen an den Befragungen teil, und die Ergebnisse reflektieren eine in allen Punkten überdurchschnittlich positive Evaluation. Die Schulungsinhalte von „*DiaLife – zusammen leben mit Diabetes*“ wurden als „verständlich“, „relevant“, „alltagsnah“ und „hilfreich“ für die eigene Situation eingestuft. Alle Schulungsteilnehmer gaben an, dass ihre Erwartungen erfüllt wurden und sie sich sicherer im Umgang mit den Betroffenen fühlten. Mit großer Begeisterung wurden zudem die Memo Cards aufgenommen. Abb. 2

**Abb. 2:**  
*Pilotstudie – Gesamtbewertung des Schulungsprogramms.*

veranschaulicht die positive Gesamtbewertung von DiaLife in beiden Programmversionen. Ein begrüßenswerter Nebeneffekt war, dass sich die Teilnehmer nach der gesamten Schulung als weniger belastet empfanden.

## Wissenschaftliche Evaluation

### **DiaLife wird im Rahmen einer RCT wissenschaftlich evaluiert.**

Der VDBD strebt eine Zertifizierung des Schulungsprogramms durch das Bundesversicherungsamt an. Voraussetzung dafür ist eine wissenschaftliche Evaluation der Wirksamkeit. Zu diesem Zweck wird nach den **Vorgaben der evidenzbasierten Medizin** eine randomisierte, kontrollierte Studie (RCT) durchgeführt, bei der Teilnehmer des Schulungsprogramms mit einer Kontrollgruppe ohne Teilnahme verglichen werden. Unterschiede zwischen den Gruppen bilden die Basis, um den Nutzen von DiaLife im Vergleich zu einer ungeschulten Probandengruppe zu beurteilen. Die Kontrollgruppe erhält im Beobachtungszeitraum keine Intervention, sondern die reguläre Beratung und Betreuung. Dies wird unter dem Begriff „Care as usual“ zusammengefasst.

Die quantitative Datenerhebung erfolgt in Form einer verblindeten Erfassung der Zielgrößen, d. h. ohne Kenntnis der Zuordnung zur Interventions- bzw. Kontrollgruppe. Für die Befragung der Angehörigen und Betroffenen werden standardisierte quantitative Fragebögen zu mehreren Messzeitpunkten eingesetzt: direkt vor Beginn und nach Ende der Schulung sowie Nachbefragungen sechs und zwölf Monate nach Ende der Schulung.

## Welchen Wissenszuwachs erreichen Angehörige?

Aufgrund fehlender Vorstudien zum Thema sind Endpunkte gewählt worden, die aus Studien zu Patientenschulungen bekannt sind und zur Evaluation verwendet wurden. Da als primäre Outcomes keine Patientenvariablen gewählt werden können – es handelt sich um eine Schulung der Angehörigen – wurde als primärer Endpunkt der Wissenszuwachs zum Thema Diabetes mellitus nach der Intervention definiert. Als sekundäre Endpunkte dienen die Kategorien: Lebensqualität, chronischer Stress, Stimmung und depressive Verstimmung, Selbstwirksamkeit, Belastungen durch die Erkrankung des Patienten sowie Familieninteraktion.

Um einen Unterschied zwischen der Kontroll- und Interventionsgruppe mit einer Wahrscheinlichkeit (Power) von 90 Prozent nachweisen zu können, wurde die Fallzahl auf insgesamt  $n = 176$  Teilnehmer er-

hört, mit jeweils 88 Teilnehmern in der Interventionsgruppe und in der Kontrollgruppe. In beiden Gruppen wird nach Diabetestyp differenziert (jeweils n=44 Angehörige von Typ-1-Patienten und n = 44 Angehörige von Typ-2-Patienten). Insgesamt nehmen 20 Praxen an der Studie teil. Die Ergebnisse der wissenschaftlichen Evaluation werden Ende 2019 vorliegen. Ultimatives Ziel ist es, dass DiaLife in den Leistungskatalog der Krankenkassen aufgenommen wird als wichtiger Beitrag zu einer verbesserten Versorgung von Diabetespatienten; denn wer durch sein soziales Umfeld unterstützt wird, dem gelingt ein besseres Selbstmanagement.

Die Platzierung von DiaLife im Schulungsalltag wird bereits schon heute als Gewinn in der Diabeteschulung und -beratung gesehen. In der Schulung von Angehörigen besteht die Chance, Therapieerfolge zu begleiten, zu ergänzen und zu verbessern.

**Ultimatives Ziel ist es, dass DiaLife in den Leistungskatalog der Krankenkassen aufgenommen wird.**

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



*Dr. Nicola Haller*  
*1. Vorsitzende des VDBD*  
*Ärztehaus Vincentinum*  
*Franziskanergasse 14*  
*86152 Augsburg*  
*E-Mail: [haller@vdbd.de](mailto:haller@vdbd.de)*  
*Mobil: 0175-4004901*

*Dr. Gottlobe Fabisch, Geschäftsführerin*  
*VDBD e.V. / VDBD AKADEMIE GmbH*  
*Habersaathstr. 31*  
*10115 Berlin*  
*E-Mail: [fabisch@vdbd.de](mailto:fabisch@vdbd.de)*

### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Diabetes mellitus beeinflusst nicht nur das Leben des Betroffenen, sondern in entscheidendem Maße auch dessen direktes soziales Umfeld.
- ▶ Die strukturierte Schulung von Angehörigen hat erheblichen Mehrwert.
- ▶ Ziel des Schulungsprogramms „DiaLife – zusammen leben mit Diabetes“ ist es, durch eine Mobilisierung zusätzlicher Ressourcen zu einer verbesserten Versorgung, einer Steigerung der Lebensqualität und zu einem erfolgreichen Selbstmanagement des Betroffenen beizutragen.

# Schwerpunktpraxis – Anspruch und Wirklichkeit in Deutschland

Nikolaus Scheper<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Praxis Dr. Scheper & Schneider & Veit, Bergstraße 167, 45770 Marl-Drewer

<sup>2</sup> Vorsitzender des BVND

Die Jahre 2017/18 haben sich ausgezeichnet durch schwerwiegende Eingriffe in unsere praktische Arbeit, die mit der inhaltlich praktischen Diabetologie und der Versorgung unserer Patienten eher wenig zu tun haben, aber trotzdem großen Einfluss auf sie ausüben: *Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO)*, *Telematikinfrastruktur (TI)*, *Digitalisierung* ... Und dann war da noch der lähmend lange Prozess der Regierungsbildung in Berlin, der aber immerhin ein konkretes Festschreiben unseres Kernthemas im Koalitionsvertrag mit sich gebracht hat.

## DSGVO

**Die DSGVO hat inhaltlich eigentlich nur das festgeschrieben, was in unseren Praxen schon immer gelebt werden sollte.**

Diese schon seit Mai 2016 geltende Verordnung hat zwar für viel Unruhe und Verunsicherung gesorgt, aber inhaltlich eigentlich nur das festgeschrieben, **was in unseren Praxen schon immer gelebt werden sollte**; deswegen haben nach anfänglicher großer Unsicherheit die meisten *Diabetes-Schwerpunktpraxen (DSPn)* mit der praktischen Umsetzung des Inhaltes dieser VO keine großen Schwierigkeiten gehabt, wenn auch der damit verbundene bürokratische Aufwand m. E. nicht in einem ordentlichen Verhältnis zum Nutzen steht – und von unseren eigentlichen Problemen und Aufgaben ablenkt und fernhält.

## Telematikinfrastruktur

Die Anbindung an die *Telematikinfrastruktur* ist natürlich auch in den Diabetologischen Schwerpunktpraxen angekommen und hat vereinzelt zu chaotischen Zuständen in den ersten Tagen und Wochen in der praktischen Arbeit geführt. In dem Zusammenhang darf und muss man auch immer wieder fragen, warum es Krankenkassen erlaubt



wird, wesentliche Teile ihrer Arbeit und Aufgaben ohne adäquate Gegenleistung in unsere Praxen auszulagern: Die Zunahme der Arbeitszeit für ausschließlich bürokratische Tätigkeiten, die lediglich den Krankenkassen Nutzen bringt, nimmt langsam ein unerträgliches Maß an und muss innerärztlich sowie mit der Politik diskutiert und einer Lösung zugeführt werden! Der auf dem diesjährigen Deutschen Ärztetag angeregte Weg, dass derjenige, der für die TI-Installation verantwortlich ist, auch die Haftung für entsprechend ausgelöste Kollateralschäden inklusive Totalausfällen übernimmt, ist schon mal ein guter Ansatz.

Letztendlich droht der prospektierte Gewinn an Freiräumen (*durch vermeintliche Verbesserung der Strukturen*) durch die immer größer werdenden Begehrlichkeiten der Bürokratie nicht nur aufgefressen zu werden – solange wir in den Praxen das Signal ausgeben, dass wir das schon schaffen, wird dieses Rad weiter von außen gedreht werden.

## Digitalisierung

Natürlich – auch die DSPn sind von der Digitalisierung betroffen, wahrscheinlich aufgrund der täglichen Datenflut auf Patientenseite sogar mehr als andere Subspezialitäten in der ambulanten medizinischen Versorgung. Der BVND hat zu diesem Thema ein aktuell überarbeitetes Positionspapier erstellt, welches veröffentlicht und auf der Internetseite verfügbar ist. **Essenz:** Wir haben keine Angst vor der Digitalisierung, sehen ihre Chancen, wollen aber nicht von Außenstehenden und Theoretikern bei dieser Thematik mit unpraktikablen Gedanken *zugemüllt* werden. Und wir wollen beim Thema Datenschutz auch nicht via Rechtsverordnungen gedrängt werden, durch solch erzwungene Verletzungen der ärztlichen Schweigepflicht **straffällig im Sinne unseres Strafgesetzbuches** zu werden!

Wir, die im BVND organisierten niedergelassenen Diabetologen sind die „Streetworker“, die den Löwenanteil an Menschen mit Diabetes in Deutschland versorgen. Wir haben einen zunehmenden Unwillen gegenüber ausschließlich theoretischen Ansätzen und Empfehlungen entwickelt, die zwar sauber und schön aussehen mögen, sich aber selbst bei besten Voraussetzungen und gutem Willen im praktischen Alltag als untauglich erweisen. **Uns deswegen als Zukunftsverweigerer zu bezeichnen** und die organisierten Schwerpunktpraxen von der Weiterentwicklung bei kritischen Themen auszuschließen, halte ich für falsch: Nur durch frühzeitige kritische und manchmal auch unangenehme Fragen kann konkrete Umsetzung im Sinne der uns anvertrauten Patienten gelingen.

**Die Zunahme der Arbeitszeit für ausschließlich bürokratische Tätigkeiten, die den Krankenkassen Nutzen bringt, nimmt ein unerträgliches Maß an.**

**Die im BVND organisierten niedergelassenen Diabetologen sind die „Streetworker“, die den Löwenanteil an Menschen mit Diabetes in Deutschland versorgen.**

**Der zweite Kurs zur „Diabetologischen Fachangestellten“ (DFA) wird die Praxen, deren MitarbeiterInnen teilnehmen, einen wichtigen qualitativen Schritt weiterbringen.**

**Mit Sorge betrachten wir im BVND die Entwicklung bei den Patientenorganisationen.**

Der „Code of Conduct Digital Health“ der DDG, dem wir uns als Mitglieder der DDG, aber auch als Berufsverband gerne verpflichtet sehen, hat ausdrücklich den Ausschluss von Beteiligten im System auf allen Seiten sanktioniert. Gleichwohl mussten wir in den vergangenen Monaten solche Tendenzen sowohl auf Seiten der Industrie als auch auf Protagonistenebene erleben und heißen diese Art des Umgangs miteinander ausdrücklich nicht gut. Ob's nutzt?

Bestandteil der seit einigen Jahren vorangetriebenen Qualitätsoffensive des BVND für die DSP ist die **qualitative Weiterentwicklung unse- res Personals**: Der zweite Kurs zur *Diabetologischen Fachangestellten (DFA)* ist aufgelegt und wird die Praxen, deren MitarbeiterInnen teilnehmen, einen wichtigen qualitativen Schritt weiterbringen, wie wir aus der Evaluation unseres ersten Kurses wissen.

Die Diabetologischen Schwerpunktpraxen werden auf dem eingeschlagenen Weg weitergehen: Kommunikation, Transparenz und Kooperation mit allen, die an nachhaltig guter, praktisch umsetzbarer und qualitativ hochstehender Versorgung von Menschen mit Diabetes interessiert sind.

Ein wichtiger Meilenstein auf diesem Weg war der im Februar 2018 erstmals in diesem Format durchgeführte Beiratstag des BVND, zu dem alle Beiräte aus den Regionen eingeladen waren: ein überaus sinnvoller und konstruktiver Austausch zwischen Bundesebene und KV-Bezirken, der insbesondere das gegenseitige Verständnis und Vertrauen zwischen allen Teilnehmern vertieft hat. Der nächste Beiratstag Anfang 2019 ist schon terminiert!

### **Zusammenrücken und gegenseitiges Verständnis**

Nur mit gegenseitigem Verständnis und durch enges Zusammenrücken aller Beteiligten in der Diabetologie unter ausdrücklicher Ausblendung von Einzelinteressen werden wir das Ziel **des mittel-/langfristigen Überlebens der diabetologischen Schwerpunktpraxen in Deutschland** im Sinne einer hochwertigen Versorgung der Patienten erreichen. Mit Sorge betrachten wir im BVND die Entwicklung bei den Patientenorganisationen, die zwar erste Schritte aufeinander zugegangen sind, die es aber noch immer nicht geschafft haben, als Einheit wahrgenommen zu werden. In diesem Zusammenhang bin ich sehr gespannt, welchen Weg *diabetesDE – Deutsche Diabetes-Hilfe – Menschen mit Diabetes* nehmen wird, da es hier zu schwerwiegenden Änderungen der Struktur kommen wird. Als enger Kooperationspartner von *diabetesDE* werden wir den weiteren Veränderungsprozess aber gerne konstruktiv begleiten.

Die enge und vertrauensvolle Zusammenarbeit zwischen den Vorständen von BVND und DDG hat sich bei vielen Fragestellungen in den letzten beiden Jahren bewährt, ist auf eine breitere Basis gestellt worden, hat die Reibungsverluste deutlich verringert und zu einem besseren Verständnis auf beiden Seiten geführt.

## Fazit

Anspruch und Wirklichkeit der Arbeit in den Diabetologischen Schwerpunktpraxen in Deutschland sind aus vielerlei Gründen nicht deckungsgleich, wie im Übrigen bei vielen anderen Beteiligten im Gesundheitswesen auch. Die im BVND organisierten Praxen und Ärzte werden weiterhin ihren Beitrag zu einer hochwertigen Versorgung von Menschen mit Diabetes leisten.

*Dr. Nikolaus Scheper  
Bergstr. 167  
45770 Marl  
E-Mail: n-scheper@gmx.de*

**Die Zusammenarbeit zwischen den Vorständen von BVND und DDG hat sich bei vielen Fragestellungen in den letzten beiden Jahren bewährt.**

## Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ 2017/18 gab es schwerwiegende Eingriffe, die mit der inhaltlich-praktischen Diabetologie wenig zu tun haben: Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO), Telematikinfrastruktur (TI), Digitalisierung.
- ▶ Die Zunahme der Arbeitszeit für bürokratische Tätigkeiten, die lediglich den Krankenkassen Nutzen bringt, nimmt ein unerträgliches Maß an und muss innerärztlich sowie mit der Politik diskutiert und einer Lösung zugeführt werden!

# 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> SRH Gesundheitszentrum Döbel, Döbel

Die erfolgreiche Behandlung des Diabetes bedeutet, **dass die Betroffenen ihre Therapie weitgehend selbst in die Hand nehmen**, unterstützt durch gute Schulung und Betreuung. Selbstbestimmung und Patienten-Autonomie sind wesentlich in der Therapie- und bei einer intensivierten Insulintherapie oder Insulinpumpentherapie Grundvoraussetzung für den langfristigen Therapieerfolg!

Es geht vor allem darum, Folgeerkrankungen langfristig zu verhindern:

- ▶ *Makroangiopathie* (KHK, Schlaganfall, arterielle Verschlusskrankheit)
- ▶ *Mikroangiopathie* (Augen und Niere)
- ▶ *Neuropathie* (Erkrankung der Nervenleitbahnen)
- ▶ *Diabetisches Fußsyndrom* (Neuropathie und Gefäße)

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)*.

## Diabetes: die Versorgungszahlen

Man rechnet mit 6 bis 7 Mio. Menschen mit Diabetes in Deutschland und einer Dunkelziffer. Somit haben mindestens 7 Prozent der Bevölkerung einen Diabetes – über 90 Prozent Typ-2-Diabetes, ca. 5 Prozent Typ-1-Diabetes. Bei ca. 60.000 Hausärzten (ca. ein Arzt pro 1.500 Einwohner) betreut dann ein Hausarzt ca. 100 Patienten mit

Diabetes. Die Zahl der Typ-1-Diabetiker liegt bei zwei bis fünf pro Hausarzt; deren diabetologische Betreuung erfolgt grobenteils über Diabetologen in Schwerpunktpraxen und Krankenhausambulanzen. Bei den über 70-Jährigen haben 25 bis 30 Prozent einen Typ-2-Diabetes, d. h. das Lebenszeitrisko, an einem Diabetes zu erkranken, liegt bei ca. 30 Prozent.

## Berufsbilder in der Diabetikerversorgung

Zusätzlich zu den Hausärzten sind die hauptsächlich mit der Versorgung der Patienten mit Diabetes befassten Berufsgruppen:

- ▶ Diabetologen/innen DDG (ca. 4.270)
- ▶ Diabetesberater/innen DDG (ca. 4.350)
- ▶ Diabetesassistent/innen DDG (ca. 8.150)
- ▶ Wundassistent/innen DDG (ca. 3.200)
- ▶ Trainer für die Basisqualifikation Diabetes Pflege DDG (ca. 75)
- ▶ Pflegekräfte mit Basisqualifikation Diabetes Pflege DDG (ca. 50)
- ▶ Diabetes-Pflegefachkraft DDG (Klinik) (ca. 100)
- ▶ Diabetes-Pflegefachkraft (Langzeit) (ca. 55)

Diese qualifizierten Ausbildungen wurden von der DDG neu geschaffen, da eine staatlich anerkannte Berufsausbildung bisher noch nicht umgesetzt wurde.

### 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 25 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. 4.270 Diabetologen/Innen DDG arbeiten ca. 1.400 im niedergelassenen Bereich, ca. 2.650 in Kliniken (September 2018). Die Bezeichnung *Diabetologe DDG* ist offiziell führbar. Von den Ärztekammern ist inzwischen die *Zusatzbezeichnung Diabetologie* eingeführt mit einer 1 ½-jährigen Weiterbildung. Die eigentlich höherwertige Bezeichnung *Diabetologe DDG* konnte auf Antrag in die *Bezeichnung Diabetologie* (nach Arztrecht der jeweiligen

**Es gibt 4.270 Diabetologen/innen, 4.350 Diabetesberater/innen, 8.150 Diabetesassistent/innen.**

**Stand 2018: 1.400 Diabetologen/innen arbeiten in Praxen, 2.650 in Kliniken.**

Landesärztekammer) überführt werden. Gute Diabetestherapie erfordert spezielle Weiterbildung auch bei Assistenzberufen.

**Diabetesberater/innen und -assistent/innen übernehmen kompetent Schulung und Therapie.**

*b) Diabetesberater/in DDG*

Wesentliche Teile der Therapie und Schulung werden kompetent von Nichtmedizinerinnen 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. 4.350, pro Jahr werden ca. 250 ausgebildet.

*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 8.150 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 3.200 Wundassistent/innen mit dieser Spezialisierung weitergebildet.

**Zunächst werden Trainer qualifiziert, die anschließend in ihren Heimatregionen selbständig Fortbildungen für Pflegende anbieten.**

*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 werden zunächst Trainer qualifiziert, die anschließend in ihren Heimatregionen selbständig 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.).

#### 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 100 Diabetes-Pflegefachkräfte DDG (Klinik) und rund 55 Diabetes-Pflegefachkräfte DDG (Langzeit) nach DDG-Curriculum ausgebildet.

**Diabetes-Pflegefachkraft DDG: spezielle pflegerische Kompetenzen für die optimale Pflege.**

#### 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 neugeschaffene 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, 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

**Über 1,5 Mio. Typ-2-Diabetiker in Deutschland werden mit Insulin behandelt.**

**Von den über 300.000 Typ-1-Diabetikern wurden bisher über 40.000 in der Insulinpumpentherapie unterwiesen.**

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. Ziel ist auch hier, Schäden an den großen Gefäßen (*KHK, AVK, Schlaganfall*), an den kleinen Gefäßen (Augen, Nieren) sowie an Nerven und Füßen zu verhindern.

Zum Einsatz der unterschiedlichen Behandlungsformen sind wissenschaftlich basierte (EbM-basierte) Leitlinien erstellt worden. Diese fließen in die *Nationalen Versorgungsleitlinien* ein.

### Versorgung der Patienten mit Diabetes: auf drei Ebenen

Dies erfolgt in Deutschland im Wesentlichen auf drei Ebenen:

**Die Hausärzte versorgen 80 bis 90 Prozent der Diabetiker permanent.**

*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.

**Assistent/innen und Berater/innen machen Hausbesuche teils eigenständig.**

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.

Die effektive und erfolgreiche ambulante Langzeitbetreuung hängt neben der Therapietreue von Seiten der Patienten entscheidend ab von der Versorgungsqualität durch die betreuende Hausarztpraxis. Grundlage dafür sollte ein sektorübergreifendes Versorgungskonzept sein, welches auf die Versorgung des chronisch kranken Diabetikers mit zunehmender Multimorbidität ausgerichtet sein muss. Grundlage dafür ist auch die Kenntnis aktueller Leitlinien – sowohl beim Haus- als auch beim mitbehandelnden Facharzt.

*Ebene 2: Diabetes-Schwerpunktpraxen (ca. 1.100)*

10 bis 20 Prozent der Diabetiker bedürfen permanent oder vorübergehend einer Versorgung in einer *Schwerpunktpraxis (DSP)* oder Krankenhausambulanz. Es gibt ca. 1.100 DSP, meist von einem Diabetologen DDG geführt (*Tab. 1*). Eine DSP betreut durchschnitt-



lich 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 Insulinspritzende. Wenn 10 Prozent der Patienten die Inanspruchnahme einer DSP brauchen, errechnet sich ein Bedarf von einer DSP auf ca. 50.000 bis 100.000 Einwohner für eine gute wohnortnahe Versorgung – in Kooperation mit den Hausärzten. Dies entspricht in etwa der Zahl von 1.100 DSP für 80 Mio. Einwohner. Allerdings bestehen regional erhebliche Unterschiede (s. u.) und teilweise auch deutliche Versorgungsdefizite.

### *Ebene 3: Stationäre Versorgung*

Bei Notfällen, Einstellungsproblemen und schweren Komplikationen ist eine stationäre Aufnahme notwendig. Diese sollte in Kliniken mit entsprechender Qualifikation erfolgen: Diabetologe/in, Diabetesberater/in, spezialisierte Diabetes-Pflegefachkräfte sowie Angebote in der strukturierten Schulung, Behandlung der Komplikationen, spezielle Voraussetzungen für die Behandlung des Fußsyndroms und andere. 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 2018*) **157 stationäre Einrichtungen** (davon 25 mit ambulanten Einrichtungen). Ausschließlich für Typ 2 sind es 35 Einrichtungen, für Pädiatrie 57 (*Zertifiziertes Diabeteszentrum DDG*). Zusätzlich haben die Kriterien der DDG für die weiterführende Qualifikation mit obligatem Qualitätsmanagement (*Diabetologikum DDG*) aktuell 27 stationäre Einrichtungen für Typ-1- und Typ-2-Diabetiker erworben; davon sechs mit ambulanten Einrichtungen (*Juli 2018*), für Typ 2 sind es drei Einrichtungen und für Pädiatrie eine. Ein noch relativ neues Angebot ist das Zertifikat **Klinik für Diabetespatienten geeignet (DDG)**. Ziel ist hier, die Versorgung von Pa-

**Bedarf: eine Schwerpunktpraxis auf 50.000 bis 100.000 Einwohner.**

**Anerkennung gleichzeitig für Typ 1/Typ 2: 157 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 Kliniken	ca. 390
Diabetesberater/innen	ca. 4.350
Diabetesassistent/innen	8.150
Diabetes-Pflegefachkräfte (ambulant/stationär)	ca. 1.500
sowie Fachärzte, Psychologen, Podologen, Apotheker, Wundassistent/innen u. a.	

*Tab. 1: Wer betreut die Diabetiker in Deutschland?*

**Stand Juli 2018:**  
**221 ambulante**  
**und 78 stationäre Einrichtungen haben eine Anerkennung als „Fußbehandlungseinrichtung DDG“.**

tienten mit der **Nebendiagnose Diabetes** in Krankenhäusern zu 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 2018*) sind 101 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 2018 können 221 ambulante und 78 stationäre Einrichtungen auf eine Anerkennung als „Fußbehandlungseinrichtung DDG“ verweisen.**

### Die Versorgungslandschaft Diabetes

Die *Versorgungslandschaft Diabetes*, die vom Deutschen Hausärzterverband gemeinsam mit dem *Bundesverband Niedergelassener Diabetologen e. V. (BVND)* und dem *Bundesverband Diabetologen in Kliniken e. V. (BVDK)* entwickelt wurde, ist derzeit das einzige flächendeckende, integrative, sektorübergreifende Konzept für die Versorgung von Menschen mit Diabetes mellitus in Deutschland. Krankenkassen sind sehr zögerlich, sich auf solche Vertragsstrukturen einzulassen – hier fehlt noch einmal ein Hinweis der Politik, dass diese Versorgungsformen ausdrücklich gewünscht sind. Im Gegensatz dazu hat der *Sachverständigenrat im Gesundheitswesen* bereits in seinem Sondergutachten von 2009 deutliche Worte gefunden. Wenn eine angemessene wohnortnahe Versorgung nicht möglich ist, ist auch die Einweisung in eine *Diabetesspezialklinik* oder *Rehaklinik* sinnvoll (ca. 15 in Deutschland).

### 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 – mit Ausnahme von Baden-Württemberg, wo daher auch die Zahl der echten DSP am niedrigsten ist (*Tab. 2*). Seit 1.3.2003 sind unterschiedliche Disease-Management-Programme (DMP) in allen Bundesländern eingeführt; an diesen nehmen inzwischen über 2 Mio. Diabetiker teil, also ca. 30

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.

Prozent. In Baden-Württemberg gibt es weniger echte DSP, dafür im Rahmen des DMP über 600 Ebene-2-Ärzte.

## Die Versorgung von Kindern mit Diabetes

Besondere Versorgungsstrukturen sind für die ca. 15.000 Kinder unter 14 Jahren notwendig. Die Versorgung erfolgt meist über Krankenhäuser, möglichst mit spezieller Qualifikation. Die Anerkennung nach Richtlinien der DDG liegt bei ca. 60 Kinderkliniken vor.

## Wichtige Organisationen in der Diabetologie

### a) Wissenschaftliche Fachgesellschaft DDG (Gründung 1964)

Die wissenschaftliche Fachgesellschaft ist die *Deutsche Diabetes Gesellschaft* mit über 7.000 akademischen Mitgliedern und 1.950 assoziierten Mitgliedern (Diabetesberater/innen und Diabetesassistent/innen).

Aufgaben: Förderung und Vertretung der Wissenschaft, wissenschaftliche Studien, Veranstaltung von Kongressen, Erstellung von Leitlinien (EbM-basiert), Aus- und Weiterbildung, Vorgabe von Qualitätskriterien.

Die DDG hat über 7.000 akademische Mitglieder und 1.950 assoziierte Mitglieder (Diabetesberater/innen und Diabetesassistent/innen).

en für die Anerkennung von Behandlungseinrichtungen und Berufsbildern. 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 Versorgungsforschung und Register
- ▶ Kommission Interessenkonflikte
- ▶ Kommission zur Einbindung der Apotheker in die Diabetiker-versorgung
- ▶ Kommission Kongresse
- ▶ Jury der Deutschen Diabetes Gesellschaft zur Förderung wissenschaftlicher Projekte
- ▶ Kommission gesundheits- und wissenschaftspolitische Fragen
- ▶ Kommission Labordiagnostik in der Diabetologie der DDG und DGKL
- ▶ Kommission Fettstoffwechsel
- ▶ Kommission Herz, Diabetes und Hormone der DDG, DGE und DGK

### **Arbeitsgemeinschaften**

- ▶ 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 Epidemiologie
- ▶ 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 in Klinik und Forschung

#### b) Regionalgesellschaften der DDG (RGG)

Zur Versorgung der Diabetiker in den einzelnen Bundesländern sind regionale kompetente Ansprechpartner notwendig. Bis 2000 erfolgte die Gründung der entsprechenden *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 überneh-

Tab. 3:  
Die *Regional-*  
*gesellschaften*  
der DDG.

Regionalgesellschaften	
Arbeitsgemeinschaft Diabetologie Baden-Württemberg	reinhard.holl@uni-ulm.de
Brandenburger Diabetes Gesellschaft e.V.	info@diabetologen-brandenburg.de
Fachkommission Diabetes in Bayern (FKDB) e.V.	gruenerbel@diabeteszentrum-muenchen-sued.de
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.	michael.eckhard@innere.med.uni-giessen.de
Verein der Diabetologen Mecklenburg-Vorpommern e. V.	stefan.zimny@helios-kliniken.de
Regionalgesellschaft Niedersachsen-Bremen der DDG	diabetes@ckg-gmbh.de
Nordrh.-westf. Gesellschaft für Endokrinologie und Diabetologie	harald.klein@ruhr-uni-bochum.de
AG Diabetologie und Endokrinologie Rheinland-Pfalz	MMWeber@uni-mainz.de
Arbeitskreis „Diabetes“ im Saarländischen Ärzterverband	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 f. Diabetes	praxis@diabetes-luebeck.de
Thüringer Gesellschaft f. Diabetes und Stoffwechselkrankheiten e. V.	praxis@endokrinologie-erfurt.de

**DDG-Regionalgesellschaften: Hauptaufgabe ist die Vertretung gegenüber Körperschaften und regionalen Kostenträgern. (Sprecher: Prof. Dr. Ralf Lobmann, Stuttgart)**

men 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. Sprecher der RGGs war von 2000 bis 2010 Prof. Siegel, Karlsruhe, danach PD Dr. Lundershausen, Erfurt, und seit 2016 Prof. Dr. Ralf Lobmann, Stuttgart. Auch Nichtmitglieder der DDG sind willkommen.

*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.**

*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. Darüber hinaus ist die Entwicklung eines Modells zur integrierten Versorgung für Menschen mit Diabetes ein über alle Ebenen erklärtes Ziel. 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); vertreten 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.

**Versorgungsprojekte, Aufklärung: die Deutsche Diabetes-Stiftung.**

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 Selbsthilfe ist innerhalb von diabetesDE vertreten durch die selbständige Selbsthilfeorganisation *Deutsche Diabetes-Hilfe – Menschen mit Diabetes (DDH-M)*, [www.ddh-m.de](http://www.ddh-m.de). diabetesDE setzt sich mit Öffentlichkeitsarbeit und politischer Interessenvertretung ein für bessere Prävention, Versorgung und Forschung im Kampf gegen den Diabetes. Hauptforderung an die Politik ist das Umsetzen einer Nationalen Diabetesstrategie. Mehr: [www.diabetesde.org](http://www.diabetesde.org)

**Die Selbsthilfe innerhalb diabetesDE: [www.ddh-m.de](http://www.ddh-m.de)**

## Fazit und Ausblick

Von den 6 bis 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 (vorwiegend die aufwendiger zu versorgenden Patienten) in Schwerpunktpraxen (ca. 1.100) oder in Krankenhausambulanzen, ebenso ein Großteil der Typ-1-Diabetiker (*Ebene 2*). Im stationären Bereich (*Ebene 3*) gibt es rund 160 Kliniken mit der DDG-Anerkennung für Typ-1- und Typ-2-Diabetes und über 40 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. 4.270), Diabetesberater/in DDG (ca. 4.350) und Diabetesassistent/in DDG (über 8.150) 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*  
*Präsident der DDG bis Mai 2015*  
*– Vorsitzender des BVDK –*  
*St. Josefskrankenhaus*  
*Landhausstr. 25*  
*69115 Heidelberg*  
*E-Mail: e.siegel@st.josefskrankenhaus.de*

*Prof. Dr. med. Eberhard G. Siegel*  
*Chefarzt, FA für Innere Medizin, Gastroenterologie,*  
*Endokrinologie und Diabetologie*  
*SRH Gesundheitszentrum Dobel*  
*Neuenbürger Str. 49*  
*75335 Dobel*  
*E-Mail: eberhardsiegel1@gmail.com*

#### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ 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 4.270 Diabetologen/innen, 4.350 Diabetesberater/innen, 8.150 Diabetesassistent/innen, 3.200 Wundassistent/innen.
- ▶ 157 stationäre Einrichtungen haben die Anerkennung für Typ-1- und Typ-2-Diabetes.



# Diabetes-Surveillance im Rahmen einer Nationalen Diabetes-Strategie

Jochen Seufert<sup>1</sup>, Stefanie Lanzinger<sup>2</sup>, Andreas Neu<sup>3</sup>

- <sup>1</sup> Sprecher der Kommission Versorgungsforschung und Register der DDG, Abteilung für Endokrinologie und Diabetologie, Universitätsklinikum, Freiburg
- <sup>2</sup> Für die Diabetesregister DPV und DIVE, Universität Ulm, Institut für Epidemiologie und Medizinische Biometrie, ZIBMT
- <sup>3</sup> Sprecher der Arbeitsgemeinschaft Epidemiologie der DDG, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Universitätsklinikum Tübingen

*Das Unterkapitel „Nationale Versorgungsleitlinie Typ-2-Diabetes – Trends und regionale Unterschiede...“ (Beispiel 1) ist von der Autorin Stefanie Lanzinger. Das Unterkapitel „Prävalenz des Typ-2-Diabetes...“ (Beispiel 2) ist von dem Autor Prof. Andreas Neu.*

## Diabetesregister in Deutschland

*(Förderung des Aufbaus und der Vernetzung von Diabetesregistern in Deutschland durch die Deutsche Diabetes Gesellschaft (DDG))*

Mit der „Kommission Versorgungsforschung und Register“ verfolgt die Deutsche Diabetes Gesellschaft folgende Ziele:

- ▶ Koordination der Aktivitäten der Fachgesellschaft auf dem Gebiet der Versorgungsforschung und insbesondere der dezentralen Diabetesregister in Deutschland.
- ▶ Vernetzung bereits etablierter Diabetesregister mit dem langfristigen Ziel des Aufbaus eines deutschlandweiten Diabetesregisters. Wichtige Anliegen der Kommission sind:
  - ▶ Förderung und Unterstützung des Aufbaus bzw. der Zusammenführung bestehender Register zur Erkrankung Diabetes mellitus und seiner Komplikationen.
  - ▶ Förderung der Versorgungsforschung zum Diabetes mellitus.
  - ▶ Sekundärdatenanalyse von Routinedaten zur Diabetesversorgung.
  - ▶ Unterstützung einer Nationalen Diabetes-Strategie.

**„Kommission Versorgungsforschung und Register“: Aufbau und Zusammenführung bestehender Diabetesregister fördern.**

Darüber hinaus beteiligt sich die *Kommission Versorgungsforschung und Register* aktiv wissenschaftlich im Rahmen von Kooperationsprojekten an der Etablierung und Umsetzung der „Nationalen Diabetes-Surveillance“, die im Auftrag des Bundesministeriums für Gesundheit am Robert Koch-Institut (RKI), Berlin, erfolgt.

## Aufbau einer Nationalen Diabetes-Surveillance in Deutschland

**Das Ziel der Nationalen Diabetes-Surveillance ist, alle verfügbaren Datenquellen auf Bundes-, Länder- und Selbstverwaltungsebene zu bündeln.**

Die Abteilung für Epidemiologie und Gesundheitsmonitoring des Robert Koch-Instituts arbeitet derzeit fachgebietsübergreifend am Aufbau einer Diabetes-Surveillance für Deutschland. Das Ziel der Nationalen Diabetes-Surveillance ist, alle verfügbaren Datenquellen auf Bundes-, Länder- und Selbstverwaltungsebene zu bündeln, um eine verlässliche Datenlage **für eine evidenzbasierte Politikberatung** und Begleitforschung gesundheitspolitischer Maßnahmen in den drei folgenden Handlungsfeldern zu schaffen:

- ▶ Erkrankungsrisiko senken,
- ▶ Erkrankte früh erkennen und behandeln,
- ▶ Krankheitsfolgen reduzieren.

Eine umfassende und kontinuierliche Analyse und Berichterstattung zu Krankheitsgeschehen, Krankheitsfolgen, Risikoentwicklung, Versorgungssituation und Präventionspotential von Diabetes mellitus auf Bevölkerungsebene ist in Deutschland bislang nicht realisiert worden. Der Aufbau eines Surveillance-Systems zum Diabetes mellitus in Deutschland dient als Prototyp für den Aufbau einer Surveillance zu anderen nichtübertragbaren Erkrankungen. Damit soll die evidenzbasierte Gesundheitsberichterstattung, Politikberatung und Maßnahmenfolgenforschung im Bereich der nichtübertragbaren Krankheiten weiter ausgebaut werden.

**Der Aufbau eines Surveillance-Systems zum Diabetes mellitus in Deutschland dient als Prototyp für andere nichtübertragbare Erkrankungen.**

**Das Vorhaben wird langfristig begleitet und unterstützt** durch die Berufung eines wissenschaftlichen Beirats aus Gesundheitswissenschaften, Prävention, medizinischer Versorgung und Gesundheitsberichterstattung von Bund und Ländern sowie Epidemiologie, Public Health, evidenzbasierter Medizin und Patientenvertretung. Dem wissenschaftlichen Beirat gehören Mitglieder der Kommission Versorgungsforschung und Register der DDG an.

Durch Kooperationsprojekte u. a. der Autoren mit dem RKI unterstützt die DDG über ihre Kommission Versorgungsforschung und Register, sowie über die Arbeitsgemeinschaft Epidemiologie aktiv die Gesundheitsberichterstattung des Bundes zum Diabetes mellitus im Rahmen der Etablierung einer Nationalen Diabetes-Strategie.

## Kooperationsprojekte im Rahmen der Diabetes-Surveillance des Bundes

*Vernetzte Registerdaten informieren über die Versorgungsrealität*

### Beispiel 1: Nationale Versorgungsleitlinie Typ-2-Diabetes – Trends und regionale Unterschiede in der Erreichung der Zielwerte am Beispiel von Registerdaten

*(Von Stefanie Lanzinger.)*

In der nationalen Versorgungsleitlinie zur Therapie des Typ-2-Diabetes werden Zielwerte bzw. Zielkorridore zur Prävention von Folgeerkrankungen definiert (1). In einer kürzlich veröffentlichten Studie mit 271.174 Typ-2-Diabetes-Patienten aus Schweden wurde eine Risikoreduktion für Herz-Kreislauf-Erkrankungen im Zusammenhang mit dem Einhalten von Zielwerten beobachtet (2). Hielten die Patienten die Zielwerte von fünf Risikofaktoren ein (darunter  $\text{HbA}_{1c}$ , systolischer und diastolischer Blutdruck und LDL-Cholesterin), war das Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen vergleichbar oder nur geringfügig höher im Vergleich zur zufällig ausgewählten Kontrollgruppe ohne Diabetes (2).  $\text{HbA}_{1c}$ , systolischer Blutdruck und LDL-Cholesterin waren die stärksten Prädiktoren im Hinblick auf einen Herzinfarkt oder einen Schlaganfall (2). Die nationale Versorgungsleitlinie in Deutschland empfiehlt unter Berücksichtigung individualisierter Therapieziele einen  $\text{HbA}_{1c}$ -Korridor zwischen 6,5 und 7,5 Prozent (1). Weiterhin wird im Rahmen der lipid-senkenden Behandlung ein LDL-Cholesterinwert  $< 100$  mg/dl definiert. Der systolische Blutdruck sollte unter 140 mmHg und der diastolische Blutdruck unter 80 mmHg liegen.

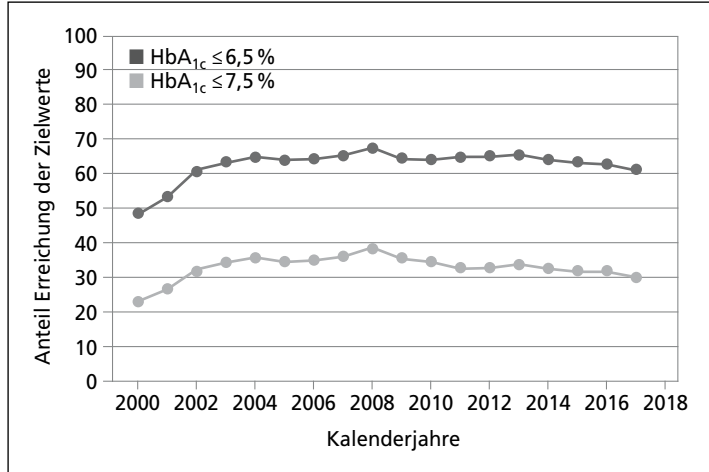
Mittels Daten der nationalen Diabetesregister DPV und DIVE (3–5) wurden **Trends in der Erreichung dieser Zielwerte** in den Jahren 2000 bis 2017 analysiert. Hierzu wurden Typ-2-Diabetes-Patienten  $\geq 18$  Jahre untersucht und die Daten pro Patient sowie pro Kalenderjahr aggregiert (Median). Anschließend wurde der Anteil an Patienten mit Zielerreichung berechnet, dabei standen folgende Zielwerte im Vordergrund:

- ▶  $\text{HbA}_{1c} \leq 6,5$  Prozent
- ▶  $\text{HbA}_{1c} \leq 7,5$  Prozent
- ▶ Systolischer Blutdruck  $< 140$  mmHg und/oder diastolischer Blutdruck  $< 80$  mmHg
- ▶ LDL-Cholesterin  $< 100$  mg/dl und/oder Gesamtcholesterin  $< 200$  mg/dl

Die Abb. 1 zeigt den prozentualen Anteil an Patienten mit einem Median  $\text{HbA}_{1c} \leq 6,5$  Prozent sowie einem Median  $\text{HbA}_{1c} \leq 7,5$  Prozent

**Die nationale Versorgungsleitlinie in Deutschland empfiehlt unter Berücksichtigung individualisierter Therapieziele einen  $\text{HbA}_{1c}$ -Korridor zwischen 6,5 und 7,5 Prozent.**

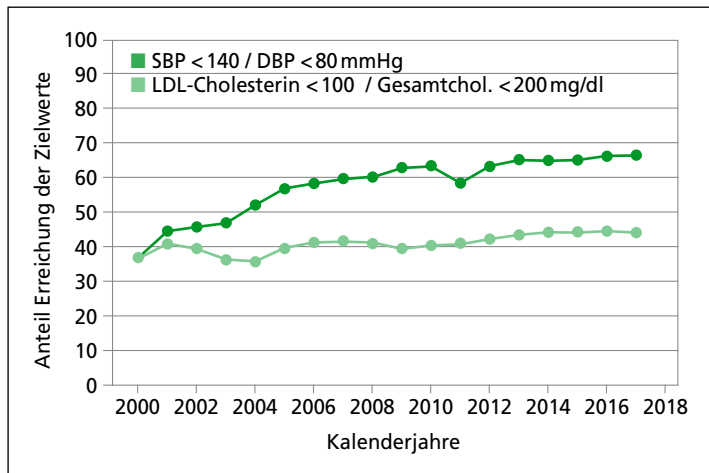
**Abb. 1:**  
 Anteil Typ-2-Diabetes-Patienten mit Zielwert-  
 erreicherung  $HbA_{1c} \leq 6,5\%$  und  $HbA_{1c} \leq 7,5\%$ , getrennt  
 nach Kalender-  
 jahren.



getrennt nach Kalenderjahren. Beide Kurven zeigen einen deutlichen Anstieg des Anteils an Patienten mit  $HbA_{1c}$ -Zielwerterreicherung von 2000 bis 2008. Im Jahr 2008 lag der Anteil an Patienten mit einem Median  $HbA_{1c} \leq 6,5$  Prozent bei 38,7 Prozent und der Anteil an Patienten mit einem Median  $HbA_{1c} \leq 7,5$  Prozent bei 67,6 Prozent. In den Jahren 2009 bis 2017 zeigten sich weniger Schwankungen, so erreichten zwischen 30,3 und 35,9 Prozent der Typ-2-Diabetes-Patienten einen  $HbA_{1c}$ -Zielwert von 6,5 Prozent, zwischen 61,6 und 65,7 Prozent einen  $HbA_{1c}$ -Zielwert von 7,5 Prozent.

In der Abb. 2 ist der prozentuale Anteil an Patienten mit einem sys-

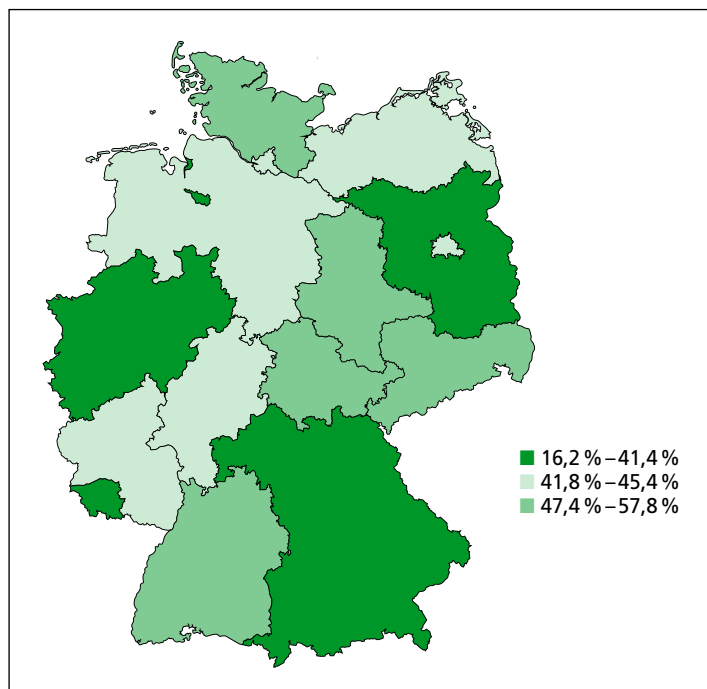
**Abb. 2:**  
 Anteil Typ-2-Diabetes-Patienten mit Zielwert-  
 erreicherung  $SBP < 140\text{ mmHg}$ /  
 $DBP < 80\text{ mmHg}$   
 und  $LDL\text{-Cholesterin} < 100\text{ mg/dl}$  und/oder  
 Gesamtcholesterin  $< 200\text{ mg/dl}$ , getrennt nach  
 Kalenderjahren.



tolischen Blutdruck  $< 140$  mmHg und/oder diastolischen Blutdruck  $< 80$  mmHg getrennt nach Kalenderjahren dargestellt. Im Jahr 2000 erreichten 37,1 Prozent der Typ-2-Diabetes-Patienten einen systolischen Blutdruck  $< 140$  mmHg und/oder einen diastolischen Blutdruck  $< 80$  mmHg. Dieser Anteil stieg bis zum Jahr 2017 kontinuierlich auf 66,7 Prozent an. Darüber hinaus zeigt Abb. 2 den zeitlichen Trend der Zielwerterreichung von LDL-Cholesterin  $< 100$  mg/dl und/oder Gesamtcholesterin  $< 200$  mg/dl. Bei der Cholesterin-Zielwerterreichung zeigten sich von 2000 bis 2004 leichte Schwankungen. Von 2009 (39,9 Prozent) bis 2014 (44,8 Prozent) ist ein kontinuierlicher Anstieg des Anteils an Patienten mit einem LDL-Cholesterinwert  $< 100$  mg/dl und/oder einem Gesamtcholesterinwert  $< 200$  mg/dl erkennbar. Seit 2014 stagniert der Anteil an Patienten mit Cholesterin-Zielwerterreichung bei rund 45 Prozent.

Neben den zeitlichen Trends sind auch **Unterschiede auf regionaler Ebene** von Bedeutung, wie eine Untersuchung pädiatrischer Patienten mit Typ-1-Diabetes aus dem DPV-Register gezeigt hat (6). Bundeslandspezifische Analysen zu diabetesbezogenen Gesundheitsoutcomes bei Erwachsenen in Deutschland fehlen bislang. Die Abb. 3

**Seit 2014 stagniert der Anteil an Patienten mit Cholesterin-Zielwerterreichung bei rund 45 Prozent.**



*Abb. 3: Anteil Typ-2-Diabetes-Patienten mit Hypertonie (systolischer Blutdruck  $\geq 140$  mmHg / diastolischer Blutdruck  $\geq 90$  mmHg), getrennt nach Bundesland.*

**Beträchtliche Unterschiede: Der Hypertonie-Anteil variierte zwischen 16,2 und 57,8 Prozent je nach Bundesland.**

zeigt einen ersten Überblick zu den regionalen Unterschieden im Anteil Typ-2-Diabetes-Patienten mit Hypertonie getrennt nach Bundesland. Hierzu wurden ebenfalls Daten von Typ-2-Diabetes-Patienten  $\geq 18$  Jahre aus den Registern DPV und DIVE ausgewertet (*Behandlungsjahr 2015–2017; adjustiert für Geschlecht, Alter und Diabetesdauer*). Die in Abb. 3 grafisch dargestellten Ergebnisse deuten hin auf beträchtliche Unterschiede im prozentualen Anteil an Typ-2-Diabetes-Patienten mit Hypertonie auf Bundeslandebene. Der Hypertonie-Anteil variierte zwischen 16,2 und 57,8 Prozent je nach Bundesland.

**Wie an diesen Beispielen gezeigt**, können Daten aus den *Deutschen Diabetesregistern DPV und DIVE* wertvolle Informationen in Bezug auf Trends und regionale Unterschiede bei der Erreichung von Zielwerten liefern. Im Gegensatz zum nationalen, staatlich unterstützten Diabetesregister in Schweden basieren die deutschen Register allerdings auf freiwilliger Teilnahme. Daher sind Unterschiede in Bezug auf Patientencharakteristika, Datenerfassung und auch Heterogenität in den teilnehmenden Einrichtungen im Vergleich zum schwedischen Register denkbar.

Diese Beispiele erlauben **Einblicke in die Versorgungsforschung** von Menschen mit Diabetes in Deutschland. Darüber hinaus ist, im Gegensatz zu anderen Datenbanken, die zeitnahe Verfügbarkeit der DPV- und DIVE-Daten hervorzuheben.

**Danksagung:** Wir bedanken uns bei allen beteiligten DPV- und DIVE-Zentren. Weiterhin bedanken wir uns bei den Verantwortlichen der DIVE-Initiative: Prof. Peter Bramlage, Prof. Thomas Danne, Nicole Mattig-Fabian und Prof. Jochen Seufert.

(Von Prof. Andreas Neu.)

## **Beispiel 2: Prävalenz des Typ-2-Diabetes bei Heranwachsenden – Bestandsaufnahme und Trendanalyse**

Um die Jahrtausendwende häuften sich **Berichte über eine erhebliche Zunahme des Typ-2-Diabetes im Adoleszentenalter**. Diese Berichte stammten vorwiegend aus Nordamerika und Asien und wurden getriggert durch die Zunahme der Adipositasprävalenz in dieser Altersgruppe (1, 2). **Dem entgegen standen** europäische Erhebungen, die eine beträchtlich niedrigere Typ-2-Diabetes-Prävalenz bei Heranwachsenden an den Tag legten (3, 4, 5, 6).

Eine erste flächendeckende Querschnittsstudie wurde in Baden-Württemberg 2004 bis 2006 durchgeführt (6). Mit einer Bevölkerung von 10,7 Mio. Einwohnern und einem Anteil von 22,7 Prozent Einwohnern unter 20 Jahren ist Baden-Württemberg das drittgrößte Bundesland. Baden-Württemberg verfügt mit dem *DIARY-Netzwerk*

(DIARY = *Diabetes Registry*) über eine landesweite, flächendeckende Erhebungsstruktur, in die alle Kinderkliniken des Landes sowie ein Diabeteszentrum eingebunden sind. Im Rahmen dieses Netzwerkes wurde unter Beteiligung internistischer Einrichtungen und niedergelassener Diabetologen **die erste Querschnittserhebung** durchgeführt. 2016, also 10 Jahre später, erfolgte eine neuerliche Querschnittserhebung als Teilprojekt der nationalen Diabetes-Surveillance des Robert Koch-Institutes. Sowohl die DIARY-Kliniken als auch alle *ADBW (Arbeitsgemeinschaft Diabetologie in Baden-Württemberg)*-Mitglieder sowie der *BVND (Bundesverband niedergelassener Diabetologen)* in Baden-Württemberg wurden in die Erhebung eingeschlossen.

Die erste Prävalenzerhebung 2004/6 ergab eine Prävalenz von 2,42 pro 100.000 (95%-Konfidenzintervall 1,75–3,09) für die Altersgruppe der unter 20-Jährigen. 2016 wurde eine Prävalenz von 2,30 pro 100.000 (95%-Konfidenzintervall 1,70–2,90) ermittelt. Somit zeigte sich in einem 10-Jahres-Zeitraum eine unveränderte Prävalenz des Typ-2-Diabetes bei Heranwachsenden.

Die Tatsache, dass der Typ-2-Diabetes in dieser Altersgruppe in Zentraleuropa deutlich niedriger liegt als beispielsweise in Nordamerika, lässt sich mit der ethnischen Zusammensetzung der Bevölkerung erklären. Afro-Amerikaner, Hispanics, Bewohner Asiens und der pazifischen Inseln sowie amerikanische Indianer haben ein deutlich erhöhtes Typ-2-Diabetes-Risiko, finden sich jedoch in Mitteleuropa nur in geringer Zahl (7). Die in Baden-Württemberg ermittelten Prävalenzzahlen lassen sich vergleichen mit denjenigen aus benachbarten Ländern wie Schweden (4), Großbritannien (3) oder Österreich (5).

Im Vergleich zu Nordamerika und Asien bleibt der Typ-2-Diabetes bei Kindern und Adoleszenten somit eine (noch) seltene Erkrankung in Deutschland. Die Prävalenz des Typ 2 ist beträchtlich niedriger als die Prävalenz des Typ-1-Diabetes mellitus in dieser Altersgruppe. Der 10-Jahres-Trend zeigt keine Zunahme der Typ-2-Diabetes-Prävalenz zwischen 2006 und 2016 (8).

## Der Ausblick

Durch die Gründung der Kommission Versorgungsforschung und Register der DDG und deren Beteiligung an der Etablierung der Nationalen Diabetes-Surveillance am Robert Koch-Institut im Auftrag des Bundesministeriums für Gesundheit besteht die Chance, umfassende Daten zur Prävalenz und Inzidenz verschiedener Diabetesformen, aber auch wichtige Einblicke in die Versorgung von Menschen mit Diabetes zu

**In einem 10-Jahres-Zeitraum zeigte sich eine unveränderte Prävalenz des Typ-2-Diabetes bei Heranwachsenden.**

**Im Vergleich zu Nordamerika und Asien bleibt der Typ-2-Diabetes bei Kindern und Adoleszenten eine (noch) seltene Erkrankung in Deutschland.**

erarbeiten. Darüber hinaus muss für die Zukunft ein wichtiges Anliegen sein, bestehende Primär- und Sekundär-Daten sowie Register stärker zu vernetzen – als Grundlage für die Bearbeitung wissenschaftlicher Fragestellungen im Rahmen der Versorgungsforschung.

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. Jochen Seufert, FRCPE*  
*Sprecher der Kommission Versorgungsforschung*  
*und Register der DDG*  
*Abteilung Endokrinologie und Diabetologie*  
*Klinik für Innere Medizin II*  
*Universitätsklinikum Freiburg*  
*Hugstetter Straße 55*  
*79106 Freiburg/Brsg.*  
*E-Mail: [jochen.seufert@uniklinik-freiburg.de](mailto:jochen.seufert@uniklinik-freiburg.de)*

*Dr. rer. biol. hum. Stefanie Lanzinger*  
*Universität Ulm, Institut für Epidemiologie und*  
*Medizinische Biometrie, ZIBMT*  
*Albert-Einstein-Allee 41, 89081 Ulm*  
*E-Mail: [stefanie.lanzinger@uni-ulm.de](mailto:stefanie.lanzinger@uni-ulm.de)*

*Prof. Dr. med. Andreas Neu*  
*Universitätsklinikum Tübingen*  
*Klinik für Kinder- und Jugendmedizin*  
*Hoppe-Seyler-Straße 1*  
*72076 Tübingen*  
*E-Mail: [Andreas.Neu@med.uni-tuebingen.de](mailto:Andreas.Neu@med.uni-tuebingen.de)*

### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ „Kommission Versorgungsforschung und Register“ der DDG: Koordination der Aktivitäten der Fachgesellschaft auf dem Gebiet der Versorgungsforschung und insbesondere der dezentralen Diabetesregister in Deutschland.
- ▶ Das Ziel der Nationalen Diabetes-Surveillance ist, alle verfügbaren Datenquellen auf Bundes-, Länder- und Selbstverwaltungsebene zu bündeln, um eine verlässliche Datenlage für eine evidenzbasierte Politikberatung und Begleitforschung gesundheitspolitischer Maßnahmen zu schaffen.



# Digitale Transformation in der Diabetologie?

Dirk Müller-Wieland<sup>1</sup>, Manuel Ickrath<sup>1</sup>, Barbara Bitzer<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Deutsche Diabetes Gesellschaft (DDG)

Digitale Transformation verändert tiefgreifend und in einer rasanten Geschwindigkeit unsere Lebenswelten bzw. alle sozialen, wirtschaftlichen, technischen und politischen Prozesse. **Die digitale Transformation verändert** Kommunikations- und Interaktionsweisen auf allen Ebenen, unser Selbstverständnis, unsere Lebensentwürfe und last but not least unser Menschenbild.

Damit verändert 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 aber 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 mit einzubringen. Die DDG sieht es als ihre Aufgabe, beim Thema Digitalisierung den Handlungsrahmen für den Wandel und damit eine erkennbare Positionierung basierend auf medizinischen Standards intern und extern darzulegen. Dafür hat sie **Handlungsfelder für den digitalen Wandel definiert** wie Datenschutz, Interoperabilität, Forschung, digitale Behandlungsstandards (*Strukturqualität, Prozessqualität, Ergebnisqualität, Anforderungsprofil für die eGK*), Schulung, Aus- und Weiterbildung, „Sprechende Medizin“ sowie Prävention – und diese in einen „Code of Conduct Digital Health“ der DDG ([www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de](http://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de)) näher ausgeführt.

**Digitalisierung und ihre Folgen verändern auch das direkte Verhältnis zwischen Arzt und Patient.**

## Code of Conduct Digital Health: Handlungsrahmen erkennbar machen

Der „Code of Conduct Digital Health“ der DDG legt gegenüber Patienten, Leistungserbringern, Kostenträgern, der Industrie und Politik dar, zu welchen medizinisch basierten Ansprüchen sich die Fachgesellschaft bei der digitalen Transformation bekennt und welche Erwar-

**Ziel ist eine „menschliche“ patientenzentrierte digitale Transformation.**

tungshaltungen und Forderungen sich hieraus intern und an Dritte ergeben. Ein derartiger „Code of Conduct“ ist ein „lebendes System“ und wird regelmäßig von der DDG aktualisiert, damit Entwicklungen berücksichtigt und Einschätzungen von Gefährdungen sowie Möglichkeiten des Umgangs damit angepasst und ergänzt werden. Der Bewertungs-Anker hierbei ist neben dem medizinischen Standard insbesondere der von Diabetes betroffene Mensch. Die DDG ist sich ihrer Verantwortung bei der Gewährleistung des Handlungsrahmens bewusst. Ziel ist eine „menschliche“ patientenzentrierte digitale Transformation, immanent gekoppelt an einen verantwortungsbewussten Umgang mit Technologie.

### **Diabetes: Beispiel für eine chronische multimorbide Krankheit**

Diabetes mellitus ist eine der großen Volkskrankheiten weltweit und auch in Deutschland: Derzeit sind mehr als 6 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 Vierteljahrhundert ist die Zahl der Betroffenen um mehr als ein Drittel gestiegen. Jedes Jahr kommen etwa 300.000 neu Erkrankte hinzu. 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 Diabetesschäden 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, die Lebenserwartung und Lebensqualität der Menschen mit Diabetes zu normalisieren.** „Ein Leben ohne Diabetes“ wäre das Ideal. Hierzu müssen strategisch relevante Daten erhoben werden können, die patienten-, bedarfs- und ergebnisorientierte Maßnahmen zur Verbesserung von Prävention, Krankheitsverlauf und Versorgung entwickeln lassen und eine vernetzte Diabetes-Forschung ermöglichen.

Digitalisierung als Technologie soll helfen, Prävention, patientenzentrierte Therapie und Versorgung in der Diabetologie flächendeckend sowie fach- und sektorenübergreifend zu verbessern.

**Digitalisierung soll helfen, Prävention, patientenzentrierte Therapie und Versorgung in der Diabetologie flächendeckend sowie fach- und sektorenübergreifend zu verbessern.**

Die digitale Medizin ist bereits in aller Munde. Nun geht es darum, zu handeln, um die Vorteile dieser Technologien in der Breite nutzen zu können. Die *Deutsche Diabetes Gesellschaft (DDG)* sieht in der Digitalisierung eine große Chance, flächendeckend medizinische Versorgung auf höchstem Niveau zu gewährleisten. **Mit Hilfe moderner Technologien lässt sich beseitigen**, 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 würde zeitnah aussagekräftige Versorgungsforschung ermöglichen und die Versorgungssituation der Patienten verbessern. Auch die Ärzte würden gewinnen – Zeit und Informationen: Statt mit Doppel-Befundungen oder unvollständigen Daten Zeit vertun zu müssen, könnten sie sich besser informiert ihren Patienten widmen.

**Oft unüberbrückbare Grenzen z. B. zwischen unterschiedlichen medizinischen Fach- und Berufsgruppen können durch intelligente Vernetzung überwunden werden.**

## Versorgungskonzepte in der Diabetologie

Die Gestaltung eines „Diabetologen DDG“ mit all seinen Folgen war nicht nur ein großer Erfolg und Meilenstein der Diabetologie in Deutschland, sondern hat ohne Frage sowohl stationär als auch ambulant die flächendeckende Versorgung von Patienten mit Diabetes deutlich verbessert. Dies hat zu einer gesteigerten professionellen Akzeptanz der Diabetologie bei Patienten, Kostenträgern und der Politik geführt. Entscheidende Elemente hierbei waren die Formulierung und Zertifizierung von Struktur- und Prozessqualitäten für ambulante und stationäre Versorger durch die DDG, Weiterbildungsangebote mit hoher Qualität für nichtärztliches Diabetes-Fachpersonal wie Diabetes-BeraterInnen und Diabetes-AssistentInnen und die Überzeugung, dass wir gemeinsam hierdurch die Qualität der Versorgung verbessern.

## Digitale Transformation: Neue Zeiten, neue Überzeugungen und neue Anforderungen erfordern natürlich eine Umgestaltung

In der Gesundheitspolitik und der Öffentlichkeit werden **neue Anforderungen in der Zukunft** steuern, wie sich die Diabetologie entwickeln wird. Erwartet werden neben Strukturqualität mehr Prozess- und Ergebnisqualität sowie eine leitlinienbasierte überprüfbare Patientenversorgung. Die Selbstverwaltungsorgane wünschen sich

### Wie wollen wir Medizin und ärztliche Fürsorge in Zukunft mit Hilfe neuer Technologien betreiben?

eine *bedarfsorientierte Gesundheitsplanung*, hierfür sind aktuelle Versorgungsdaten unabdingbar. Patient und Arzt möchten direkt beim Kontakt („*In-Time*“) alle verfügbare Literatur bzw. den Wissensstand bedienerfreundlich an der Hand haben.

**Also sollten wir uns nicht dauernd fragen, wohin uns „Digitalisierung treibt“**, sondern: Wie wollen wir Medizin und ärztliche Fürsorge in Zukunft mit Hilfe neuer Technologien betreiben? Daher strebt die DDG für die Zukunft ein primär inhaltlich getriebenes und kompetenzorientiertes Versorgungskonzept an. Dies muss für den Patienten verständlich, transektoral gedacht und den individuellen Expertisen der Behandler gerecht werden.

Nun kann man sich die Frage stellen, wie digitale Technologien diese Strategien unterstützen können. Dazu hilft es nicht, unsere „analoge Welt“ technisch oder elektronisch zu „übersetzen“, sondern es müssen neue Möglichkeiten abgesteckt werden.

### Neue Möglichkeiten der Diabetesversorgung durch digitale Technologien: Was heißt das?

#### Eine der neuen Möglichkeiten: einen einheitlich lesbaren und verwendbaren Datenpool zu implementieren, auf den Patienten, Ärzte und Forscher zugreifen können.

Neue Möglichkeiten bestehen u. a. darin, einen einheitlich lesbaren und verwendbaren Daten-Pool zu implementieren, auf den Patienten, Ärzte und Forscher (*natürlich mit unterschiedlichen Zugriffs- und Verwendungsrechten*) zugreifen können. In diesen Pool werden die klinischen Daten eingespeist – aus dem Krankenhaus (stationärer Sektor), einer Praxis (ambulanter Sektor), aus Präventionsprogrammen (individuell und strukturiert) sowie klinischen Forschungsprogrammen. 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“** ermöglichen. Die „Akten“ stellen die inhaltliche medizinische Qualität der erhobenen Daten (medizinischer Standard) sicher, z. B. durch eine wissenschaftliche Fachgesellschaft. Diese Datenstruktur macht es auch möglich, dass die Herkunft und das Erhebungsverfahren eines Messwertes erkennbar sind – z. B. Glukose (Urin oder Blut, Selbstkontrolle versus Labor unter Spezifikation des verwendeten Gerätes). Zudem können u. a. Differentialdiagnosen, medizinische Empfehlungen und Leitlinien bei kritischen Punkten hinterlegt werden, so dass eine sofortige „*In-Time*“-Handlungsempfehlung für den Patienten vorliegt und regelmäßig aktualisiert werden kann. Das heißt z.B. konkret, dass bei einem bestimmten Blutzuckerwert oder klinischen Befund leitlinienbasiert Diagnosen und Handlungsempfeh-

lungen angeboten werden. Zudem ist die „aufbereitete“ Evidenz bzw. wissenschaftliche Literatur zu dem Thema direkt verfügbar.

Wir können dann aktuell analysieren, wie Prozesse sich gestalten und genutzt werden, ob diese mit sinnvollen Ergebnissen (Outcome) verbunden sind, und erhalten damit automatisch einen „Versorgungs-Monitor“ der Diabetologie sowie ein umfassendes nationales Diabetes-Register.

### **Was unterscheidet diese Form der „eDiabetes-Akte DDG“ von den sonstigen Angeboten?**

Ein Daten-Pool heißt auch, dass im Alltag jeder auch diabetesfremde Spezialist, z. B. ein Nephrologe oder Kardiologe, nach Freigabe durch den Patienten auf die Daten zugreifen kann, ohne es „technisch“ zu merken, da es sich zwar um eine „eigene“ Akte handelt, aber diese „offen“ ist. **Die „eDiabetes-Akte DDG“, an der die DDG arbeitet**, definiert, welche Daten in welcher Form hinterlegt sind, und greift mit dem „Diabetes-Spotlight“ auf den Daten-Pool zu.

Wir wollen keine „separaten“ digitalen Akten, wie von einigen Kostenträgern und Anbietern propagiert – das ist analoge Welt elektronisch gedacht, u. a. mit dem Ziel, durch ein „einzigartiges“ Angebot (*aber geschlossenes System*) einen Wettbewerbsvorteil zu erhaschen. Wir denken in „offenen Plattformen“, die unterschiedlich genutzt werden können; hier ist u. a. die Entwicklung der Smartphone-Welt ein gutes Beispiel: Jeder Hersteller vertreibt eigene Geräte, hinzu kommen unterschiedliche Telefonanbieter, aber alle können problemlos miteinander kommunizieren.

### **Welche Perspektiven ergeben sich für die Prävention und Forschung?**

Durch Analysen von Daten-Mustern (Big-Data) werden wir u. a. neue Zusammenhänge, Subgruppen, klinische Verläufe und Therapie-Ansätze erkennen. Prädiktive Modelle werden damit sehr gut Risiko-Individuen frühzeitig und präzise erkennen. Patienten, die ganz besonders von einer Therapie- bzw. Interventionsstrategie profitieren und welche nicht, werden deutlich besser identifiziert werden. Falls Patienten (oder auch gesunde Risikoindividuen) an klinischen Studien oder Präventionskonzepten teilnehmen, gehen diese Daten auch nicht „verloren“, sondern werden in den o. a. Daten-Pool integriert. Hierdurch wäre klinische Forschung direkt mit der klinischen Versorgung vernetzt!

**Wir wollen keine „separaten“ digitalen Akten, wie von einigen Kostenträgern und Anbietern propagiert.**

**Politik: Daten sollen helfen, erstmals bedarfs- und ergebnisorientiert zu steuern.**

## Was bedeutet das für die Gesundheitspolitik?

Gesundheitspolitisch ermöglichen diese Datensätze zum ersten Mal eine wirklich bedarfs- und ergebnisorientierte Steuerung – und dies zum Wohle der Betroffenen und unserer Solidargemeinschaft!

*Für die Autoren:*

*Prof. Dr. med. Dirk Müller-Wieland*

*Präsident der Deutschen Diabetes Gesellschaft (DDG)*

*Universitätsklinikum der RWTH Aachen*

*Medizinische Klinik I, Pauwelsstr. 30, 52074 Aachen*

*E-Mail: dirmueller@ukaachen.de*

### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Digitalisierung verändert die Medizin inhaltlich und strukturell u. a. in Forschung, Diagnostik, Monitoring, Therapie, Versorgung sowie Beratung, Aufklärung, Screening und Prävention. Ebenso das direkte Verhältnis zwischen Arzt und Patient.
- ▶ Code of Conduct: Ziel ist eine menschliche patientenzentrierte digitale Transformation.
- ▶ Statt „separaten“ digitalen Akten, wie von einigen Kostenträgern und Anbietern propagiert: Die DDG fordert offene Plattformen zur unterschiedlichen Nutzung.

# Was ein Digitales Diabetes-Präventions-Zentrum leisten kann

Martin Hrabě de Angelis<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Vorstand des Deutschen Zentrums für Diabetesforschung (DZD), Direktor des Instituts für Experimentelle Genetik am Helmholtz Zentrum München, Lehrstuhl für Experimentelle Genetik, Technische Universität München

In Deutschland leben knapp 7 Mio. Patienten mit Typ-2-Diabetes, dazu kommen jährlich eine halbe Million Neuerkrankte und geschätzte 2 Mio. unwissentlich Betroffene. Diese Zahlen machen deutlich, wie dringend neue wirksame Präventionsmaßnahmen und neue innovative Behandlungsformen benötigt werden. *Doch warum erkranken bestimmte Menschen an Diabetes und andere nicht? Welche Rolle spielen bei jedem Einzelnen die Gene, die Ernährung, die Bewegung, andere Erkrankungen und Umweltfaktoren? Lässt sich schon in jungen Jahren das individuelle Diabetes-Risiko bestimmen? Und wie kann man einer Manifestation der Erkrankung vorbeugen?* Den vielen offenen Fragen stehen viele interessante Befunde aus der Diabetesforschung und der Praxis gegenüber. Sie lassen darauf schließen, dass es sich beim Typ-2-Diabetes um ein uneinheitliches Krankheitsbild handelt, das entsprechend differenziert betrachtet und behandelt werden muss. Zudem können die zunehmende Digitalisierung sowie innovative Methoden aus dem Bereich *Artificial Intelligence* und *Machine Learning* bei der Beantwortung der Fragen entscheidend helfen.

## Typ-2-Diabetes gliedert sich in zahlreiche Subtypen

Eine unserer Forschungsgruppen am *Deutschen Zentrum für Diabetesforschung (DZD)* konnte zeigen, dass es nicht „den“ Typ-2-Diabetes gibt. **Es gibt mehrere Subtypen** des Prädiabetes und Diabetes, die auf Lebensstiländerungen und Therapien individuell sehr unterschiedlich ansprechen [1]. Schon frühere Untersuchungen haben gezeigt, dass es eine Gruppe von Personen gibt, die auf bewährte Präventionsmethoden wie Bewegung nicht adäquat reagieren. Bei etwa jedem fünften

**Warum erkranken bestimmte Menschen an Diabetes – und andere nicht?**

**Deutsches Zentrum für Diabetesforschung: Es gibt nicht „den“ Typ-2-Diabetes!**

**Aus großen Kohorten lassen sich zahlreiche Subtypen des Typ-2-Diabetes errechnen.**

Teilnehmer an *Trainingsinterventionsstudien* bleibt die positive Wirkung von Sport auf den Stoffwechsel sogar aus [2].

Eine skandinavische Studie legt ebenfalls nahe, dass wir es beim Typ-2-Diabetes mit komplexeren Subtypen zu tun haben als bisher angenommen: Dabei konnten aus den großen schwedischen Kohorten **fünf Subtypen von Diabetes** errechnet werden; drei davon implizieren ein **hohes Risiko** von diabetischen Folgeschäden, zwei weitere gehen mit weniger schweren Krankheitsverläufen einher [3]. In einer DZD-Arbeitsgruppe konnten weitere Subtypen mit einem **sehr hohen Risiko** für Organkomplikationen identifiziert werden.

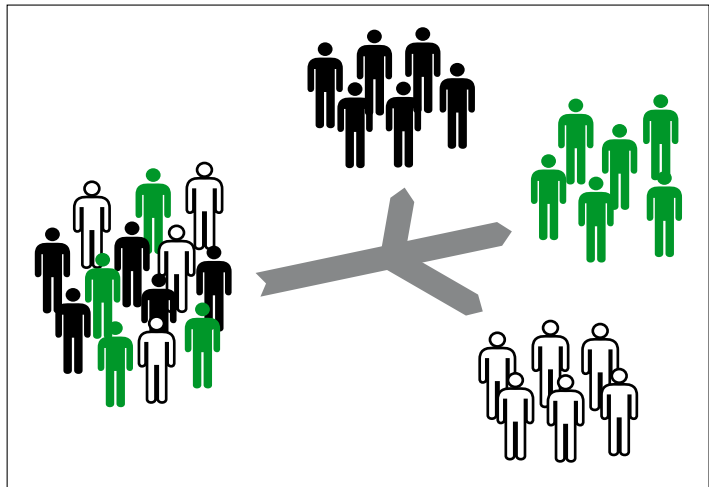


Abb. 1:  
Typ-2-Diabetes tritt in mehreren Subtypen auf.

Diese Patienten haben eine ausgeprägte Insulinresistenz, eine verminderte Insulinsekretion und eine Fettlebererkrankung – und das schon Jahre, bevor sich mit einer sehr hohen Wahrscheinlichkeit eine Diabeteserkrankung manifestiert [4]. Wir müssen davon ausgehen, dass es noch weitaus mehr als diese schon beschriebenen Subtypen des Typ-2-Diabetes gibt.

Neuere Studien lassen darauf schließen, dass verschiedene Organe – insbesondere die Leber, aber auch das Gehirn – eine wichtige Rolle bei der Ausprägung unterschiedlicher Stadien und Subtypen des Diabetes mellitus spielen. Auch die genetische und epigenetische Konstitution eines jeden Menschen trägt entscheidend zur Krankheitsgenese bei. Erst kürzlich konnten wir im Rahmen des *International Mouse Phenotyping Consortiums* in Mausmodellen 51 neue Kandidatengene für Diabetes identifizieren, deren genaue Funktion im humanen Stoffwechsel noch geklärt werden muss [5].



## Frühe Prädiktoren sind entscheidend für eine erfolgreiche Prävention

Es mehren sich also Hinweise aus verschiedenen Forschungsgruppen, dass **unterscheidbare Subtypen des Typ-2-Diabetes** und damit korrespondierende Untergruppen von Patienten existieren. Nun gilt es, noch mehr solcher Subtypen respektive Patientengruppen zu identifizieren und herauszufinden, welche davon jeweils welche Eigenschaften aufweisen und wie sie am besten erkannt und behandelt werden könnten. Entscheidend ist dabei das Aufspüren früher Prädiktoren, die bereits lange vor dem Ausbruch der Erkrankung ein verlässliches Signal der Veränderung im Körper widerspiegeln. An entsprechenden Modellen und Methoden arbeiten Forschungsgruppen weltweit. Eine japanische Arbeitsgruppe hat jüngst ein **Konzept der dynamischen Netzwerk-Biomarker vorgestellt**, mit dem sich individuelle Erkrankungsrisiken abschätzen lassen: Damit gelang es, anhand weniger Proben einzelner Patienten die kritischen Stadien einer Influenza-Virusinfektion oder die Metastasenbildung nach einer Krebserkrankung noch vor dem Auftreten klinischer Symptome korrekt vorherzusagen (6).

**Solche Erfolge befeuern die Hoffnung**, dass sich auch frühe Prädiktoren für die Subtypen des Prädiabetes und Typ-2-Diabetes mellitus finden und entsprechend unterschiedliche Risikogruppen frühzeitig identifizieren lassen. **Eine zentrale Rolle wird dabei die Digitalisierung** bereits vorhandener Daten und noch zu erhebender Daten sowie ihre intelligente Verknüpfung, Ergänzung und Auswertung spielen.

## Daten gibt es mehr als genug – sie müssen nur klug genutzt werden

Schon heute verfügen wir über einen gigantischen Datenschatz. Er speist sich aus *Next Generation „Omics“*, experimentellen Studien an Tiermodellen, präklinischen Modellen, klinischen Studien, nationalen und internationalen Kohorten, Genomprojekten und Biobanken. Künftig werden noch Daten zu epigenetischen Veränderungen des genetischen Codes dazukommen. Jede dieser unterschiedlichen Datenbanken kann zum Verständnis des komplexen Krankheitsbildes Diabetes mellitus beitragen. So gelang es bereits vor einigen Jahren am DZD, durch Omics-Ansätze mehrere Protein- und Metaboliten-Biomarker zu identifizieren, die künftig die Diagnose von Prädiabetes vereinfachen könnten [7, 8]. Gesunde Erwachsene können heute schon mit dem im DZD geförderten DIFE – DEUTSCHER DIABETES-RISIKO-TEST® ihr persönliches Risiko ermitteln, innerhalb der nächsten fünf Jahre an einem

**Es gilt, noch mehr solcher Subtypen respektive Patientengruppen zu identifizieren.**

**Das Aufspüren früher Prädiktoren ist Voraussetzung für die Stratifizierung von Prädiabetes- und Diabetes-Subtypen.**

**Gesunde Erwachsene können heute schon ihr persönliches Risiko ermitteln, innerhalb der nächsten fünf Jahre an einem Typ-2-Diabetes zu erkranken.**

**Datenquellen wie Wearables oder Fitness-Apps sollten künftig auch der Forschung zugänglich gemacht werden.**

Typ-2-Diabetes zu erkranken; dem sehr aussagekräftigen und validierten Test liegen Daten großer epidemiologischer Studien zugrunde [9]. Mehr als jede einzelne Datenquelle könnte aber **die Vernetzung aller verfügbaren Datenbanken** unser Wissen erweitern. Deshalb bauen wir derzeit im DZD eine Graphdatenbank namens DZD CONNECT auf: Sie soll die bereits vorhandenen Daten aus unterschiedlichen Quellen zugänglich, wiederverwertbar und übergreifend nutzbar machen. Mit spezialisierten Algorithmen sollen stark vernetzte Datenregionen identifiziert und **bislang nicht erkannte Zusammenhänge** aufgedeckt werden. Damit wir die Entstehung von Typ-2-Diabetes besser verstehen und die dringend benötigten frühen Prädiktoren für unterschiedliche Subtypen aufspüren können, **brauchen wir zusätzlich Daten** gesunder Personen aus der allgemeinen Bevölkerung.

Mögliche Quellen wären Tracking-Armbänder, Wearables oder Fitness- und Gesundheits-Apps. Bislang greifen vor allem große internationale IT- und Pharmafirmen auf selbst erhobene Gesundheitsdaten von Privatpersonen zu. Um diesen Datenschatz nicht vorrangig der Industrie zur Nutzung zu überlassen, ist es wichtig, **dass auch die Forschung Zugang zu den Daten** bekommt. Personen, die ihre persönlichen Gesundheitsdaten zur Verfügung stellen, sollen auch direkt davon profitieren und erhalten ihre Daten wissenschaftlich fundiert und frei von kommerziellen Interessen mit einem besonderen Mehrwert zurück: einer speziell auf jeden Einzelnen zugeschnittenen **personalisierten Prävention**. Entsprechende Handlungsanweisungen könnten wiederum über Apps oder Wearables übermittelt werden und die betreffenden Personen zu individuell geeigneten Lebensstiländerungen motivieren. Auch Daten, die bisher bei nationalen Forschungseinrichtungen sowie Krankenkassen, Krankenhäusern und niedergelassenen Ärzten vorliegen, können wertvolle Hinweise liefern. Mit neuen IT-Technologien aus dem Bereich *Artificial Intelligence* und *Machine Learning* ist es möglich, die verschiedenen Datenquellen miteinander zu verbinden und auszuwerten. Mit diesen Daten lassen sich bislang verborgen gebliebene Gemeinsamkeiten und Zusammenhänge aufdecken und für eine personalisierte Diabetes-Prädiktion und Prävention nutzen.

## **Digitalisierung ermöglicht eine neue Dimension der Diabetesforschung**

Die zunehmende Digitalisierung sowie neue Informations- und Kommunikationstechnologien eröffnen die Möglichkeit, die Prädiktion und Prävention der Volkskrankheit Diabetes in einer vollkommen neuen Dimension zu erforschen. Um diese Möglichkeiten umfassend nut-

zen zu können, wollen wir ein *Digitales Diabetes Präventions-Zentrum* (DDPC) aufbauen. In dem DDPC sollen mithilfe von innovativen IT-Technologien in Gesundheits- und Forschungsdaten – unter Einbeziehung großer Bevölkerungsgruppen – Muster erkannt werden, um Subtypen des Diabetes in der Bevölkerung frühzeitig identifizieren zu können. Das DDPC ist als nationale Initiative mit verschiedenen Standorten in Deutschland angedacht. Die mathematische und informationstechnische Expertise bringt das *Helmholtz Zentrum München* ein, die klinische Expertise kommt vom DZD und weiteren nationalen Partnern an Kliniken und Forschungseinrichtungen.

### Datenpools und Künstliche Intelligenz haben sich bewährt

Der Datenpool speist sich aus den genannten vielfältigen Quellen. Ihn zu nutzen ist Aufgabe der *Diabetes-Data-Institute*: Sie speichern Daten, prüfen ihre Plausibilität, kontrollieren ihre Qualität. Schließlich entwickeln sie mithilfe moderner Instrumente der Artificial Intelligence geeignete Algorithmen, um jene Informationen herauszufiltern, aus denen sich personalisierte Präventionsansätze ableiten lassen.

Der Einsatz von KI-Techniken (*Künstliche Intelligenz*) hat sich in anderen Krankheitsfeldern bewährt: So wurde von einer amerikanischen Arbeitsgruppe eine intelligente Software entwickelt, die **mit einer Wahrscheinlichkeit von 82 Prozent** aus einem psychologischen Gespräch mit Jugendlichen erkennt, ob diese innerhalb der nächsten zwei Jahre an einer Psychose erkranken werden [10]. Ein anderes Beispiel liefert die Klassifikation von Hautkrebs, die durch den Einsatz von künstlichen neuronalen Netzen signifikant verbessert werden konnte [11].

**Ein Pilotprojekt aus München** belegt ebenfalls den Erfolg moderner Datenanalyse: Mit Techniken der KI gelang es *Computational Biology-Experten*, Retinopathien besser zu klassifizieren; diese Strategie wird nun weiterverfolgt, um neue Therapien und individuelle Vorsorgekonzepte zu entwickeln [12].

Voraussetzung für die Erfolge ist die enge Zusammenarbeit von Datenexperten mit all jenen Experten aus Forschung und Klinik. Daher werden die Diabetes-Data-Institute von klinischen Zentren des DZD flankiert, die auch „Proof of principle“-Studien durchführen. Aus dem so generierten Wissen lassen sich personalisierte Präventionsstrategien ableiten und individuelle Empfehlungen für (*noch*) gesunde Bürgerinnen und Bürger abgeben. Entscheidend ist dabei die Kommunikation zwischen den Experten und der Bevölkerung: Nur ein vertrauensvoller Austausch von Daten und Handlungsempfehlungen treibt die Forschung voran und kommt schließlich den Menschen zugute.

**Ein Digitales Diabetes-Präventions-Zentrum vereint die Expertise aus IT, exzellenter Diabetesforschung und Klinik, um personalisierte Präventionsempfehlungen zu entwickeln.**

**Voraussetzung für Erfolge ist die enge Zusammenarbeit von Datenexperten mit all jenen Experten aus Forschung und Klinik.**

**Entscheidend ist die Kommunikation zwischen den Experten und der Bevölkerung.**

**Allgemeinbevölkerung und Patientengruppen müssen stärker in die Diabetesforschung eingebunden werden.**

**Dass es hier noch enormen Nachholbedarf gibt**, zeigt eine vom Robert Koch-Institut veröffentlichte Studie: Demnach gibt es in der Allgemeinbevölkerung große Wissenslücken über die Entstehung von Diabetes und über wichtige Risikofaktoren (13). Andererseits wünschen sich Vertreter von Patientengruppen eine stärkere Einbindung in die Diabetesforschung: Sie möchten bei der Testung neuer Systeme mitarbeiten (14). Diesem Wunsch stehen derzeit strenge Datenschutzbestimmungen entgegen. Gemeinsam mit der Politik, den Fachgesellschaften und Patientenverbänden müssen wir nach Lösungen suchen, die den Missbrauch digitaler Daten ausschließen und zugleich deren Nutzung für die medizinische Forschung nicht behindern. Der von der Deutschen Diabetes Gesellschaft entwickelte *Code of Conduct* bietet hierzu eine gute Grundlage (15). Noch ist das DDPC eine Zukunftsvision. Es gilt, die Politik zu überzeugen, in ein solches Zentrum zu investieren. Angesichts von Gesundheitskosten im Diabetesbereich von mehr als 16 Mrd. Euro jährlich wäre das sicher eine gute Investition.

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



*Martin Hrabě de Angelis*  
 Deutsches Zentrum für Diabetesforschung e. V. (DZD)  
 Geschäftsstelle am Helmholtz Zentrum München  
 Ingolstädter Landstr. 1  
 85764 Neuherberg

### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Die Digitalisierung, Big Data und Künstliche Intelligenz eröffnen neue Möglichkeiten, die Prädiktion und Prävention der Volkskrankheit Diabetes in einer vollkommen neuen Dimension zu erforschen.
- ▶ Mit einem Digitalen Diabetes-Präventions-Zentrum (DDPC) könnten Subtypen des Diabetes in der Bevölkerung frühzeitig erkannt und eine zielgerichtete personalisierte Prädiktion und Prävention ermöglicht werden.
- ▶ Gemeinsam mit der Politik, den Fachgesellschaften und Patientenverbänden müssen wir einen Weg finden, der den Zugang zu Daten auf sicherem und geschütztem Wege garantiert, aber andererseits den medizinischen Fortschritt in einer digitalisierten Welt nicht verhindert.
- ▶ Personen, die Daten zur Verfügung stellen, sollen direkt profitieren und erhalten ihre Daten mit einem besonderen Mehrwert zurück – einer speziell auf sie zugeschnittenen personalisierten Prävention.

# Das Deutsche Zentrum für Diabetesforschung – Aktuelles aus der Wissenschaft

Hans-Ulrich Häring<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>

- 1 Deutsches Zentrum für Diabetesforschung (DZD)
- 2 Institut für Diabetesforschung und Metabolische Erkrankungen des Helmholtz Zentrum München an der Eberhard-Karls-Universität Tübingen
- 3 Helmholtz Zentrum München – Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt
- 4 Deutsches Diabetes-Zentrum, Leibniz-Zentrum für Diabetesforschung, Düsseldorf
- 5 Klinik für Endokrinologie und Diabetologie, Medizinische Fakultät, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf
- 6 Deutsches Institut für Ernährungsforschung, Potsdam-Rehbrücke
- 7 Paul-Langerhans-Institut Dresden des Helmholtz Zentrum München am Universitätsklinikum Carl Gustav Carus der TU Dresden

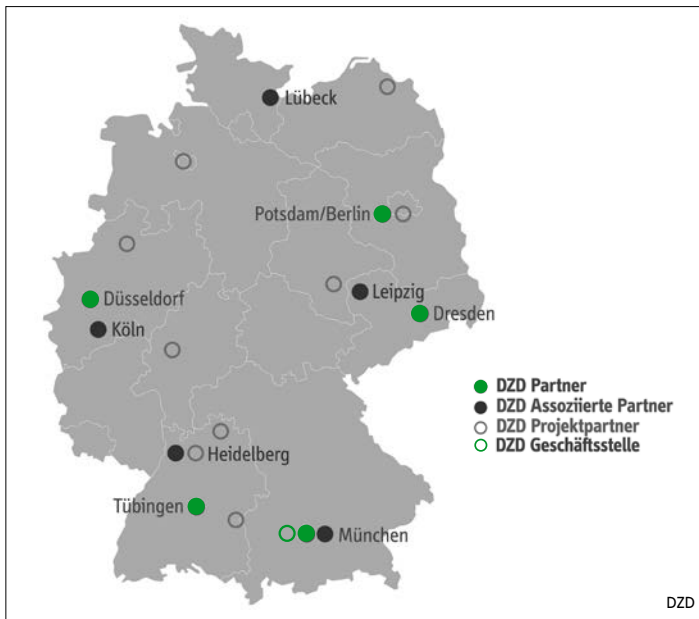


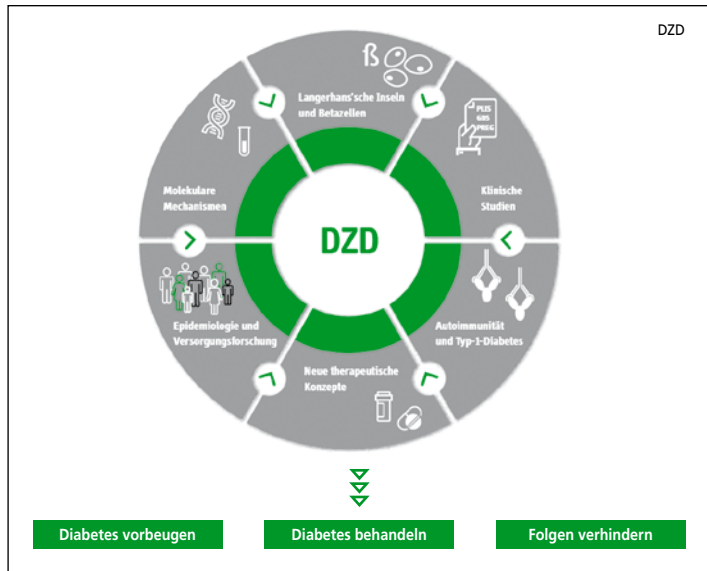
Abb. 1:  
DZD-Standorte  
und Partner.

**Jedes Jahr sterben bis zu 175.000 Menschen an den Folgen des Diabetes.**

Seit 1980 hat sich die Zahl der Menschen mit Diabetes weltweit vervierfacht. Allein in Deutschland haben knapp 7 Mio. Menschen die Stoffwechselerkrankung. Und in Universitätskliniken hat sogar ein Viertel aller Patienten einen manifesten Diabetes. [1] Die Lebenserwartung für Menschen mit Diabetes ist im Durchschnitt um etwa fünf bis sechs Jahre kürzer als bei gleichaltrigen Personen ohne Diabeteserkrankung. Und jedes Jahr sterben bis zu 175.000 Menschen an den Folgen des Diabetes (Typ-2-Diabetes: 137.950 Todesfälle). [2]

### Forschen für eine Zukunft ohne Diabetes

*Abb. 2: Das wissenschaftliche Programm des DZD ist in sechs Forschungsbereiche unterteilt, die eng miteinander vernetzt sind.*



Um dieser Diabetes-Epidemie entgegenzuwirken, arbeiten im *Deutschen Zentrum für Diabetesforschung (DZD)* Experten aus Grundlagenforschung, Epidemiologie und klinischer Anwendung deutschlandweit zusammen (*siehe Karte*), um maßgeschneiderte Ansätze zur Prävention, Diagnostik und Therapie des Diabetes zu entwickeln und so der Volkskrankheit entgegenzuwirken sowie Folgeerkrankungen zu vermeiden. **Ziel des DZD ist es**, die neuen Erkenntnisse schneller und effizienter in wirksame Diagnose- und Behandlungsmethoden zu überführen und die Translations-„Lücken“ innerhalb der Medizinforschung zu schließen – z. B. zwischen grundlagenorientierter Forschung, krankheitsorientierter Forschung und patientenorientierter Forschung. In diesem Artikel stellen wir einige aktuelle Forschungsergebnisse vor.

## Neue Kandidaten-Gene für Diabetes entdeckt

Für die Entstehung von Stoffwechselerkrankungen wie Diabetes und Adipositas sind neben Lebensstil- und Umweltfaktoren auch viele verschiedene Gene verantwortlich. Doch bislang ist nur ein Teil der Gene bekannt. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des DZD haben im Tiermodell 51 neue Gene identifiziert, die an der Entstehung von Stoffwechselerkrankungen beteiligt sein könnten. Beim Abgleich mit an Menschen erhobenen Genom-Daten zeigte sich, dass 23 Gene offenbar eine Rolle bei Diabeteserkrankungen beim Menschen spielen. Interessanterweise ähneln sich diese neuentdeckten Gene auch in ihrer Struktur: Viele weisen gemeinsame regulatorische Elemente auf. Die Wissenschaftler gehen daher davon aus, dass es sich bei diesen Genen um ein Netzwerk handelt. Künftig wollen sie die Erkenntnisse zu diesen neuen Regulationsstrukturen weiter untersuchen und ausloten, inwiefern sich Möglichkeiten der Vorhersage von Genfunktionen unbekannter Gene, aber auch neue Therapieansätze aus dem neuen Wissen ergeben. [3]

**Identifizierung  
51 neuer Kandi-  
daten-Gene für  
Stoffwechsel-  
erkrankungen.**

## Bauchfett produziert Stoff, der Insulinresistenz und Entzündungen fördert

Übergewicht und das damit verbundene *Metabolische Syndrom* erhöhen das Risiko für Typ-2-Diabetes, bestimmte Krebsarten sowie Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Das belegen wissenschaftliche Erkenntnisse der vergangenen Jahre. Ursache der Folgeerkrankungen sind chronische Entzündungsreaktionen. Allerdings sind die molekularen Mechanismen, die zu diesen übergewichtsbedingten Entzündungsprozessen führen, noch weitgehend unbekannt. Hier setzen die Arbeiten eines internationalen Wissenschaftlerteams unter Führung des DZD an. Die Forscherinnen und Forscher konnten einen neuen Botenstoff (Wingless-type signaling pathway protein-1, WISP1) identifizieren, der bei starkem Übergewicht aus den Fettzellen des Bauchfetts freigesetzt und ans Blut abgegeben wird. Dieser Botenstoff begünstigt das Entstehen von Insulinresistenz und chronischen Entzündungen. [4]

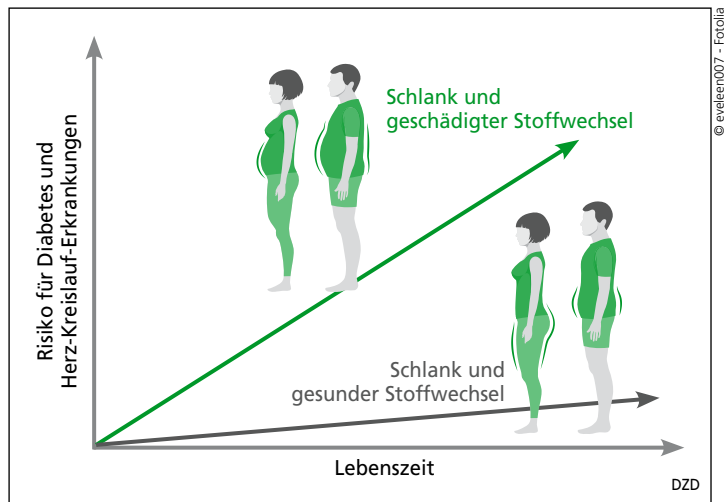
## Auch bei schlanken Menschen ist Fettverteilung entscheidend für Diabetesrisiko

**Schlank ist gesund – diese Faustformel gilt nicht immer.** Metaanalysen von Studien ergaben, dass es eine Subgruppe (knapp 20 Pro-

**Fast jeder fünfte  
schlanke  
Mensch hat  
ein erhöhtes  
Risiko, an Dia-  
betes sowie an  
Bluthochdruck,  
Herzinfarkt  
oder Schlagan-  
fall zu erkan-  
ken.**

zent) von schlanken Menschen mit einem geschädigten Stoffwechsel gibt. Doch was sind die Ursachen hierfür? Was unterscheidet diese Untergruppe von den schlanken, stoffwechselgesunden Menschen? Um diese Fragen beantworten zu können, haben DZD-Wissenschaftler die Daten von 981 Probanden untersucht und kamen auch hier zu ähnlichen Ergebnissen wie in den Metaanalysen – etwa 18 Prozent der schlanken Probanden hatten einen geschädigten Stoffwechsel. Die Betroffenen zeigten zwei oder mehr Risikoparameter für ein Metabolisches Syndrom: abdominelle Fettleibigkeit, Bluthochdruck, Fettstoffwechselstörung mit Hypertriglyzeridämie und erniedrigtem HDL-Cholesterin, Insulinresistenz bzw. gestörte Glukosetoleranz. [5]

Mithilfe der *Magnetresonananz-Spektroskopie* hat ein Team des DZD bei diesen Probanden das Körperfett, die Fettverteilung und den Fettanteil in der Leber untersucht. Dabei zeigte sich, dass die Betroffenen



**Abb. 3:**  
Knapp 20 Prozent  
der normalge-  
wichtigen Bevöl-  
kerung leiden un-  
ter metabolischen  
Störungen.

nur wenig Fett an den Beinen speichern. Die Betroffenen haben einen ähnlichen Phänotyp wie Menschen mit Lipodystrophie, einer Veränderung des Unterhautfettgewebes. Die Wissenschaftler untersuchten zudem die Insulinempfindlichkeit, die Insulinsekretion, die Blutgefäße und die körperliche Fitness. Auch hier zeigten sich Auffälligkeiten. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass auch bei schlanken Menschen die Speicherung von Fett in der Bauchregion das Risiko erhöht, an Typ-2-Diabetes sowie an Bluthochdruck, Herzinfarkt oder Schlaganfall zu erkranken.



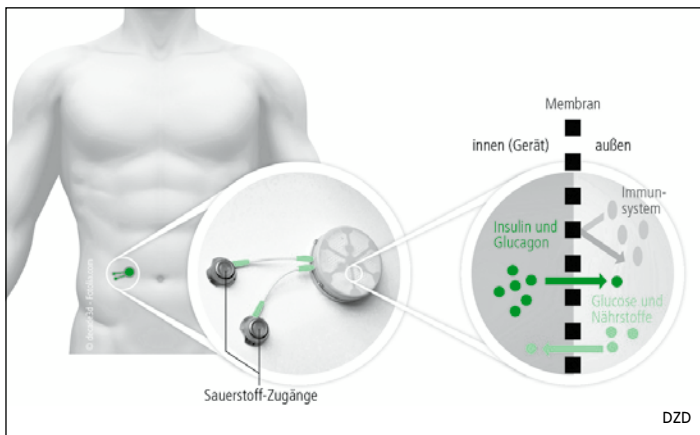
## Spezielle Leberfette: Warnzeichen für Lebererkrankungen und Insulinresistenz

Übergewicht und Typ-2-Diabetes stehen auch im Zusammenhang mit der nichtalkoholischen Fettlebererkrankung (NASH). Ein internationales Forscherteam mit DZD-Beteiligung hat untersucht, inwiefern spezifische Fettbauprodukte in der Leber (*Sphingolipide*) bei der Entstehung von Insulinresistenz, oxidativem Stress und Entzündungsprozessen mitwirken und auf eine bevorstehende Diabeteserkrankung hinweisen können. Dazu wurden gesunde, schlanke Personen und Personen mit krankhaftem Übergewicht untersucht, bei denen eine bariatrische Operation durchgeführt wurde. [6] Dabei konnte gezeigt werden, dass bei Menschen mit einer Insulinresistenz und einer Fettleber-Hepatitis mehrere Sphingolipide erhöht sind. Einige dieser Lipide können ein Biomarker für Insulinsensitivität, oxidativen Stress und Entzündungsprozesse in der Leber sein.

## Künstliche Bauchspeicheldrüse

Typ-1-Diabetes ist eine Autoimmunerkrankung, die zur irreversiblen Zerstörung insulinproduzierender Betazellen führt. In den vergangenen Jahrzehnten wurden erhebliche Fortschritte bei Betazellersatz-

**In den vergangenen Jahrzehnten wurden erhebliche Fortschritte bei Betazellersatztherapien erzielt.**



**Abb. 4:**  
**Bioreaktor**

therapien erzielt. Doch der Mangel an geeigneten Spenderorganen und die Notwendigkeit einer dauerhaften Unterdrückung des Immunsystems, um eine Abstoßung zu verhindern, schränken eine weiter verbreitete Anwendung dieser Strategien ein. Um diese Schwierigkei-

**Tiermodell:  
Der Bioreaktor  
ermöglicht die  
Transplantation  
artfremder, also  
xenogener In-  
selzellen, ohne  
das Immunsys-  
tem zu beein-  
flussen.**

ten zu überwinden, entwickelten DZD-Forscherinnen und -Forscher gemeinsam mit der israelischen Firma Beta-O2 Technologies **eine neuartige künstliche Bauchspeicheldrüse** – Bioreaktor genannt. Dieser Bioreaktor kann Inselzellen aus unterschiedlichen Quellen enthalten, die den Blutzuckerspiegel messen und Insulin produzieren können. Die Inselzellen sind mit einer speziellen Teflonmembran umgeben, die Hormone und Nährstoffe ungehindert passieren lässt, jedoch den Kontakt zu den körpereigenen Immunzellen unterbindet. So kann auf Medikamente zur Unterdrückung des Immunsystems verzichtet werden. Dass der Bioreaktor die Transplantation von artfremden, also xenogenen Inselzellen ermöglicht, ohne das Immunsystem zu beeinflussen, konnten die Wissenschaftler erfolgreich im Tiermodell zeigen. [7]

### **Typ-1-Diabetes: Arbeiten zur Prävention und Therapie der Autoimmunerkrankung**

DZD-Wissenschaftler arbeiten darüber hinaus an der Aufklärung von Mechanismen, die zur Entstehung des Typ-1-Diabetes führen. **Ein Ziel ist es, Typ-1-Diabetes vorzubeugen.** Im Rahmen von GPPAD (Global Platform for the Prevention of Autoimmune Diabetes), einer Plattform zur Prävention des autoimmunen Diabetes, ist 2018 die Präventionsstudie POInT (Primary Oral Insulin Trial) gestartet – eine randomisierte, kontrollierte Phase IIb-Studie. Sie soll zeigen, ob täglich mit der Nahrung verabreichtes Insulinpulver im Baby- und Kleinkindalter die fehlerhafte Immunreaktion verhindern kann, die dem Typ-1-Diabetes ursächlich vorausgeht. [8]

### **Multicenterstudien**

**Ein Ziel der  
PLIS-Studie ist  
es, die passen-  
de Behandlung  
für die richtige  
Patientengrup-  
pe zur richtigen  
Zeit zu entwi-  
ckeln.**

Eine besondere Stärke des DZD ist es, aktuelle Forschungsergebnisse in klinische Studien zu überführen, um die neuen Erkenntnisse zu validieren. **Durch die deutschlandweite Kooperation ist es dem DZD zudem möglich, große Multicenterstudien durchzuführen.** Erst vor kurzem konnte das DZD die *Prädiabetes Lebensstil Interventions-Studie (PLIS)* abschließen. Hintergrund dieser Studie ist die Erkenntnis, dass eine herkömmliche Lebensstilintervention nicht bei allen Personen mit Prädiabetes ausreicht, um einen Typ-2-Diabetes zu verhindern. Hier kann nur eine individuell abgestimmte Prävention greifen. Ein Ziel der PLIS-Studie ist es, personalisierte Präventions- und Therapiemaßnahmen, d. h. die passende Behandlung für die richtige Patientengruppe zur richtigen Zeit, zu entwickeln. [9]

## Die Öffentlichkeit informieren

Mit seiner Arbeit möchte das DZD dazu beitragen, „**eine Zukunft ohne Diabetes**“ zu ermöglichen. Um diese ehrgeizige Vision erreichen zu können, ist es auch wichtig, die Bevölkerung umfassend über die Stoffwechselerkrankung zu informieren. Auf zahlreichen Wegen ist das *Deutsche Zentrum für Diabetesforschung* in direktem Kontakt mit der Öffentlichkeit und vermittelt in Vorträgen oder Einzelgesprächen, Artikeln in Fachzeitschriften, Zeitungen und Journalen sowie im Internet und über Twitter Wissen über Diabetes und seine Folgeerkrankungen sowie über neue Forschungsergebnisse.

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



*Deutsches Zentrum für Diabetesforschung (DZD)*  
*Geschäftsstelle am Helmholtz Zentrum München*  
*Ingolstädter Landstr. 1, 85764 Neuherberg*  
[www.dzd-ev.de](http://www.dzd-ev.de)

### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Im Deutschen Zentrum für Diabetesforschung (DZD) arbeiten Experten aus Grundlagenforschung, Epidemiologie und klinischer Anwendung deutschlandweit zusammen, um maßgeschneiderte Ansätze zur Prävention, Diagnostik und Therapie des Diabetes zu entwickeln.
- ▶ DZD-Forscherinnen und -Forscher haben 51 neue Gene identifiziert, die an der Entstehung von Stoffwechselerkrankungen beteiligt sein könnten.
- ▶ Eine Stärke des DZD ist es, aktuelle Forschungsergebnisse in klinische Studien zu überführen, um die neuen Erkenntnisse zu validieren (große Multicenterstudien).

# 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>3</sup>

<sup>1</sup> Medizinische Klinik 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

## Die DDG sieht sich auch als politischer Akteur.

Die *Deutsche Diabetes Gesellschaft (DDG)* sieht sich als *medizinisch-wissenschaftliche Fachgesellschaft* auch als politischer Akteur, wenn gesundheitspolitische und wissenschaftspolitische Entscheidungen einen Einfluss haben auf die Patientenversorgung, die ärztliche Tätigkeit sowie die Aus- und Weiterbildung in diabetesbezogenen Berufen im Gesundheitswesen. **Der Leitgedanke der DDG** „Diabetes erforschen, verhindern, behandeln und heilen“ enthält das gesundheitspolitische Programm, für gute wissenschaftliche Rahmenbedingungen und optimale Krankenversorgung einzustehen – und auch das Mandat für eine gesamtgesellschaftliche Verpflichtung zur wirksameren Diabetesprävention angesichts der derzeitigen bedrohlichen Zunahme der Erkrankung. In ihrer politischen Arbeit ist die DDG sehr gut mit anderen medizinisch-wissenschaftlichen Fachgesellschaften vernetzt und kooperiert mit ihnen. Institutionell firmiert diese Kooperation für den Bereich Diabetesprävention durch die „Deutsche Allianz Nichtübertragbare Krankheiten (DANK)“, in der 22 medizinisch-wissenschaftliche Fachgesellschaften, Verbände und Forschungseinrichtungen zusammengeschlossen sind.

Konkret hat die DDG **vier politische Forderungen** formuliert [1]. Diese Forderungen sind:

- ▶ Strukturierte Einbindung der Fachgesellschaft bei gesundheits- und wissenschaftspolitischen Gestaltungsprozessen
- ▶ Stärkung der Forschung und Versorgung im Bereich Diabetologie
- ▶ Mitgestaltung der digitalen Transformation durch die DDG
- ▶ Umsetzung der im Koalitionsvertrag nun genannten Nationalen Diabetes-Strategie

## Strukturierte Einbindung der Fachgesellschaft bei gesundheits- und wissenschaftspolitischen Gestaltungsprozessen

Wichtige Erkenntnisse mit Patientenrelevanz aus Grundlagenforschung, klinischen Studien und Versorgungsforschung bringt die DDG kontinuierlich in den politischen Prozess ein und versteht dies als eine ihrer Kernaufgaben. Bislang haben Gesetzgeber und die Organe der Selbstverwaltung die wissenschaftlichen Fachgesellschaften noch nicht legitimiert, Fragen der öffentlichen Gesundheit aktiv mitzugestalten. Alle Verfahren der Selbstverwaltung mit gesetzesprägendem Charakter werden z. B. ohne strukturierte Einbindung wissenschaftlicher Fachgesellschaften vollzogen. Gemeinsam mit der AWMF (*Arbeitsgemeinschaft der wissenschaftlich-medizinischen Fachgesellschaften*) als Dachorganisation und anderen Fachgesellschaften fordert die DDG von der Politik als Gesetzgeber eine juristisch festgelegte, damit regelhafte Einbindung medizinischer Fachgesellschaften, wenn es darum geht, den „medizinischen Standard“ nach SGB V festzulegen.

**Die DDG hat sich seit Jahren** kontinuierlich eingebracht bei allen die Diabetologie betreffenden Stellungnahmeverfahren im Gesundheitswesen zu Struktur-, Qualitätssicherungs- und Nutzenbewertungsverfahren – und ist mittlerweile bei etlichen Organisationen im Gesundheitswesen **ein wichtiger Ansprechpartner**: 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) [2].

Auch die Millionen Betroffenen bzw. Patienten haben derzeit noch keine „Stimme“ in diesem Prozess. Die DDG setzt sich gemeinsam mit diabetesDE – Deutsche Diabetes-Hilfe 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 begründet und methodisch festgelegt zu berücksichtigen.

## Diabetologie: Stärkung der Forschung und Versorgung

Diabetes erhöht die Gesamtsterblichkeit und Multimorbidität. Die Lebenszeit der Patienten ist daher oft um Jahre verkürzt. Gemäß dem o. g. Leitgedanken der DDG gilt es, die Versorgung zu optimieren und

**Die DDG fordert gemeinsam mit anderen Fachgesellschaften von der Politik als Gesetzgeber eine juristisch festgelegte, damit regelhafte Einbindung medizinischer Fachgesellschaften.**

**Die DDG setzt sich entschieden dafür ein, dass die Patienten-Selbsthilfe ein juristisch zugesichertes Stimmrecht in den Organen der Selbstverwaltung erhält.**

**Nicht kostendeckend vergütet: die „Sprechende Medizin“ und die konservative Behandlung chronisch erkrankter multimorbider Patienten durch multiprofessionelle, interdisziplinäre Behandlungsteams.**

dabei eine normale Lebenserwartung und Lebensqualität bei Patienten mit Diabetes anzustreben. Dieses Ziel ist am besten erreichbar, wenn die translationale Forschung gestärkt und der reibungslose, schnelle Transfer wissenschaftlicher Erkenntnisse in die Patientenversorgung optimiert wird. Hierzu müssen Lehre und klinische Ausbildung in der Diabetologie an universitären und außeruniversitären Einrichtungen ausgebaut werden.

**Leider hat die zunehmende Ökonomisierung im Gesundheitswesen** mit dem Fokus auf der schnellen Einzelintervention isolierter medizinischer Probleme (u. a. im Krankenhausvergütungssystem durch die DRGs [Diagnosis Related Groups]) maßgeblich dazu beigetragen, dass die „Sprechende Medizin“ und die konservative Behandlung chronisch erkrankter multimorbider Patienten durch multiprofessionelle, interdisziplinäre Behandlungsteams nicht ausreichend und kostendeckend vergütet werden. So sind an den Universitäten Klinische Lehrstühle für Diabetologie und an Versorgungskrankenhäusern wichtige diabetologisch/endokrinologisch geführte medizinische Abteilungen nicht umfänglich erhalten worden oder sogar dem Rotstift zum Opfer gefallen. Als Folge sind jetzt zunehmend die Ausbildung des klinischen Nachwuchses und ebenso die Förderung von *Clinical Scientists* und *Medical Scientists* gefährdet. Vor dem Hintergrund der Zunahme des Diabetes in Deutschland um ca. 300.000 neuerkrankte Patienten und der Altersstruktur der Ärzteschaft und Wissenschaftler ist dies eine gefährliche Entwicklung, der unbedingt gegengesteuert werden muss, um in der Zukunft die Patientenversorgung und die klinische Forschung aufrechtzuerhalten.

**Um die Versorgung dieser und künftiger Patienten qualitativ zu verbessern,** müssen zudem die Grundlagen- sowie die klinische Forschung gefördert werden. Hierzu müssen dringend Register initiiert und vernetzte Auswertung vorhandener Daten (z. B. die der Disease Management Programme (DMPs)) politisch geregelt werden.

### **Die praktischen Forderungen der DDG**

Die DDG leitet vor dem Hintergrund praktische Forderungen ab:

- ▶ **Fortführung und erweiterte Förderung des Deutschen Zentrums für Diabetesforschung (DZD)** – verbunden mit der Forderung des Bundes an die Länder, klinische Lehrstühle für Diabetologie auf- und auszubauen.

**Klinische Lehrstühle für Diabetologie sollen auf- und ausgebaut werden!**

Das 2009 gegründete DZD mit seinen Standorten an Instituten und Universitätskliniken in Deutschland hat die translationale Diabetes-

forschung in Deutschland maßgeblich gestärkt und ist auch eine wesentliche Institution, die Nachwuchsförderung sehr erfolgreich betreibt. 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 ist, und hat diesbezüglich eine erste Bestandsaufnahme der Lehre an den Universitäten bei den Studierenden sowie den Dekanaten und Dozenten durchgeführt. Hieraus ergibt sich klar ein Handlungsbedarf, da das entsprechende Lehrangebot nicht flächendeckend ausreichend ist. Die DDG ist hier mit den entsprechenden Institutionen im Austausch. Zudem bietet sie mit ihrem Stipendienprogramm für Medizinstudenten, das neben der Teilnahme an den Kongressen der DDG und der *EASD (Europäischen Diabetesgesellschaft)* ein begleitendes Mentorenprogramm beinhaltet, dem Nachwuchs eine Möglichkeit zur Vertiefung der diabetologischen Kenntnisse und Einbindung in Netzwerke. Darüber hinaus hat die DDG zusammen mit dem *BVND (Berufsverband der Niedergelassenen Diabetologen)* eine Famulaturbörse 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 schon einige Erfolge für die bessere Abbildung diabetologischer Leistungen im Krankenhaus erreicht, einerseits durch eine bessere Vergütung bestimmter DRGs, zum anderen durch eine bessere Gewichtung bestimmter Diagnosen und Prozeduren. Hier ist ein kontinuierlicher Verbesserungsprozess und Dialog mit dem InEK und dem DIMDI als mitverantwortlichen Institutionen eingeleitet. Die Zertifizierung von Krankenhäusern (*Klinik für Diabetespatienten geeignet* [DDG]) wird zunehmend angenommen und hilft sicherzustellen, dass Patienten mit Diabetes als Nebendiagnose bei Krankenhausaufenthalten aus nichtdiabetologischer Indikation optimal, mit weniger Komplikationen und kürzerer Liegezeit versorgt werden.

► **Anerkennung der Qualifikation „Zusatzweiterbildung Diabetologie“ auf Facharzt-äquivalentem Niveau (Definition durch DDG zusammen mit DGE und DGIM) durch die Bundesärztekammer via Landesärztekammern.**

**Die DDG setzt sich dafür ein, dass die Diabetologie besser im Medizinstudium verankert ist.**

Der Ärztetag hat im Mai 2018 erfreulicherweise die einheitliche „Zusatzweiterbildung Diabetologie“ auf Facharzt-äquivalentem Niveau für die neue Musterweiterbildung der Bundesärztekammer beschlossen. Es erfolgt jetzt die Konvergenzphase der Umsetzung dieser Musterweiterbildung auf Landesärztekammerebene. Diese Weiterbildung kann nach Abschluss der Qualifikation in Innerer Medizin, Allgemeinmedizin, Innerer Medizin und Endokrinologie sowie Pädiatrie mit einer zusätzlichen 12-monatigen Weiterbildungszeit erreicht werden. Der „Diabetologe DDG“ wird dann in Zukunft über diese Zusatzweiterbildung hinausgehende Spezialisierungsmöglichkeiten in Modulform bieten.

### **Die DDG setzt sich ferner mit Nachdruck für die folgenden Forderungen ein:**

- ▶ staatliche Anerkennung DDG-qualifizierter diabetesspezifischer Weiterbildungen nichtärztlicher Berufsgruppen
- ▶ adäquate Vergütung der „Sprechenden Medizin“ im ambulanten und stationären Sektor
- ▶ 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.

### **DDG: Mitgestaltung der digitalen Transformation**

Die DDG sieht in der Digitalisierung die große Chance für interdisziplinäre und sektorenübergreifende Vernetzung und flächendeckende medizinische Versorgung auf höchstem Niveau und fordert:

- ▶ einen flächendeckenden Netzausbau (mit Gigabit-Netzkapazitäten)
- ▶ Datenschutz und Datensicherheit unter Berücksichtigung des Rechts auf informationelle Selbstbestimmung der Patienten bei gleichzeitiger Abwägung mit den Belangen von Versorgung und Forschung (Big Data)
- ▶ technische und inhaltliche Konnektivität und Interoperabilität aller Systeme
- ▶ Transparenz, Qualitätskontrolle und Vigilanzprüfung verwendeter Medizinprodukte und Algorithmenunterstützung und Verbreitung des „Code of Conduct Digital Health“ der DDG [3]

**Die DDG fordert staatliche Anerkennung DDG-qualifizierter diabetesspezifischer Weiterbildungen nichtärztlicher Berufsgruppen.**



## Nationaler Diabetesplan

Die genannten und dringend erforderlichen Maßnahmen sollten in einem nationalen Diabetesplan verankert werden. Zusätzlich sollte hier dem Bereich der Prävention eine besondere Stellung eingeräumt werden. Denn alle Anstrengungen der Vergangenheit, den rapiden Anstieg nichtübertragbarer Krankheiten wie Diabetes zu stoppen, haben sich leider als unwirksam erwiesen:

**Adipositas und Diabetes** schreiten mit dramatischen Folgen für den Einzelnen und die Gesamtgesellschaft voran. Besonders sozial schwache und bildungsferne Schichten sind betroffen. Um die dringend notwendige Umsetzung von Maßnahmen zur „Verhältnisprävention“ voranzutreiben, hat die DDG vier zentrale Punkte (*Steuer, Werbung, Ernährungsstandards, Bewegung*) identifiziert, auf deren politische Umsetzung sie gemeinsam mit *diabetesDE – Deutsche Diabetes-Hilfe* und im Rahmen des Bündnisses *DANK* drängt (s. *eigenes Kapitel*).

## DDG: oft gegen die Interessen der Lebensmittelindustrie

Die DDG ist gemeinsam mit der *Deutschen Adipositas-Gesellschaft (DAG)* und der *Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE)* an einer Rundtisch-Initiative des *Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft* beteiligt zur Reduktion von Zucker, Fett und Salz in verarbeiteten Lebensmitteln. Hier setzt sie sich für verbindliche Maßnahmen bei transparenter Lebensmittelkennzeichnung ein, zumeist gegen die Interessen der zahlreichen Verbände der Lebensmittelindustrie.

In Zusammenschau betreffen die o. g. politischen Forderungen der DDG viele verschiedene Ministerien und föderale Strukturen. Hieraus ergeben sich häufig Kommunikationsbarrieren, die eine Verbesserung der Situation behindern. **Daher fordert die DDG einen Bundesbeauftragten** für Diabetes und Adipositas und Prävention.

Die DDG wird den oben skizzierten politischen Weg weiter verfolgen, um die Diabetologie in Deutschland weiter zu stärken und die Prävention und 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 ist ein großer Dank an all diejenigen angebracht, die sich für die DDG engagiert haben und dies weiter tun!

**Initiative für weniger Zucker, Fett und Salz in den Lebensmitteln.**

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. 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*

### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Die Deutsche Diabetes Gesellschaft (DDG) sieht sich als medizinisch-wissenschaftliche Fachgesellschaft und auch als politischer Akteur.
- ▶ Politische Forderungen: u. a. Einbindung bei gesundheits- und wissenschaftspolitischer Gestaltung, Stärkung der Diabetesforschung, Mitgestaltung digitaler Transformation.
- ▶ Die DDG fordert, dass die Patienten-Selbsthilfe ein juristisch zugesichertes Stimmrecht in den Organen der Selbstverwaltung erhält.
- ▶ Anerkennung DDG-qualifizierter Weiterbildungen nichtärztlicher Berufsgruppen.





**Wir setzen uns ein für die Rechte  
von Menschen mit Diabetes. Dafür  
brauchen wir Ihre Unterstützung!**

**Jetzt Förderer werden:**

**<https://www.diabetesde.org/foerderer>**

