

# Diabetes

aktuell



JAHRESBERICHT 2024

Hand in Hand -  
Therapie im Zusammenspiel



# Diabetes

aktuell



## Hand in Hand - Therapie im Zusammenspiel

**ONLINE AB MÄRZ 2025**

**REDAKTION:** Verantwortlich im Sinne des Presserechts  
Prof. Dr. med. Thomas Haak  
Vorsitzender der Diabetes-Akademie

**SATZ UND LAYOUT:** Silvia Hörner, Grafik

**BILDNACHWEIS:** Angaben direkt am Bild (z. B. pixabay.com);  
andere Fotos von externen Referenten zur Verfügung  
gestellt bzw. vom Diabetes Zentrum Mergentheim

Die Beiträge geben nicht unbedingt die Meinung der Diabetes-Akademie wieder. Die Autoren sind für den Inhalt der Veröffentlichungen, die urheberrechtlich geschützt sind, voll verantwortlich.



# VORWORT

## SEHR GEEHRTE DAMEN UND HERREN, LIEBE FREUNDE DER DIABETES-AKADEMIE,

Hand in Hand etwas anzupacken und dann zum Erfolg zu führen, das wünscht sich manchmal doch jeder. Deswegen haben wir das Thema „Hand in Hand-Therapie im Zusammenspiel“ auch als Titel für das diesjährige Jahrbuch gewählt.

In Zeiten wie diesen ist es wichtig, zusammen zu stehen und die Dinge gemeinsam anzupacken. Dies gilt umso mehr, wenn es sich um das Management einer chronischen Erkrankung wie dem Diabetes mellitus handelt. Hand in Hand heißt auch das Motto, das sich mittlerweile in den Leitlinien zur Behandlung des Diabetes wiederfindet und damit ist gemeint, dass sowohl Menschen mit Diabetes als auch deren Behandler die Planung der Therapie und die Überwachung der Gesundheit Hand in Hand angehen. Damit dies auch gelingt, braucht es eine gute Ausbildung und zwar nicht nur für Menschen mit Diabetes, sondern auch für die Gesundheitsprofis, die für die Betreuung im Team zusammenstehen.

Die Diabetes-Akademie Bad Mergentheim hat im Jahre 2024 wie auch in den vergangenen Jahren dank zahlreicher Referenten, Seminare und Kongressen dazu beigetragen. Neben der bekannten Diabetes-Akademie hat auch die virtuelle Diabetes-Akademie sich weiterentwickelt und bietet damit auch eine Alternative. Natürlich gibt es immer mehr digitale Angebote für die Aus- und Fortbildung, doch die Diabetes-Akademie Bad Mergentheim unterscheidet sich ganz wesentlich in der persönlichen Prägung der Veranstaltungen. Nur die besten Referenten finden den Weg an unserer Akademie und die Teilnehmerzahl zu den Ver-

## PROF. DR. MED. THOMAS HAAK

anstaltungen spricht für sich. Natürlich ist es nicht möglich, alle Veranstaltungen an der Akademie zu besuchen und genau deswegen haben wir dieses Jahrbuch konzipiert. Darin finden Sie einen guten Überblick über die Angebote des letzten Jahres und präzise Zusammenfassungen. In einer zunehmend digitalen Welt und mit der zunehmenden Bedeutung des Schutzes unserer Umwelt haben wir uns entschieden, das Jahr digital und nicht mehr gedruckt herauszugeben. Wir hoffen sehr, dass dies auch in Ihrem Sinne ist.

Wir wünschen Ihnen daher viel Freude beim Lesen dieses Jahrbuchs und freuen uns, wenn wir uns wieder einmal persönlich treffen – entweder im virtuellen Raum oder live vor Ort in Bad Mergentheim.

Herzlichst  
Ihre



Prof. Dr. med. Thomas Haak  
Vorsitzender der Diabetes-Akademie



Sandra Recker  
Leiterin der Geschäftsstelle



# INHALTSVERZEICHNIS

|  |    |
|--|----|
| <b><u>KOCHSTUDIO: AB IN DEN FRÜHLING – REZEPTE</u></b><br>(KATHRIN KRAUS, DIABETES ZENTRUM MERGENTHEIM)  | 10 |
| <b><u>JAHRESHAUPTVERSAMMLUNG / MITGLIEDERVERSAMMLUNG</u></b><br><b>JAHRESRÜCKBLICK 2023 – JAHRESVORSCHAU 2024</b>  | 14 |
| <b><u>TYP 2-DIABETES-SEMINAR</u></b><br><b>DIABETISCHE FUßPROBLEME AM BESTEN VERMEIDEN –</b><br><b>RECHTZEITIG ERKENNEN – ERFOLGREICH BEHANDELN</b><br>(DR. MED. KARL ZINK, DIABETES ZENTRUM MERGENTHEIM)  | 17 |
| <b>GLUKOSESENSOREN FÜR ALLE MENSCHEN MIT TYP 2-DIABETES –</b><br><b>JA – NEIN – VIELLEICHT?</b><br>(DR. MED. HUDA CHAAR, DIABETES ZENTRUM MERGENTHEIM)   | 18 |
| <b>GLUKOSESENSOREN FÜR ALLE MENSCHEN MIT TYP 2-DIABETES –</b><br><b>JA – NEIN – VIELLEICHT?</b><br>(DR. MED. HUDA CHAAR, DIABETES ZENTRUM MERGENTHEIM)   | 32 |
| <b>NEUES ZUM THEMA ERNÄHRUNG</b><br>(JULIANE EHRMANN, DIABETES ZENTRUM MERGENTHEIM)  | 32 |
| <b><u>FRÜHJAHRSTAGUNG</u></b><br><b>DAS POLYZYSTISCHE OVARIAL-SYNDROM – BEDEUTUNG FÜR</b><br><b>SCHWANGERSCHAFTSWUNSCH, ADIPOSITAS UND DIABETES</b><br>(DR. MED. HUDA CHAAR, DIABETES ZENTRUM MERGENTHEIM) | 41 |
| <b>GLP1-REZEPTORAGONISTEN UND CO-AGONISTEN</b><br>(PROF. DR. MED. BAPTIST GALLWITZ, BERLIN)  | 42 |
| <b>GLP1-REZEPTORAGONISTEN UND CO-AGONISTEN</b><br>(PROF. DR. MED. BAPTIST GALLWITZ, BERLIN)  | 54 |
| <b>PRÄVENTION DES TYP 1-DIABETES – TRAUM UND WIRKLICHKEIT</b><br>(PD DR. MED. DOMINIK BERGIS, WÜRZBURG)  | 62 |
| <b>DIGITALE GESUNDHEITSANWENDUNGEN (DIGA)</b><br>(PD DR. PHIL. DOMINIC EHRMANN, DIABETES ZENTRUM MERGENTHEIM)  | 68 |
| <b><u>KOCHSTUDIO: SONNIGER HERBST – REZEPTE</u></b><br>(KATHRIN KRAUS, DIABETES ZENTRUM MERGENTHEIM)   | 76 |
| <b><u>LANGZEITDIABETIKERTREFFEN</u></b><br><b>DIE NEUE LEITLINIE ZUR THERAPIE DES TYP 1-DIABETES</b><br>(PROF. DR. MED. THOMAS HAAK, DIABETES ZENTRUM MERGENTHEIM)   | 81 |
| <b>MEHR ALS INSULIN – ZUSÄTZLICHE THERAPIEANSÄTZE BEI TYP 1</b><br>(DR. MED. THOMAS FORST, MAINZ)  | 82 |
| <b>MEHR ALS INSULIN – ZUSÄTZLICHE THERAPIEANSÄTZE BEI TYP 1</b><br>(DR. MED. THOMAS FORST, MAINZ)  | 86 |
| <b>AID – Wo GEHT DIE REISE HIN?</b><br>(DR. MED. BENJAMIN KRUMMEL, DIABETES ZENTRUM MERGENTHEIM)   | 92 |

# INHALTSVERZEICHNIS

|  |     |
|--|-----|
| <b><u>KINDER- UND JUGENDTAG – TREFFPUNKT DIABETES</u></b><br><b>DIABETESALLTAG MIT BEISPIELEN –</b><br><b>BEWEGUNG – ERNÄHRUNG – AID</b><br>(DR. MED. ANJA BARTNECK & DR. MED. JULIA UEHLEIN,<br>DIABETES ZENTRUM MERGENTHEIM) | 94  |
| <b>DIABETESALLTAG MIT BEISPIELEN –</b><br><b>BEWEGUNG – ERNÄHRUNG – AID</b><br>(DR. MED. ANJA BARTNECK & DR. MED. JULIA UEHLEIN,<br>DIABETES ZENTRUM MERGENTHEIM)  | 96  |
| <b>RESILIENTE ELTERN – SO KANN ES FUNKTIONIEREN</b><br>(DR. PHIL. BERTHOLD MAIER, DIABETES ZENTRUM MERGENTHEIM)  | 100 |
| <b>DIABETESAKZEPTANZ – EINE SACHE FÜR SICH MIT DIABETES TYP 1</b><br>(MAREN STURNY, PLANEGG)   | 108 |
| <b>PRO/CONTRA THEMEN –</b><br><b>VERSCHIEDENE FRAGEN AUS DEM DIABETESBEREICH</b><br>(LAURA KLINKER & REGINE WERK, DIABETES ZENTRUM MERGENTHEIM)  | 114 |
| <b>ÜBERBLICK DER AKTUELLEN INSULINPUMPEN</b><br>(JULIANE EHRMANN, DIABETES ZENTRUM MERGENTHEIM)  | 118 |
| <b><u>HERBSTKONGRESS</u></b><br><b>JURISTISCHE FALLSTRICKE IN DER DIABETOLOGIE</b><br>(OLIVER EBERT, STUTTGART)  | 121 |
| <b>JURISTISCHE FALLSTRICKE IN DER DIABETOLOGIE</b><br>(OLIVER EBERT, STUTTGART)  | 122 |
| <b>DIABETISCHE AUGENKOMPLIKATIONEN 2025</b><br>(PD DR. MED. TINA HEROLD, MÜNCHEN)  | 128 |
| <b><u>PUMPENKOLLOQUIUM</u></b><br><b>ALLTAG MIT AID-SYSTEM</b><br>(SIMONE HOFMANN, DIABETES ZENTRUM MERGENTHEIM)   | 134 |
| <b>ALLTAG MIT AID-SYSTEM</b><br>(SIMONE HOFMANN, DIABETES ZENTRUM MERGENTHEIM)   | 135 |
| <b>VORSTELLUNG UND HANDHABUNG DES KALEIDO-PUMPENSYSTEMS</b><br>(JOHANNA GRAF, FIRMA DIASHOP GMBH)  | 138 |
| <b>DIABETS UND IMPFEN – WAS GIBT ES NEUES?</b><br>(DR. MED. BERNHARD LIPPMANN-GROB, DIABETES ZENTRUM MERGENTHEIM)  | 142 |
| <b><u>NIKOLAUS-SEMINAR FÜR TYP 1-DIABETIKER</u></b><br><b>AUTOMATISCHE INSULINDOSIERUNG – CHANCEN UND TÜCKEN</b><br>(DR. MED. BENJAMIN KRUMMEL, DIABETES ZENTRUM MERGENTHEIM)  | 149 |
| <b>AUTOMATISCHE INSULINDOSIERUNG – CHANCEN UND TÜCKEN</b><br>(DR. MED. BENJAMIN KRUMMEL, DIABETES ZENTRUM MERGENTHEIM)   | 150 |
| <b>DIABETES UND STRAßENVERKEHR – DAS SAGT DIE NEUE LEITLINIE</b><br>(PROF. DR. PHIL. BERND KULZER, DIABETES ZENTRUM MERGENTHEIM)   | 152 |
| <b><u>DANKESCHÖN AN UNSERE HELFERINNEN UND HELFER</u></b>  | 164 |

# PROGRAMM – PUMPEN-REFRESHER

## ONLINE-SEMINAR „PUMPEN-REFRESHER“

### INTENSIV-SEMINAR FÜR ÄRZTE UND SCHULUNGSPERSONAL

16:00 - 18:30 Uhr

#### Die Continuiertliche Subcutane Insulin-Infusion (CSII)

- Indikationen / Kontraindikationen /  
Erst- und Folgeversorgung  
Interne Algorithmen zum Start und Korrektur der CSII  
Klinikinterne Berechnung der Basalrate und der KE-Faktoren  
Besondere Situationen mit Fallbeispielen  
*(Dr. med. Antje Preisler, Ltd. Oberärztin)*
- Management postprandialer Blutzuckerläufe  
*(Dr. med. Bernhard Lippmann-Grob, ehem. Ltd. Oberarzt)*
- AID-Systeme im Klinikalltag  
*(Ute M. Kempf, B. Sc. Diätetik, Diabetesberaterin DDG)*

Fragen und Diskussion im Chat

Zertifiziert durch die Landesärztekammer Baden-Württemberg. Anerkannte Pflichtveranstaltung für Diabetesberater\*innen und Diabetesassistenten\*innen DDG. Zertifiziert durch den VDBD. Anerkennung der KVB als medizinische Regelfortbildung im Rahmen des DMP Diabetes mellitus Typ 2.

Unter [www.diabetes-akademie.de](http://www.diabetes-akademie.de) ist das **Downloaden** bzw. Öffnen der mit ■ gekennzeichneten Präsentationen (PDF-Dateien) nur mit einem **Passwort** möglich, welches Mitglieder und Tagungsteilnehmer bei der Geschäftsstelle der Akademie erhalten haben.

# UNSER KOCHBUCH



## Grüne Gazpacho mit Pastinakenchips

Bild: Kathrin Kraus

## Zutaten für 4 Portionen:

- 400 g grüne Paprika
- 1 grüne Chilischote
- 150 g Zucchini
- 1 Salatgurke
- 1 Schalotte
- 1 Knoblauchzehe
- 125 g Blattspinat
- 4 EL Weißweinessig
- 4 EL Olivenöl
- 150 ml Wasser
- etwas Salz, Pfeffer
- etwas Muskatnuss, Paprikapulver
- 2 Pastinaken



## So wird's gemacht:

Paprika und Chilischote waschen, halbieren und Kerngehäuse entfernen. Zucchini und Gurke waschen und in Stücke schneiden. Schalotten und Knoblauch in grobe Stücke teilen. Spinat säubern und trocknen. Das vorbereitete Gemüse in einen Behälter geben. Essig, 3 EL Öl und kaltes Wasser hinzufügen. Mit einem Pürierstab oder im Standmixer fein pürieren. Anschließend würzen und kühlen. Die Suppe wird kalt serviert.

Backofen auf 180 °C vorheizen. Pastinaken waschen, schälen und in gleichmäßig dünne Scheiben schneiden oder hobeln. Die Scheiben mit 1 EL Öl, Paprikapulver, Salz und Pfeffer würzen. Auf ein mit Backpapier ausgelegtes Backblech legen und für ca. 15 Minuten backen. Anschließend abkühlen lassen.

## Berechnung für 1 Portion:

| Ew  | Fett | KH | kcal | KJ  | KE  |
|-----|------|----|------|-----|-----|
| 4 g | 16 g | 12 | 209  | 873 | 0 * |

\* Die KH von Gemüse werden in der KE-Berechnung nicht berücksichtigt, da ihre Blutzuckerwirksamkeit gering ist.

## Glasnudelsalat

Bild: Kathrin Kraus

## Zutaten für 4 Portionen:

- 200 g Glasnudeln
- 3 Möhren
- 2 Spitzpaprika
- 1 Salatgurke
- 2 Frühlingszwiebeln
- 4 EL Sojasauce
- 1 Limette
- 3 EL Sesamöl
- 1 EL Agavendicksaft
- 1 Knoblauchzehe
- etwas Salz, Pfeffer
- Erdnüsse (nach Belieben)



## So wird's gemacht:

Glasnudeln mit heißem Wasser übergießen und für ca. 5 Minuten ziehen lassen. Möhren waschen und raspeln. Paprika und Gurke waschen und in feine Streifen schneiden. Frühlingszwiebeln waschen und in Ringe schneiden.

Knoblauch schälen und fein hacken oder pressen. Limetten auspressen. Für das Dressing Sojasauce, Limettensaft, Sesamöl, Agavendicksaft, Knoblauch, Salz und Pfeffer in einer Schüssel verrühren. Die Nudeln und das Gemüse hinzugeben und mischen. Nach Belieben mit Erdnüssen oder Sesam garnieren.

## Berechnung für 1 Portion:

| Ew  | Fett | KH | kcal | KJ   | KE    |
|-----|------|----|------|------|-------|
| 4 g | 12 g | 60 | 365  | 1529 | 4,5 * |

\* gerundeter Wert. Die KH von Gemüse werden in der KE-Berechnung nicht berücksichtigt, da ihre Blutzuckerwirksamkeit gering ist.

## Spinat-Gnocchi

### Zutaten für 4 Portionen:

- 500 g Kartoffeln, mehlig kochend
- 250 g frischer Spinat
- 150 g Dinkelmehl, Type 630
- 1 Prise Muskatnuss
- etwas Salz, Pfeffer



Bild: Kathrin Kraus

### So wird's gemacht:

Kartoffeln schälen und in einem Topf mit gesalzenem Wasser bei mittlerer Hitze ca. 20-30 Minuten kochen. Abgießen, abkühlen lassen und anschließend mit einem Stampfer zerdrücken oder durch die Presse drücken. Spinat waschen und in einer Schüssel mit etwas heißem Wasser bedecken. Etwa 1-2 Minuten ziehen lassen, abgießen und auskühlen lassen. Anschließend gut ausdrücken und mit einem Mixer fein pürieren oder mit einem Messer sehr fein hacken. Mehl, Salz, Pfeffer und Muskatnuss mischen. Mehlmischung mit dem Spinat und der Kartoffelmasse vermengen und zu einem glatten Teig kneten. Teig auf einer bemehlten Arbeitsfläche zu fingerdicken Rollen formen. Die Rollen in ca. 2 cm lange Stücke schneiden. Über einer Gabel abrollen, um die charakteristischen Rillen zu formen.

Wasser in einem großen Topf zum Kochen bringen und kräftig salzen. Die Gnocchi portionsweise in das siedende, nicht mehr kochende Wasser geben und für ca. 2-3 Minuten ziehen lassen, bis sie an der Oberfläche schwimmen. Mithilfe eines Schaumlöffels aus dem Topf nehmen.

### Wissenswertes und Tipps:

Anstelle von Spinat kann auch Bärlauch verwendet werden.

### Berechnung für 1 Portion:

| Ew  | Fett | KH   | kcal | KJ  | KE    |
|-----|------|------|------|-----|-------|
| 9 g | 1 g  | 47 g | 235  | 987 | 4,5 * |

\* gerundeter Wert

## Erdbeer-Mousse

### Zutaten für 6 Portionen:

- 200 g Erdbeeren (tiefgekühlt)
- 50 g Puderzucker
- 1 EL Zitronensaft
- 500 g Magerquark
- 200 g Sahne
- 1 Pck. Sahnesteif
- evtl. Pistazien oder
- etwas geraspelte Schokolade



Bild: Kathrin Kraus

### So wird's gemacht:

Erdbeeren auftauen lassen. Alternativ bei niedriger Stufe im Topf erwärmen oder frische Erdbeeren verwenden.

Erdbeeren mit Puderzucker und Zitronensaft fein pürieren. 3-4 EL der Masse für die Dekoration zur Seite stellen.

Magerquark mit einem Schuss Wasser mit Hilfe eines Schneebesens kurz glatrühren und das Erdbeerpüree dazugeben. Sahne mit Sahnesteif fest schlagen. Sahne unterheben.

Mousse in die Gläser füllen und mit Erdbeerpüree verzieren. Nach Belieben mit Pistazien oder geraspelter Schokolade garnieren.

### Berechnung für 1 Portion:

| Ew   | Fett | KH | kcal | KJ  | KE     |
|------|------|----|------|-----|--------|
| 11 g | 10 g | 16 | 203  | 846 | 0,75 * |

\* gerundeter Wert

# MITGLIEDERVERSAMMLUNG

## JAHRESHAUPTVERSAMMLUNG –

## JAHRESRÜCKBLICK 2023 – JAHRESVORSCHAU 2024

Mitgliederversammlung – Jahresrückblick 2023

**Tagungsteilnehmer**

**Tagungsteilnehmer insgesamt**

**2445** bei  
**129** Veranstaltungen



Bei insgesamt 129 Veranstaltungen kamen 2445 Teilnehmer an die Diabetes-Akademie Bad Mergentheim, um sich in Sachen Fortbildung und Diabetes auf den neuesten Stand zu bringen.

Die Gesamtmitgliederzahl betrug am 31.12.2023 1581 Mitglieder.

Mitgliederversammlung – Jahresrückblick 2023

**Mitgliederzahlen**

**Das Jahr 2023**

**Gesamtmitgliederzahl 31.12.2023**

**1581**



Mitgliederversammlung – Jahresvorschau 2024

**Treue Mitglieder in der Diabetes-Akademie**

**20 Jahre:**  
**36 Mitglieder**

**30 Jahre:**  
**31 Mitglieder**

**40 Jahre:**  
**2 Mitglieder**



Wir konnten viele Mitglieder der Diabetes-Akademie für ihre Treue und langjährige Mitgliedschaft ehren.

# MITGLIEDERVERSAMMLUNG

Mitgliederversammlung – Jahresvorschau 2024

**Themenübersicht**

- **Einblicke und Ausblicke – Typ 2-Seminar**
- **Highlights 2024**
- **Innovationen 2024**
- **Aktuelles zur Insulinpumpentechnik aus 2024**
- **Neues zum Typ 1-Diabetes**
- **Interessante Themen**  
... Diabetesmedikamente zur Injektion ... Neu entdeckter Diabetes – Typ 1, Typ 2 oder ganz etwas anderes ... GLP-1-Rezeptoragonisten und Coagonisten ... AID-Systeme in verschiedenen Lebenslagen ... Neue S3-Leitlinie ... Depression und Diabetes-Burnout ... Nierensatztherapie vermeiden ... Glukosesensoren für alle Menschen mit Typ 2-Diabetes? ...

... viele interessante Themen ... „NEUES“ und Updates



Die Themenauswahl unserer Schulungen ist wieder sehr vielseitig, von AID-Systeme, Diabetesmedikamenten als Injektion über GLP-1-Rezeptoragonisten und Diabetes-Burnout bis zur S3-Leitlinie ist wiederum eine große Vielfalt dabei.

FIDAM bietet seit 2024 neu das **RenalAWARE**-Schulungsprogramm für Menschen mit Diabetes und erhöhtem Risiko für Nierenerkrankungen an.

Mitgliederversammlung – Jahresvorschau 2024

**Für Menschen mit Diabetes und erhöhtem Risiko für Nierenerkrankungen**

**RenalAWARE-Schulungsprogramm**

Schulungsprogramm  
Kostenloser Download

Ein neues Schulungsprogramm für Menschen mit Diabetes und erhöhtem Risiko für Nierenerkrankungen



Die Kochveranstaltungen im Studio K im Frühjahr und Herbst waren wieder ausgebucht. Rezeptbeispiele hierzu finden Sie auf den Seiten 10 ff und 76 ff.

Mitgliederversammlung – Jahresvorschau 2024

**Schulung für Patienten und Angehörige**

**Studio K – Termine 2023**

**20. März:**  
Ab in den Frühling

**23. Oktober:**  
Sonniger Herbst

... passend zur Jahreszeit




# PROGRAMM – DIABETISCHER FUß

## ONLINE-SEMINAR „DIABETISCHER FUß“

### INTENSIV-SEMINAR FÜR ÄRZTE

16:00 - 18:30 Uhr

Auch heute werden in Deutschland bei noch viel zu vielen Menschen Amputationen der unteren Extremitäten durchgeführt, wenn sie nicht heilende Fußwunden durch einen langjährigen Diabetes erleiden. Die Zahl der Amputationen erscheint über die letzten Jahre nahezu unverändert, wobei es fraglich ist, ob dies möglicherweise sogar ein Erfolg ist, da sich die Zahl der Diabetiker in der Vergangenheit doch deutlich erhöht hat.

Um Ihre Patienten optimal versorgen zu können, werden Sie in diesem Online-Seminar beispielhafte Fälle aus unserer Fußsprechstunde sehen, die aktuelle Diagnostik und Therapie des diabetischen Fußsyndroms erlernen und Wundbehandlungen und Rezidivprophylaxe sowie die entsprechende Antibiose kennen lernen.



Zertifiziert durch die Landesärztekammer Baden-Württemberg. Anerkannte DMP-Fortbildung. Anerkannte Pflichtveranstaltung für Diabetesberater\*innen und Diabetesassistenten\*innen DDG, zertifiziert durch den VDBD.

# PROGRAMM – TYP 2-SEMINAR

## TYP 2-DIABETES-SEMINAR 2024

### „EINBLICKE UND AUSBLICKE“

09:00 Uhr Begrüßung

09:05 Uhr ■ **Diabetische Fußprobleme am besten vermeiden – rechtzeitig erkennen – erfolgreich behandeln**  
*Dr. med. Karl Zink, Bad Mergentheim*

09:45 Uhr ■ **Glukosesensoren für alle Menschen mit Typ 2-Diabetes – Ja – Nein – Vielleicht?**  
*Dr. med. Huda Chaar, Bad Mergentheim*

10:30 Uhr PAUSE

10:45 Uhr ■ **Was können die neuen Diabetesmedikamente zur Injektion**  
*Prof. Dr. med. Thomas Forst, Mainz*

11:30 Uhr ■ **Neu entdeckter Diabetes – Typ 1, Typ 2 - oder ganz etwas anderes**  
*Prof. Dr. med. Thomas Haak, Bad Mergentheim*

12:15 Uhr PAUSE

12:45 Uhr ■ **Neues zum Thema Ernährung**  
*Juliane Ehrmann, Bad Mergentheim*

13:30 Uhr **Fragerunde**

Unter [www.diabetes-akademie.de](http://www.diabetes-akademie.de) ist das **Downloaden** bzw. Öffnen der mit ■ gekennzeichneten Präsentationen (PDF-Dateien) nur mit einem **Passwort** möglich, welches Mitglieder und Tagungsteilnehmer bei der Geschäftsstelle der Akademie erhalten haben.

# DIABETISCHE FUßPROBLEME

## DIABETISCHE FUßPROBLEME AM BESTEN VERMEIDEN – RECHTZEITIG ERKENNEN – ERFOLGREICH BEHANDELN

DR. MED. KARL ZINK,  
DIABETES ZENTRUM MERGENTHEIM

### EINLEITUNG

Diabetesbedingte Fußläsionen sind trotz allen Fortschritts immer noch ein großes medizinisches Problem. Sie führen aufgrund ihrer Chronizität und Rezidivhäufigkeit zu Amputationen, Invalidität und Behinderung.

Lange Krankenhausaufenthalte, Rehabilitationsmaßnahmen und lange häusliche Betreuungsintervalle bedingen enorme Kosten im Gesundheitssystem. So betragen die Drei-Jahreskosten in Schweden 16.100 - 26.700 USD für die primäre Abheilung einer Läsion, die Heilung mit Amputation wurde auf 43.100 - 63.100 USD [1] beziffert. Mit einem geeigneten interdisziplinären Management der diabetischen Fußläsionen ist es möglich, enorme Kosten zu sparen und großes persönliches Leid von den Patienten fernzuhalten.

### DEFINITION

Zum diabetischen Fußsyndrom (DFS) gehören die diabetesbedingten Fußulzerationen und die Vorstadien dazu, die eine entsprechende Prophylaxe bedürfen und die Knochen und Gelenkveränderungen bei der Charcot-Neuroosteoarthropathie. [2]

### HÄUFIGKEIT

Die Prävalenz des diabetischen Fußsyndroms in der diabetischen Bevölkerung beträgt 6-10 %, die jährliche Inzidenz 2-6 %. [2]. Ca. 19-34 % der

DR. MED. KARL ZINK

Menschen mit Diabetes werden im Laufe ihres Lebens an einem DFS erkranken, wobei die gefürchtetste Komplikation hierbei die Amputation ist.

### URSACHEN

Zwei Grunderkrankungen können zum diabetischen Fußsyndrom führen. Zum einen die Polyneuropathie (PNP), die als symptomatische PNP den Menschen erhebliches Leid in Form von neuropathischen Beschwerden wie Kribbeln, Ameisenlaufen, Kalt- Warm-Sensationen und Schmerzen bringen kann. Und zum anderen die PNP, die zu Defiziten führt und damit zur herabgesetzten Sensibilität, fehlendem Warm-Kalt-Empfinden und herabgesetztem bzw. fehlendem Schmerzempfinden, in den neuen Leitlinien als LOPS bezeichnet (Loss Of Protective Sensation)

Die Beschwerden der PNP sind meist Ruhebeschwerden, seitengleich und schreiten, da lange Nervenfasern zuerst geschädigt werden, genauso wie der Sensibilitätsverlust von distal nach proximal fort.

Eine weitere Facette ist die **motorische PNP**, die zu Dysbalancen führt. Diese führen z. B. zur Schwächung der Zehenstrecker, die Beuger am Unterschenkel werden noch besser innerviert, so dass sich dann die Hammer- und Krallenzehen entwickeln und dann zu Deformitäten und Druckproblemen führen.

Die **autonome PNP** mit fehlender Schweißsekretion macht die Haut spröder und verletzungsanfällig.

Die Hälfte aller Fußpatienten hat die PNP als alleinige Grunderkrankung, 15 % der Menschen mit DFS haben alleinig die pAVK als Erkrankungursache, bei 35 % liegen beide Grunderkrankungen vor.

Die pAVK bei Menschen mit Diabetes weist im Vergleich zu Menschen ohne Diabetes einige Besonderheiten auf.

# DIABETISCHE FUßPROBLEME

- ist auf Grund des Sensibilitätsverlustes meist asymptomatisch
- sie manifestiert sich besonders als pAVK vom Unterschenkeltyp (der Raucher erleidet eher eine pAVK vom Becken- und / oder Oberschenkeltyp)
- meist liegt gleichzeitig eine Mediasklerose vor, die unter Umständen Probleme bei der Diagnostik macht (siehe unten)

Die wenigsten Menschen haben vollkommen gesunde Füße. Die erhaltene Sensibilität wird die Menschen aber vor einer Überlastung schützen, auftretende Schmerzen werden durch Schonung und ggf. Veränderungen des Gangbildes umgangen bzw. vermieden. Gelingt dies langfristig nicht, wird ein Arzt aufgesucht und eine entsprechende orthopädische Versorgung kann das Problem dann lösen. Wenn dies nicht gelingt, wird ein fußchirurgischer Eingriff das biomechanische Problem beseitigen und der Patient kann wieder schmerzfrei gehen.

Bei Vorliegen eines LOPS führen diese vorhandenen biomechanischen Probleme nicht mehr zu Schmerzen, die Kompensation bleibt aus und es kommt je nach biomechanischem Problem zur Überlastung von ganz bestimmten Fußregionen. Die Haut reagiert mit einer Hornhaut(Kallus)bildung, bei weiterer Belastung mit Einblutungen in die Schwielen (Schwielenhämatom) und nachfolgend zur Ulzeration

Die begleitende pAVK ist dann sehr häufig mit ein Grund, dass die Wundheilung ausbleibt oder sich eine Infektion sehr rasch und fulminant ausbreiten kann.

## PRÄVENTION

Zur Prävention gehören:

### 1. Identifizieren von Menschen mit Diabetes, die einem gefährdeten Fuß haben

Dies wird bei uns in Deutschland im Rahmen des DMP-Programmes Diabetes gewährleistet. Patienten mit Diabetes sollen mindestens einmal im Jahr auf das Vorliegen einer Polyneuropathie und pAVK untersucht werden.

Um den Schweregrad einer symptomatischen PNP beurteilen und graduieren zu können, kann der Neuropathie Symptom-Score (NSS) Bogen [4] benutzt werden.

| Neuropathie Symptom-Score (NSS)  |                            | Neuropathie Defizit-Score (NDS) |        |
|--|----------------------------|---------------------------------|--------|
| <b>Symptomatik Fuß/Unterschenkel</b>   |                            |                                 |        |
| Brennen, Taubheitsgefühl, Parästhesien, Schwächegefühl (Ermüdung, Erschöpfung) | <input type="checkbox"/> 2 |                                 |        |
| Krämpfe, Schmerzen   | <input type="checkbox"/> 1 |                                 |        |
| <b>Lokalisation</b>  |                            |                                 |        |
| Füße   | <input type="checkbox"/> 2 |                                 |        |
| Unterschenkel  | <input type="checkbox"/> 1 |                                 |        |
| Andere Lokalisation  | <input type="checkbox"/> 0 |                                 |        |
| <b>Exazerbation</b>  |                            |                                 |        |
| nachts vorhanden   | <input type="checkbox"/> 2 |                                 |        |
| tagsüber und nachts vorhanden  | <input type="checkbox"/> 1 |                                 |        |
| nur tagsüber vorhanden   | <input type="checkbox"/> 0 |                                 |        |
| Patient wird durch Symptome aus dem Schlaf geweckt                             | <input type="checkbox"/> 1 |                                 |        |
| <b>Besserung der Symptome</b>  |                            |                                 |        |
| Gehen  | <input type="checkbox"/> 2 |                                 |        |
| Stehen   | <input type="checkbox"/> 1 |                                 |        |
| Sitzen oder Hinlegen   | <input type="checkbox"/> 0 |                                 |        |
| <b>Gesamtscore (Punkte addieren):</b> _____                                    |                            |                                 |        |
| <b>Bewertung:</b>  |                            |                                 |        |
| 3-4 = leichte Symptome   |                            |                                 |        |
| 5-6 = mäßige Symptome  |                            |                                 |        |
| 7-10 = schwere neuropathische Symptome   |                            |                                 |        |
|  |                            | links                           | rechts |
| <b>Achillessehnenreflex</b>  |                            |                                 |        |
| <b>Reflexe:</b> normal   | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 0      |        |
| abgeschwächt   | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 1      |        |
| fehlend  | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 2      |        |
| <b>Vibrationsempfindung</b>  |                            |                                 |        |
| <b>Messung am Fußrücken (1. Metatarsale distal):</b>                           |                            |                                 |        |
| normal ( $\geq 5/8$ )  | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 0      |        |
| abgeschwächt/ fehlend ( $< 5/8$ )  | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 1      |        |
| <b>Schmerzempfindung</b>   |                            |                                 |        |
| <b>Messung am Fußrücken:</b>   |                            |                                 |        |
| normal   | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 0      |        |
| abgeschwächt/ fehlend  | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 1      |        |
| <b>Temperaturempfindung</b>  |                            |                                 |        |
| <b>Messung am Fußrücken:</b>   |                            |                                 |        |
| normal   | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 0      |        |
| abgeschwächt/ fehlend  | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 1      |        |
| <b>Gesamtscore (Punkte addieren):</b> _____                                    |                            |                                 |        |
| <b>Bewertung:</b>  |                            |                                 |        |
| 3-5 = leichte neuropathische Defizite  |                            |                                 |        |
| 6-8 = mäßige neuropathische Defizite   |                            |                                 |        |
| 9-10 = schwere neuropathische Defizite   |                            |                                 |        |

# DIABETISCHE FUßPROBLEME

## 2. Tasten der Fußpulse und erfragen von Claudikatiobeschwerden

Bei Menschen mit Diabetes ist die diagnostische Genauigkeit der klinischen Untersuchung für das Vorliegen einer peripheren arteriellen Verschlusskrankheit (pAVK) gering [5]. Bei kräftig tastbaren Fußpulsen ist eine höhergradige pAVK unwahrscheinlich, nicht tastbare Fußpulse sind nicht gleichbedeutend mit dem Nachweis einer pAVK.

Bei fehlender Claudikatio und fehlender Fußwunde können weitergehende Untersuchungen das kardiovaskuläre Risiko abschätzen, therapeutische Konsequenzen im Sinne einer Revaskularisation hätten die weiterführenden Untersuchungen nicht, da hierfür die Indikation erst gegeben sind bei:

- Vorliegen einer nicht abheilenden Wunde oder
- Vorliegen von Claudikatiobeschwerden

Es würde allenfalls zur Ausweitung der Medikation führen, z. B. Thrombozytenaggregationshemmung, Statineinsatz. Die weitergehenden Untersuchungen sind weiter unten aufgeführt.

Ist das Screeningintervall bei Patienten ohne Risikofaktoren einmal jährlich, sollen Patienten mit Nachweis eines LOPS oder pAVK auf ein- bis zweimal jährlich gesteigert werden.

## 3. Regelmäßige Inspektion und Untersuchung des gefährdeten Fußes und achten auf:

- Vorhandensein oder Fortschreiten einer Fußdeformität;
- eingeschränkte Beweglichkeit der Fuß- und Sprunggelenke;
- übermäßige Kallusbildung;
- und präluzerativen Läsionen

## DR. MED. KARL ZINK

## 4. strukturierte Aufklärungsmaßnahmen für Patienten, Angehörige und medizinisches Fachpersonal

Hier geht es um Aufklärung und Schulung, dass die Füße besonders geschützt werden müssen, z. B. indem sie nicht barfuß, nicht in Socken ohne Schuhe und nicht in Hausschuhen mit dünnen Sohlen gehen, egal ob im Haus oder im Freien, Schutz vor Hitzeeinwirkung, Durchführung von podologischer Komplexbehandlung, tägliche Fußinspektionen und Verhaltensmaßregeln bei Entdecken einer Läsion.

## 5. Ermutigen Sie zum regelmäßigen Tragen von geeignetem Schuhwerk

Patienten sollen bei Vorliegen eines LOPS und oder pAVK Bequemschuhe tragen (Risikoklasseneinteilung siehe weiter unten), bei präluzerativen Veränderungen oder Dialysepflicht Spezialschuhe bei DFS mit diabetes-adaptiertem Fußbett.

## 6. Behandlung der Risikofaktoren für Ulzerationen

Die auslösenden Risikofaktoren können nicht so behandelt werden, dass hierdurch eine Risikominderung eintreten könnte. Der wichtigste Beitrag wäre hierzu die podologische Komplexbehandlung und das Tragen von geeigneten Schuhen.

## THERAPIE

Die zunächst entstandene akute Fußwunde wird wegen der Schmerzlosigkeit vom Patienten vernachlässigt, die sachgerechte Behandlung unterbleibt allzu oft, bis sie dann chronifiziert und in eine chronische Osteomyelitis oder in ein akutes Infektgeschehen mit Abszessbildungen, septischen Krankheitsverläufen und dem lebensbedrohlichen Krankheitsbild der nekrotisierenden Fasziiitis mündet und dem Chirurgen manchmal nur noch die Amputation als Therapieoption bleibt.

# DIABETISCHE FUßPROBLEME

## Die führende Pathogenese muss sofort geklärt werden:

Bei der Erstvorstellung ist es wichtig, die Pathogenese und das Ausmaß des Problems zu klären.

**Wundtiefe und -größe.** Gerade bei scheinbar oberflächlichen Wunden ist es wichtig, mit einem Instrument wie scharfen Löffel oder Knopfsonde die Läsion auszutasten. Nicht selten kann dann durch einen kleinen Spalt der Knochen oder ein Gelenk sondiert werden. Der positive Vorhersagewert für die Diagnose Osteomyelitis beträgt dann 89 % bei einer Sensitivität von 66 % und Spezifität von 85 % [9], so dass sich bei einer positiven „probe to bone“ weitere Untersuchungen fast erübrigen. Schon bei einer Wundtiefe von mehr als 3 mm ist bei 82 % der Patienten eine Osteomyelitis festzustellen.

Zur Graduierung der **pAVK** bietet sich die bidirektionale Dopplersonographie an. Hier kann bei tri- oder biphasischen Flussspektren eine pAVK ausgeschlossen werden, bei monophasischen Spektren kann eine Farbduplexsonografie das Ausmaß, die Lokalisation und Therapieoptionen sofort aufzeigen und der Patient kann einer entsprechenden Therapie schnell zugeführt werden. Die Dopplerverschlussdruckmessung kann bei Werten < 50 mmHg die kritische Ischämie bestätigen. Bei Werten > 240 mmHg liegt eine Mediasklerose vor und die Werte können nicht beurteilt werden. Aber auch im Bereich dazwischen kann die Mediasklerose zu falsch hohen Druckwerten führen, so dass das Ausmaß der pAVK unterschätzt wird und die erforderliche Revaskularisation unterbleibt [10]. Eine Möglichkeit zur Abschätzung der Perfusion ist dann die hydrostatische Zehendruckmessung, der Pole-Test [11]. Hierbei wird das Bein bei liegendem Patienten und aufgehaltener Dopplersonde langsam angehoben bis das Dopplersignal erlischt. Eine Höhendifferenz von 13 cm entspricht dabei einem Druck von 10 mmHg.

## DR. MED. KARL ZINK

Auch die transkutane Sauerstoffdruckmessung wird, wie alle Verfahren nur Bereiche angeben können, bei denen eine Heilung mit Sicherheit zu erwarten ist oder nicht erwartet werden kann. Übrig bleibt eine große Grauzone, bei der die klinische Erfahrung, das Ausmaß der Läsion und der Verlauf der Wundheilung über die Notwendigkeit und Dringlichkeit der Revaskularisierung entscheiden. [12]

## Therapie von Fußläsionen

Wichtige Maßnahmen zur Therapie sind die Infektionsbekämpfung, die Revaskularisierung, die Druckentlastung und ein modernes Wundmanagement.

Die zwei wichtigsten Bedingungen zur Abheilung von Fußläsionen sind eine ausreichende Durchblutung und eine vollständige Druckentlastung der Läsion.

Bei kritischer Ischämie muss schnell möglichst revaskularisiert werden, ansonsten muss die Wundsituation, die Infektion und die Erforderniss einer evtl. Amputation darüber entscheiden wie dringlich die Revaskularisation ist. Ziel ist es, die Durchblutung mindestens einer Fußarterie wieder herzustellen. Bei vorhandener V. saphena magna und wenn die Möglichkeit zur PTA und zur Bypassanlage besteht, sollte die Bypassanlage bevorzugt werden [13].

Ein weiterer wesentlicher Baustein zur Abheilung der Wunde ist die Druckentlastung. Die Patienten mit akuten Läsionen werden nach der Risikogruppe 7 versorgt.

# DIABETISCHE FUßPROBLEME

## VIIa: Nicht plantare Wunden:

Bei vorhandener suffizienter orthopädiesschuhtechnischer Versorgung, die in Verbindung mit dem Wundverband die Ulkusregion entlastet, kann diese Schuhversorgung weiter benutzt werden – alternativ ein Verbandsschuh der die Wunde samt Verband vor Druck schützt.

## VIIb: Aktive CNO ohne Läsion:

Individuelle kniehohe Orthesen mit DAF oder ein Vollkontaktgips (TCC), wenn es die Deformität zulässt auch konfektionierte Orthesen. Nicht abnehmbare Hilfsmittel sind zu bevorzugen.

## VIIc: Plantare Läsionen, außer Ferse:

Nicht abnehmbare kniehohe Orthese (Gewichtslimitierung beachten, Passform muss gewährleistet sein, ansonsten individuelle Orthese) oder Interimsschuh oder ein TCC

## VIIId: Plantare Fersenläsionen

Nicht abnehmbare kniehohe individuelle Fersenentlastungsorthese TCC

Zu beachten ist, dass die Patienten mit Sensibilitätsverlust von sich aus die Wunde nicht entlasten werden, da ja eh keine Schmerzen gespürt werden und die Patienten auch immer wieder die Gelegenheit ergreifen werden, ohne ihr Hilfsmittel umherzugehen und seien es nur die nächtlichen Toilettengänge. Deswegen zeigen alle Studien mit nicht abnehmbaren Hilfsmitteln schnellere Abheilraten wie abnehmbare Hilfsmittel. [14]

Ist es den Patienten nicht möglich, ein nichtabnehmbares Hilfsmittel zu benutzen, sei es aufgrund einer ausgeprägten Gangunsicherheit oder dass die Wunde ein Verschließen des Hilfsmittels bei starker Exudation nicht oder noch nicht zulässt, ist das „Abfilzen“ der Fußsohle unter Aussparung der Ulkusregion ein probates Mittel, die Wunden ausreichend zu entlasten und die Mobilität des Patienten nicht einzuschränken

## DR. MED. KARL ZINK

**Röntgen:** Eine Röntgenaufnahme in zwei Ebenen sollte bei tieferen Wunden, nicht abheilenden Läsionen und allen ungewöhnlichen Fußdeformitäten erfolgen. Die Sensitivität und Spezifität beträgt für den Nachweis einer Osteomyelitis 60 bzw. 66 %, wenn diese für mindestens 10-21 Tage besteht. Problematisch ist hier vor allem die Abgrenzung gegen osteoarthropathischen Veränderungen [32].

**Szintigrafie:** Die Skelettszintigrafie mit Technetium weist eine Sensitivität für die Diagnose Osteomyelitis von 86 % bei einer Spezifität von 45 % bei Anreicherungen im Wundbereich auf, auch hier Abgrenzungsprobleme gegen die Osteoarthropathie und Frakturen. Besser ist hier die Szintigrafie mit Indium 111 markierten Leukozyten mit einer Sensitivität von 89 % und Spezifität von 78 % bei allerdings nicht unerheblichen Kosten [32].

**MRT:** Mit der Kernspintomographie können ebenfalls Knochen- und Weichteilveränderungen früh nachgewiesen werden. Die Unterscheidung zwischen Infektion und Osteoarthropathie ist aber auch hiermit nicht zweifelsfrei möglich [32].

**Abstrichentnahme.** Eine Abstrichentnahme muss im Krankenhaus schon aufgrund der MRSA-Problematik erfolgen, unter ambulanten Bedingungen ist bei begleitender pAVK und das Subcutangewebe erreichenden Wunden ein Abstrich zu empfehlen. Hier ist allerdings wichtig, dass der Abstrich aus tieferliegenden Strukturen als Gewebebiopsie oder zumindest Curettage gewonnen wird.

**Infektionsbekämpfung:** Die Infektion wird in erster Linie klinisch beurteilt und mit Antibiotika behandelt.

Bei allen Wunden, die trotz ausreichender Durchblutung und Druckentlastung nicht abheilen und vor allem bei immer wieder auftretenden Rezidiven muss auch überlegt werden, ob die biomechanische Ursache beseitigt

werden kann. Bei Zehenspitzenläsionen empfiehlt die IWGDF die sofortige Tenotomie der Beugesehne.

## REZIDIVPROPHYLAXE

Die Patienten, die einmal ein Ulkus hatten, bleiben zeitlebens Hochrisikopatienten für eine erneute Ulzeration. Wir können den Patienten „wundfrei“ bekommen und der Patient befindet sich in der ulkusfreien Zeit, aber es bleibt die permanente Bedrohung, dass die alte Wunde erneut auftritt oder anderswo am Fuß eine neue Wunde entsteht und der Patient wieder in die „aktive“ Phase seines DFS wechselt. Die Rezidivraten betragen nach einem Jahr ca. 35 %, nach drei Jahren 50 % und nach zehn Jahren 70 %. Deswegen sollten die Füße dieser Patienten regelmäßig untersucht werden. Ein Patient mit offensichtlich inaktivem DFS sollte bei der Abholung eines Rezeptes in der Praxis diese nicht verlassen, ohne dass die Füße inspiziert wurden. Hier ist die Chance ein gerade sich entwickelndes Ulkus zu entdecken sehr groß.

Weiter sollte diese Patientengruppe eine Verordnung zur podologischen Komplexbehandlung erhalten. Die Häufigkeit richtet sich nach der Geschwindigkeit des Nagelwachstums, hier wäre ein Intervall von sechs Wochen oft ausreichend, bei einer ausgeprägten Fußdeformität bilden sich aber oft ausgeprägte Schwielen, die alle drei Wochen entfernt werden müssen. In einem solchen Fall könnte man zwei Verordnungen ausstellen, einmal für die podologische Komplexbehandlung alle sechs Wochen und eine weitere zur Schwielenbehandlung, damit kann der Patient alle drei Wochen zur Podologie, um einmal eine komplette Fußbehandlung zu erhalten und nach drei Wochen werden nur die Schwielen abgetragen.

Ebenso wichtig ist es, jetzt den Patienten nochmals über die Wichtigkeit des Schuhtrageverhaltens und die tägliche Fußinspektion durch den Patienten selbst oder Angehöriger aufzuklären und ihm auch zu verdeutlichen, dass er bei entsprechenden Auffälligkeiten sofort seinen Fußbehandler aufsucht.

Eine Sonderform des DFS stellt die CNO (Diabetische Neuro-Osteoarthropathie) dar. Der Sensibilitätsverlust führt zur permanenten Überlastung der knöchernen Strukturen und dann zu Luxationen und auch Frakturen. Die fehlende Ruhigstellung kann dann zu ausgeprägten Fehlstellungen und/oder Luxation von Fußwurzelknochen nach plantar oder zur Seite führen. Es entstehen dann sogenannte Pseudoexostosen (die Exostose entsteht durch Knochenneubildung, die Pseudoexostose stellt einen anatomisch intakten Knochen dar, der sich jetzt entsprechend vorwölbt) und hier dann auch die entsprechenden Druckläsionen. Weiter Möglichkeiten, die als Auslöser einer CNO in Frage kommen, sind eine akute Überlastung durch ein Trauma, was der Patient allermeist aber nicht bemerkt oder auch ein operativer Eingriff am Fuß.

Bei der aktiven Form ist der Fuß gerötet, überwärmt und geschwollen. Häufige Fehldiagnosen, die hier gestellt werden, ist die Osteomyelitis, ein Erysipel, eine tiefe Beinvenenthrombose oder ein Gichtanfall. Nicht selten kommt es dann bei entsprechender Bildgebung mit dargestellten Osteolysen im Röntgenbild oder MRT/CT zu ungerechtfertigten operativen Eingriffen bis zur Majoramputation.

Die Behandlung besteht zunächst in einer adäquaten Ruhigstellung mit Fertigorthesen oder individuellen Casts oder Orthesen, nach entsprechender Abschwellung und knöcherner Konsolidierung der Frakturen, was meist nach 8-12 Wochen erreicht werden kann, geht der Fuß in die inaktive CNO über und kann dann mit überknöchelhohen Maßschuhen versorgt werden.

Hier sollte die Klinik mit Rückgang der Temperaturdifferenz führend sein, ein „Ausheilen“ der Erkrankung im MRT muss meines Erachtens nicht nachgewiesen werden. Wir leiten eine Schuhversorgung ein, wenn die Temperaturdifferenz zur Gegenseite nur noch maximal 2 °C beträgt. Wenn 12 Wochen erreicht sind und die Temperaturdifferenz immer noch mehr als 2 °C beträgt, starten wir mit einer höherwertigen Schuhversorgung im Sinne eines Arthrodesenschuhs.

# DIABETISCHE FUßPROBLEME

Bei entsprechenden Fehlstellungen, die eine Hilfsmittelversorgung nicht zulassen, wäre die Indikation zur Operation gegeben, um dem Fuß sozusagen wieder eine solche Form zu geben, dass eine Versorgung wieder möglich wird. Auch das Abtragen einer Pseudoexostose, die die Wundheilung verhindert, wäre eine OP-Indikation.

## LITERATUR

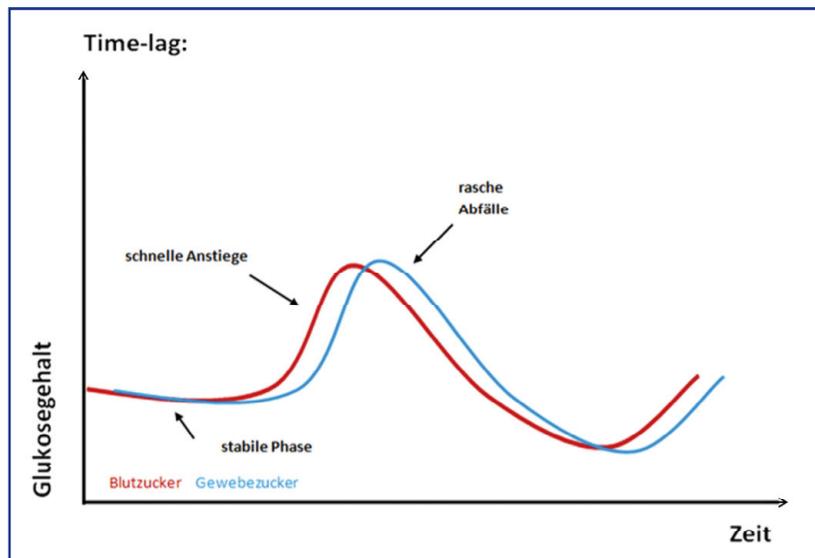
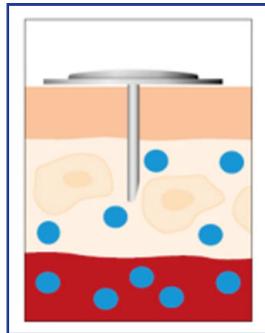
1. Apelqvist J, Ragnarsson-Tennvall G, Persson U, Larsson J. Diabetic foot ulcers in a multidisciplinary setting - an economic analysis of primary healing and healing with amputation. *J Int Med* 1994;235:463-471
2. Stephan Morbach<sup>1</sup>, Michael Eckhard<sup>2</sup>, Armin Koller<sup>3</sup>, Ralf Lobmann<sup>4</sup>, Eckhard Müller<sup>5</sup>, Heinrich Reike<sup>6</sup>, Alexander Risse<sup>7</sup>, Gerhard Rümenapf<sup>8</sup>, Maximilian Spraul<sup>9</sup>. Diabetol Stoffwechs 2023; 18 (Suppl 2): S365–S375. doi: 10.1055/a-2076-0273
3. Santosa F, Moysidis T, Kanya S, Babadagi-Hardt Z, Luther B, Kröger K. Decrease in Major Amputations in Germany, *Int Wound J*. 2013 Jun 6.
4. Bundesärztekammer (BÄK), Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV), Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF). Nationale VersorgungsLeitlinie Neuropathie bei Diabetes im Erwachsenenalter – Langfassung, 1. Auflage. Version 5. 2011
5. Williams DT, Harding KG, Price P. An evaluation of the efficacy of methods used in screening for lower-limb arterial disease in diabetes. *Diabetes care*. 2005;28(9):2206-10.
6. Armstrong DG, Lavery LA, Harkless LB (1998) Validation of a diabetic wound classification system. The contribution of depth, infection, and ischemia to risk of amputation. *Diabetes Care* 21(5):855–859. <https://doi.org/10.2337/diacare.21.5.855>
7. Wagner FW Jr. (1981) The dysvascular foot: a system for diagnosis and treatment. *Foot Ankle* 2(2):64–122. <https://doi.org/10.1177/107110078100200202>
8. Monteiro-Soares M, Hamilton EJ, Russell DA, Sirisawasdi G, Boyko EJ, Mills JL, et al. Guidelines on the classification of foot ulcers in people with diabetes (IWGDF 2023 update). *Diab Metab Res Rev*. 2023;e3648.
9. Lam K, van Asten SA, Nguyen T, La Fontaine J, Lavery LA. Diagnostic accuracy of probe to bone to detect osteomyelitis in the diabetic foot: a systematic review. *Clin Infect Dis*. 2016;63:944-948.
10. Ix JH, Miller RG, Criqui MH, Orchard TJ. Test characteristics of the ankle-brachial index and ankle-brachial difference for medial arterial calcification on X-ray in type 1 diabetes. *J Vasc Surg*. 2012;56(3):721-7.
11. Stephan Eder, Joachim Dissemond, Wolfgang Vanscheidt, Severin Läuchli, Hugo Partsch, Markus Stücker. Buerger-Test/Pole-Test: Einfache Methoden zur Überprüfung der arteriellen Perfusion vor geplanter Kompressionstherapie, *Phlebologie* 2020; 49: 108–110
12. Bunt TJ, Holloway GA. TcPO2 as an accurate predictor of therapy in limb salvage. *Ann Vasc Surg*. 1996;10(3):224-7.
13. Meecham L, Patel S, Bate GR, Bradbury AW. Editor's Choice - A Comparison of Clinical Outcomes Between Primary Bypass and Secondary Bypass After Failed Plain Balloon Angioplasty in the Bypass versus Angioplasty for Severe Ischaemia of the Limb (BASIL) Trial. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2018;55(5):666-71
14. Health Quality Ontario. Fibreglass Total Contact Casting, Removable Cast Walkers, and Irremovable Cast Walkers to Treat Diabetic Neuropathic Foot Ulcers: A Health Technology Assessment. *Ont Health Technol Assess Ser*. 2017;17(12):1-124.

# GLUKOSESENSOREN FÜR TYP 2?

## GLUKOSESENSOREN FÜR ALLE MENSCHEN MIT TYP 2-DIABETES – JA – NEIN – VIELLEICHT?

DR. MED. HUDA CHAAR, OBERÄRZTIN,  
DIABETES ZENTRUM MERGENTHEIM

Die Anwendung von Glukosesensoren ist mittlerweile fast Standard in der Diabetestherapie. Mittels kontinuierlichem Glukosemonitoring (CGM) ist es möglich, jederzeit zu wissen, wie der aktuelle Glukosewert ist. Dabei misst der Sensor die Glukose im Unterhautfettgewebe. Dadurch kommt ein physiologischer Zeitversatz zwischen Blut- und Gewebezucker (etwa 15 Minuten) zustande.



DR. MED. HUDA CHAAR

Anhand der Trendpfeile kann dargestellt werden, in welche Richtung sich der aktuelle Glukosewert bewegt. Dies ermöglicht eine viel präzisere Steuerung der Diabetestherapie, vor allem, weil auch Verläufe erkennbar sind, die bei der Therapiestaltung sehr hilfreich sind. Glukosesensoren erhöhen auch den Sicherheitsaspekt in der Therapie, da die Sensoren Alarmfunktionen besitzen, die den Träger rechtzeitig davor warnen, wenn der Glukosewert in gefährliche Bereiche abfällt oder unerwünscht stark ansteigt.



### WAS VERBIRGT SICH HINTER DEN BEGRIFFLICHKEITEN?

**rtCGM/CGM** steht für **real time Continuous Glucose Monitoring**, also kontinuierliche Glukose Überwachung. Die Daten werden ständig mittels Bluetooth auf das Lesegerät bzw. Handy übertragen.

**iscCGM** steht für **Intermittent Scanning Continuous Glucose Monitoring** und **FGM** für **Flash Glucose Monitoring**. Hierfür war ein Scannen des Sensors mit dem Lesegerät erforderlich, um eine Datenübertragung zu ermöglichen. Diese Systeme wurden weitgehend durch die CGM-Systeme ersetzt.

Im Vergleich zur Blutzuckermessung bietet somit die Gewebezuckermessung eine kontinuierliche und schnelle Information mit Anzeige des aktuellen Werts mit Verlauf und Trend. Der nächtliche Verlauf ist nachvollziehbar, sie bietet mehr Sicherheit im Alltag. Allerdings kann dies auch zu übermäßigen Kontrollen verleiten und konsekutiv zu voreiligen Korrekturen. Darüber hinaus ist kein Blutstropfen notwendig, somit kann diskret eine Gewebezuckerabfrage erfolgen.

# GLUKOSESENSOREN FÜR TYP 2?

## ALLGEMEINE VORAUSSETZUNGEN

Um eine entsprechende Sensorverordnung und Erstattung durch die Krankenkasse zu erhalten, sind einige Voraussetzungen erforderlich: Es muss ein insulinpflichtiger Diabetes vorliegen mit intensivierter Insulintherapie, zudem müssen mindestens vier Blutzuckerselbstkontrollen am Tag durchgeführt werden. Mittels blutiger Messung kann das individuelle Therapieziel nicht erreicht werden, außerdem sollte für den Umgang mit den Systemen eine Schulung stattfinden. Darüber hinaus müssen die Systeme qualitätssichernde Maßnahmen erfüllen.

## CGM BEI BASAL UNTERSTÜTZTER, ORALER INSULINTHERAPIE (BOT)

Da aktuell CGM-Systeme nur für Therapien mit Intensivierter Insulintherapie erstattet werden, wurde im Rahmen von Studien die Effektivität dieser Systeme bei einmaliger Gabe eines Verzögerungsinsulins (sogenannter basal unterstützter, oraler Insulintherapie; BOT) überprüft. Hierbei zeigten 76 % der Studienteilnehmer eine Verbesserung des HbA<sub>1c</sub> um 0,4 % sowie eine Besserung der Time in Range, also „Zeit im Zielbereich“ um 15 %. Die Time in Range (TIR) beschreibt die Zeit, in der sich der Blutzucker im festgelegten Zielbereich befindet. Darüber hinaus konnte eine Reduktion der Krankenhauseinweisungen aufgrund diabetischer Ketoazidose oder schwerer Hypoglykämie erzielt werden. Dies führte dazu, dass in Frankreich das CGM bei BOT eingeführt wurde (Voraussetzung allerdings HbA<sub>1c</sub> > 8 %).

Des Weiteren konnte im Rahmen von Studien gesehen werden, dass ältere Menschen mit Typ 2-Diabetes und BOT ebenfalls von einer CGM profitierten. Die Technik stellte hier keinen Nachteil dar, im Gegensatz, es war eine signifikante Senkung des HbA<sub>1c</sub>-Wertes im Vergleich zur blutigen Messung auffällig.

## DR. MED. HUDA CHAAR

## CGM BEI TYP 2-DIABETES OHNE INSULIN

Um diese Frage zu klären, wurde ebenfalls im Rahmen einer Studie Menschen mit Typ 2-Diabetes ohne jeglicher Insulintherapie mit CGM-Systemen ausgestattet und über einen Zeitraum von 6 Monaten überwacht. Hier konnte eine Besserung der TIR von 41 % auf 57 % gesehen werden. Im Schnitt besserte sich der Glukosewert von 200 auf 182 mg/dl. Dies traf gleichermaßen für jüngere als auch für ältere Menschen zu. Aber wie kann man sich diese positive Veränderung erklären, wenn doch kein Einfluss mittels Insulintherapie besteht? Die Antwort liegt im sogenannten Biofeedback.

## BIOFEEDBACK

Durch kontinuierliche Visualisierung der Glukosestoffwechsellage und Bewertung von Blutglukoseveränderungen konnte der Einfluss von Mahlzeiten und körperlicher Aktivität dargestellt werden. Dies ermöglichte den Teilnehmern, die Reaktion des Körpers auf Mahlzeiten und Bewegung zu verstehen und in die Therapie einzubeziehen. Konsekutiv konnte eine Anpassung der Ernährung sowie der körperlichen Aktivität auf Basis von CGM-Daten bei Typ 2-Diabetes mellitus erfolgen. Hierbei motivieren die guten Verläufe, den Weg fortzusetzen und die unbefriedigenden Verläufe, Probleme zu erkennen und ggf. zu beheben. Dies konnte zudem zu einer Reduktion der Hypoglykämie-Sorgen, einer Verbesserung des allgemeinen Wohlbefindens sowie zu einer geringeren Belastung durch den Diabetes führen.

## AUSBLICK

Die amerikanischen Diabetes Gesellschaften empfehlen bereits CGM-Systeme für Menschen mit Typ 2-Diabetes mit ICT und BOT. In Deutschland haben bereits vier Krankenkassen angekündigt, CGM bei Typ 2-Diabetes mit BOT zu übernehmen.

# NEUES ZUM THEMA ERNÄHRUNG

## NEUES ZUM THEMA ERNÄHRUNG?

JULIANE EHRMANN, DIABETESBERATERIN DDG,  
DIABETES ZENTRUM MERGENTHEIM

Eine flexible, individuell angepasste Ernährung spielt eine zentrale Rolle bei Diabetes mellitus. Für Menschen mit Diabetes mellitus Typ 2 betont die Deutsche Diabetes Gesellschaft (DDG) die Bedeutung einer individualisierten Ernährungstherapie. Anstelle starrer Diätvorgaben wird empfohlen, flexible Ernährungsansätze zu wählen, die an die persönlichen Vorlieben und Lebensumstände angepasst sind. Eine pflanzenbetonte Kost, wie sie auch von der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE) empfohlen wird, kann dabei helfen, den Blutzuckerspiegel zu stabilisieren, das allgemeine Wohlbefinden zu fördern und das Risiko für Begleiterkrankungen zu senken.

### VERBOTE SIND VERBOTEN

Es werden keine expliziten Verbote ausgesprochen, jedoch wird auf einen bewussteren Konsum von Zucker Wert gelegt. Hier gibt es je nach Institution unterschiedliche Angaben. Die DGE (Deutsche Gesellschaft für Ernährung) spricht eine Limitierung von maximal 50 g/Tag aus, die WHO (Weltgesundheitsorganisation) ist mit der Empfehlung von 25 g/Tag deutlich strenger.

Weiterhin liegt ein Fokus auf möglichst wenig verarbeitete Lebensmittel sowie auf die pflanzlichen Fette. Hierzu zählen Olivenöl, Avocado, aber auch Nüsse haben einen hohen Stellenwert und finden sich daher im **neuen Ernährungskreis** wieder.

JULIANE EHRMANN



Bei der Auswahl der Kohlenhydrate sind vor allem ballaststoffreiche Lebensmittel zu empfehlen. Vollkornprodukte, Hülsenfrüchte, aber auch Haferflocken und Beerenobst eignen sich hier besonders gut, um auf 30 g Ballaststoffe/Tag zu kommen. Ballaststoffe wirken doppelt positiv. Zum einen führen ballaststoffreiche Lebensmittel zu einem längeren Sättigungsgefühl, zum anderen lassen sie den Blutzucker moderater ansteigen als ballaststoffarme Produkte.

# NEUES ZUM THEMA ERNÄHRUNG

Grundsätzlich geht es bei der Ernährung um so viel mehr als um die reine Energiezufuhr. Daher ist eine langfristige Ernährungsumstellung das Ziel. Diese sollte individuell auf die persönlichen Bedürfnisse angepasst sein, um auch langfristigen Erfolg zu bringen. Von Low Carb über flexitarisch, mediterran bis hin zum Intervallfasten ist prinzipiell alles möglich, sofern es nicht ins Extreme geht. Extreme Ernährungsformen, die zu einseitig sind, führen meist zu Mangelerscheinungen.

Bei Menschen mit einem Diabetes mellitus Typ 1 ist das Schätzen der Kohlenhydrate auch trotz moderner Technologien immer noch wichtig.

Bei Menschen mit einem Diabetes mellitus Typ 2 sind die Empfehlungen von den Begleit-, und Folgeerkrankungen sowie der Therapie abhängig. Grundsätzlich gelten die allgemeinen Ernährungsempfehlungen der DGE. Eine spezielle „Diabetesdiät“ gibt es schon lange nicht mehr. Allerdings können bei einer extremen Insulinresistenz die alt bewährten Hafertage (zwei bis drei Tage mit Haferflocken, Beeren, Gemüse) zu einer Entlastung und zur Verbesserung der Insulinempfindlichkeit führen.

Wer digitale Unterstützung in Anspruch nehmen möchte, kann sich Ernährungs-Apps wie Yazio, FatSecret und Lifesum herunterladen. Diese können bei der Umsetzung und Kontrolle der Ernährung behilflich sein.

Auch DiGAS (digitale Gesundheitsanwendungen) wie Vitadio, Una Health, mebix oder glucurs können als Unterstützer dienen. Weitere Informationen über DiGAS finden Sie unter: <https://diga.bfarm.de/de/diga-nutzende>



Die Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE) hat im März 2024 ihre Ernährungsempfehlungen aktualisiert, um den neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen und gesellschaftlichen Entwicklungen gerecht zu werden.

## JULIANE EHRMANN

Diese neuen Empfehlungen ersetzen die bisherigen „Zehn Regeln“ und legen einen stärkeren Fokus auf eine pflanzenbetonte Ernährung, die sowohl der Gesundheit als auch der Umwelt zugutekommt.

### DIE NEUEN DGE-EMPFEHLUNGEN IM ÜBERBLICK



Vielfalt genießen: Eine abwechslungsreiche Lebensmittelauswahl sichert die Nährstoffversorgung und fördert den Genuss.

- Am besten Wasser trinken
- Obst und Gemüse – viel und bunt
- Hülsenfrüchte und Nüsse regelmäßig essen
- Vollkorn ist die beste Wahl
- Pflanzliche Öle bevorzugen
- Milch und Milchprodukte jeden Tag
- Fisch jede Woche
- Fleisch und Wurst – weniger ist mehr
- Süßes, Salziges und Fettiges – besser stehen lassen
- Mahlzeiten genießen
- In Bewegung bleiben und auf das Gewicht achten

Diese Empfehlungen zielen darauf ab, eine Ernährungsweise zu fördern, die sowohl die individuelle Gesundheit unterstützt als auch ökologische Aspekte berücksichtigt. Sie basieren auf einem neu entwickelten mathematischen Optimierungsmodell, das die DGE mit Unterstützung von Expert\*innen unterschiedlicher Fachrichtungen entwickelt hat.

Insgesamt unterstreichen die aktuellen Empfehlungen die Bedeutung einer ausgewogenen, pflanzenbetonten Ernährung für die Prävention und Therapie von Diabetes mellitus sowie für die Förderung der allgemeinen Gesundheit und den Umweltschutz.

# PROGRAMM – APOTHEKER-SEMINAR

## 32. WEB-DIABETES-TAG – NEUE ASPEKTE DER THERAPIE MIT ANTIDIABETIKA

Eine gemeinsame Veranstaltung der  
Diabetes-Akademie Bad Mergentheim e. V. und  
der Landesapothekerkammer Baden-Württemberg

- 15:00 Uhr **Begrüßung**  
*Prof. Dr. med. Thomas Haak, Bad Mergentheim*
- 15:05 Uhr ■ **Lieferschwierigkeiten für Medikamente –  
die Hintergründe**  
*Manfred Krüger, Apotheker, Krefeld*
- 15:50 Uhr ■ **Inkretin-basierte Therapie in der Diabetologie –  
Die neue Konsensempfehlung der Europäischen  
Diabetes Gesellschaft (EASD)**  
*Prof. Dr. med. Baptist Gallwitz, Berlin*
- 16:35 Uhr **PAUSE**
- 16:50 Uhr ■ **Modernes Adipositasmanagement –  
endlich erfolgreich**  
*Prof. Dr. med. Thomas Forst, Mannheim*
- 17:35 Uhr ■ **SGLT2 außerhalb des Diabetes –  
Risiken und Nebenwirkungen**  
*Prof. Dr. med. Stephan Jacob, Villingen-Schwenningen*
- 18:20 Uhr **Ende der Veranstaltung**

Unter [www.diabetes-akademie.de](http://www.diabetes-akademie.de) ist das **Downloaden** bzw.  
Öffnen der mit ■ gekennzeichneten Präsentationen (PDF-Dateien) nur  
mit einem **Passwort** möglich, welches Mitglieder und Tagungsteil-  
nehmer bei der Geschäftsstelle der Akademie erhalten haben.

# PROGRAMM – FRÜHJAHRSTAGUNG

## FRÜHJAHRSTAGUNG 2024 (HYBRID) 42. DIABETES-SEMINAR

- 09:00 Uhr **Begrüßung**  
*Prof. Dr. med. Thomas Haak, Bad Mergentheim*
- 09:10 Uhr ■ **Das polyzystische Ovarial-Syndrom –  
Bedeutung für Schwangerschaftswunsch,  
Adipositas und Diabetes**  
*Dr. med. Huda Chaar, Bad Mergentheim*
- 10:00 Uhr ■ **GLP-1-Rezeptoragonisten und Co-Agonisten –  
Wo geht die Reise hin?**  
*Prof. Dr. med. Baptist Gallwitz, Berlin*
- 10:45 Uhr **PAUSE**
- 11:00 Uhr ■ **Prävention des Typ 1-Diabetes –  
Traum und Wirklichkeit**  
*PD Dr. med. Dominik Bergis, Würzburg*
- 11:45 Uhr ■ **AID-Systeme in verschiedenen Lebenslagen –  
Was, für wen, wozu?**  
*Dr. med. Stefan Gözl, Esslingen*
- 12:30 Uhr **MITTAGSPAUSE**
- 13:00 Uhr ■ **Digitale Gesundheitsanwendungen (DiGA) –  
in der Diabetologie**  
*PD Dr. phil. Dominic Ehrmann, Bad Mergentheim*
- 13:45 Uhr **Ende der Veranstaltung**

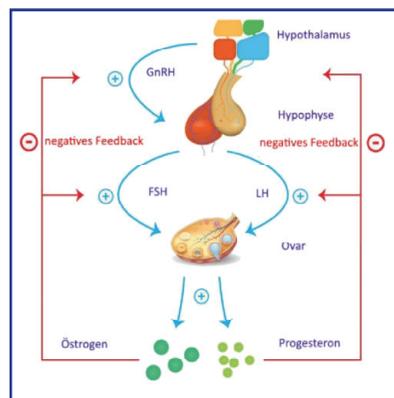
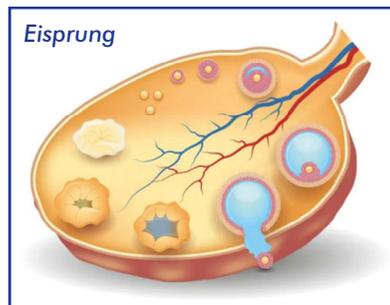
Unter [www.diabetes-akademie.de](http://www.diabetes-akademie.de) ist das **Downloaden** bzw.  
Öffnen der mit ■ gekennzeichneten Präsentationen (PDF-Dateien) nur  
mit einem **Passwort** möglich, welches Mitglieder und Tagungsteil-  
nehmer bei der Geschäftsstelle der Akademie erhalten haben.

## DAS POLYZYSTISCHE OVARIAL-SYNDROM – BEDEUTUNG FÜR SCHWANGERSCHAFTSWUNSCH, ADIPOSITAS UND DIABETES

DR. MED. HUDA CHAAR, OBERÄRZTIN,  
DIABETES ZENTRUM MERGENTHEIM

### ERINNERUNG AN DEN WEIBLICHEN ZYKLUS

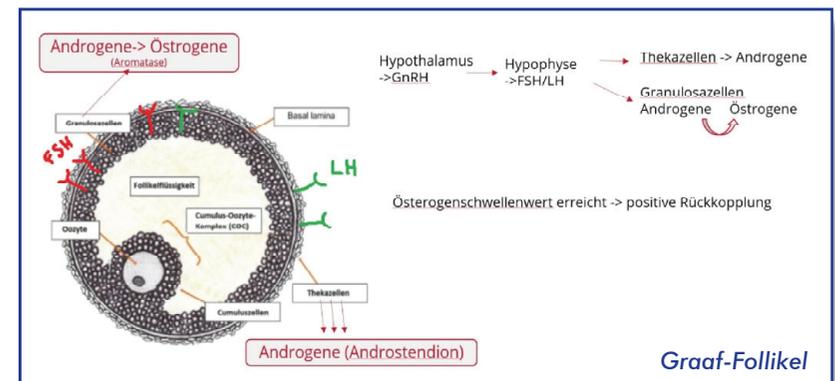
Bei Geburt enthält jedes Ovar ca. 0,5 Millionen Eizellen, ab Pubertät beginnt der Menstruationszyklus. Dieser unterliegt einer hormonellen Regulation durch die GnRH-abhängige, pulsatile Steuerung aus dem Hypothalamus sowie durch die hypophysäre, ebenfalls pulsatile Freisetzung von LH und FSH, welche in den Ovarien zur Follikelreifung und Produktion von Östrogen und Progesteron führen. Letztere wirken wiederum über positive bzw. negative Rückkopplung auf Hypothalamus und Hypophyse ein.



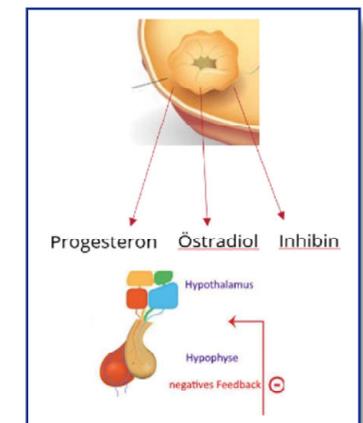
Die Follikelreifung vom Primordialfollikel zum Tertiärfollikel erfolgt kontinuierlich und hormonunabhängig, so dass im Ovar der fertilen Frau Follikel aller Reifestadien zu finden sind. Unter Einfluss von FSH reift ein Tertiärfollikel zum Graaf-Follikel aus.

Die Thekazellen des Follikels exprimieren membranständige LH-Rezeptoren und weisen eine LH-abhängige Steroidsynthese auf. Sie produzieren Androstendion.

Die Granulosazellen des Follikels bilden durch die Aktivität des Enzyms Aromatase unter FSH-Einfluss aus Androstendion Östradiol. Sobald ein gewisser Schwellenwert an Östrogenen erreicht ist, kommt es zur positiven Rückkopplung und somit zum präovulatorischen FSH und LH-Peak und dadurch zur Ovulation.

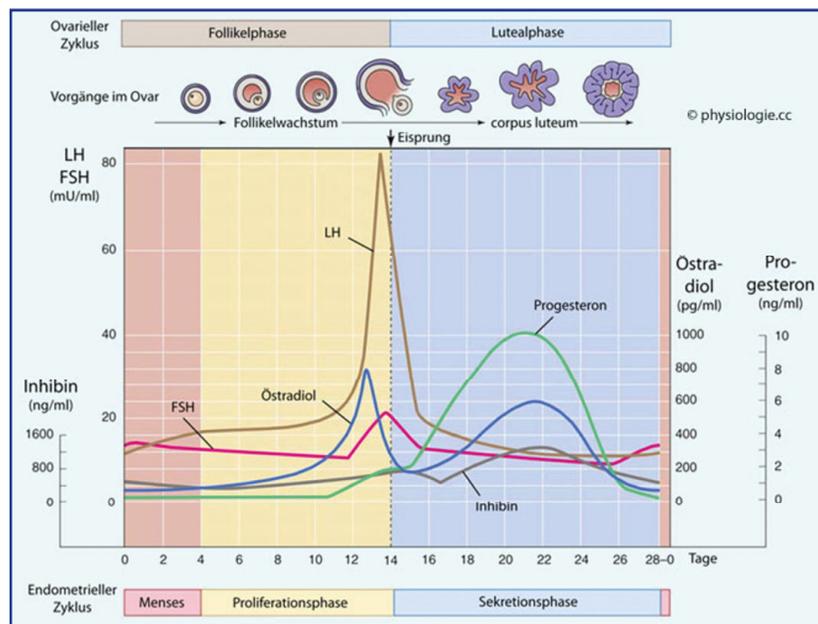


Der nun leere Follikel entwickelt sich zum Gelbkörper. Dieser produziert Inhibin A und Progesteron, welche durch negative Rückkopplung zur Hemmung der Gonadotropinproduktion in der Hypophyse führen. Nach ca. 14 Tagen kommt es zum Untergang des Gelbkörpers und somit zum Wegfall der hypophysären Hemmung durch Progesteron und Inhibin und die FSH und LH-Spiegel steigen wieder an.



**Corpus luteum:** 14 d → Untergang → Wegfall der negativen Rückkopplung → neuer Zyklus

# POLYZYSTISCHES OVARIAL-SYNDROM



## PCOS – POLYZYSTISCHES OVARIAL-SYNDROM – WAS IST DAS?

Das polyzystische Ovarialsyndrom (PCOS) ist ein komplexes endokrinologisches, gynäkologisches und internistisches Krankheitsbild, dessen Ursache nicht geklärt ist. Es ist typischerweise gekennzeichnet durch Oligomenorrhö bis Amenorrhö, Hyperandrogenismus bzw. Hyperandrogenämie und multiple persistierende Follikel in den Ovarien. Zudem Übergewicht, Adipositas bis hin zur Insulinresistenz. Mit einer Prävalenz von ca. 15 % ist es die häufigste endokrine Störung der Frauen im fertilen Alter.

## PCOS – PATHOGENESE

Es wird eine genetisch bedingte Erhöhung des LH/FSH-Quotienten vermutet, der erhöhte LH-Spiegel fördert die Androgenbildung in den Thekazellen der Ovarien. Durch Störung des endokrinen hypothalamischen-hypo-

## DR. MED. HUDA CHAAR

physären-ovariellen Regelkreises und Erniedrigung der FSH-Konzentration kommt es zu einer mangelnden Aktivität der Aromatasen in den Granulosazellen des Ovars. Die Dauerstimulation durch LH führt zur Produktion von mehr Androgenen.

## ... UND WAS WAR NOCHMAL DIESES AMH?

Bei Frauen im gebärfähigen Alter wird das Anti-Müller-Hormon (AMH) von den Granulosazellen des Ovars produziert. Es dient der Protektion der Eizellreserve im Ovar, indem es unter anderem die Primärfollikel vor einer zu schnellen Reifung schützt. Somit ist AMH ein Marker für die ovarielle Reserve.

Beim PCOS kann es somit zu höheren AMH-Werten kommen (aufgrund des folliculären Reifungsdefekts, Reifungsstörung der Granulosazellen oder von der vorliegenden Hyperandrogenämie).

Aufgrund dieser erhöhten Serumwerte kann AMH als diagnostischer Faktor für die PCO-Diagnose verwendet werden, da es die Ausprägung des PCO-Syndroms widerspiegelt.

## DIAGNOSEKRITERIEN DES PCOS

| Rotterdam-Konsensus (2003 [4])   | Internationale Leitlinie (Update 2023 [5])   |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Oligo-anovulatorische Zyklusstörung</li> <li>2. Hyperandrogenämie (klinisch oder biochemisch)</li> <li>3. Polyzystische Ovarien (Vaginalsonografie)</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Oligo-anovulatorische Zyklusstörung</li> <li>2. Hyperandrogenämie (klinisch oder biochemisch)</li> <li>3. Polyzystische Ovarien (Vaginalsonografie) oder AMH-Messung (Einschränkung: <b>kein</b> valides Kriterium in der Adoleszenz)</li> </ol> |
| 2 von 3 Kriterien, Ausschluss anderer Ursachen einer Hyperandrogenämie   | 2 von 3 Kriterien, Ausschluss anderer Ursachen einer Hyperandrogenämie   |

Die Rotterdam-Kriterien für die Diagnose eines PCOS sind in der nebenstehenden Tabelle aufgeführt. In der revidierten internationalen Leitlinie von 2023 wurde erstmals die Bestimmung des AMH-Werts als diagnostisches Kriterium aufgenommen, allerdings nicht in der Adoleszenz.

*Tabelle: Diagnosekriterien des PCO-Syndroms (AMH: Anti-Müller-Hormon)*

# POLYZYSTISCHES OVARIAL-SYNDROM

## 1. OLIGO-ANOVULATORISCHE ZYKLEN

Gemäß der aktualisierten Leitlinie werden unregelmäßige Menstruationszyklen definiert als:

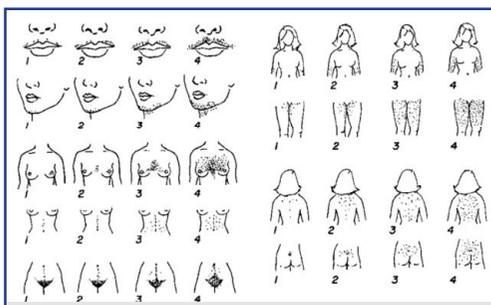
- Normal im ersten Jahr nach der Menarche als Teil des pubertären Übergangs
- 1 bis < 3 Jahre nach der Menarche: < 21 oder > 45 Tage
- 3 Jahre nach der Menarche bis zur Perimenopause: < 21 oder > 35 Tage oder < 8 Zyklen pro Jahr
- 1 Jahr nach der Menarche: > 90 Tage für einen einzelnen Zyklus

Eine primäre Amenorrhoe besteht definitionsgemäß im Alter von 15 Jahren oder > 3 Jahre nach der Thelarche (Brustentwicklung). Wenn unregelmäßige Menstruationszyklen auftreten, sollte eine Diagnose von PCOS in Betracht gezogen werden.

## 2. HYPERANDROGENÄMIE

### Klinisch:

Hirsutismus allein sollte als Indikator für Hyperandrogenämie und PCOS bei Erwachsenen betrachtet und anhand von Scores klassifiziert werden (z. B. modifizierte Ferriman/Gallwey Score). Die androgenetische Alopezie (Score nach Ludwig) und Akne stellen eher weniger spezifische Indikatoren dar.



modifizierte Ferriman/Gallwey Score



Score nach Ludwig

## DR. MED. HUDA CHAAR

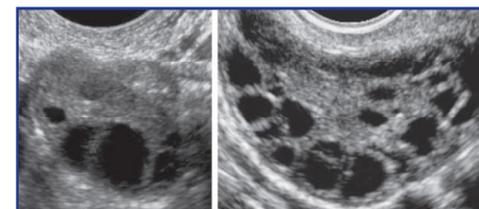
### Biochemisch:

Um eine biochemische Hyperandrogenämie zu bewerten, sollte das gesamte und freie Testosteron bestimmt werden. Bei fehlender Erhöhung kann ggf. Androstendion oder DHEAS bestimmt werden. In diesem Zusammenhang sollte das SHBG (Sexualhormon-bindendes Globulin) nicht unerwähnt bleiben: Das SHBG ist ein Transportprotein für Sexualhormone, insbesondere Testosteron und Estradiol. Die SHBG-Konzentration im Blut wird von verschiedenen stimulierenden und hemmenden Faktoren gesteuert. Eine erhöhte Konzentration von Insulin, Insulin-like growth factor (IGF-1) oder Somatotropin senkt die SHBG-Konzentration – ebenso wie hohe Konzentrationen von Androgenen.

Bei PCOS ist das SHBG reduziert, somit ist mehr freies Testosteron verfügbar.

## POLYZYSTISCHE OVARIEN IN DER SONOGRAFIE

Die Anzahl der Follikel pro Eierstock sollte als effektivster Ultraschallmarker zur Erkennung der polyzystischen Ovarialmorphologie bei Erwachsenen betrachtet werden, wobei mindestens 20 Follikel in einem Ovar vorliegen sollten.



Polycystische Ovarien

## 4. AMH

Gemäß aktualisierter Leitlinie, kann das AMH zur Diagnose des PCOS bei erwachsenen Frauen herangezogen werden, allerdings sollte berücksichtigt werden, dass es bei PCOS nicht zwingend erhöht sein muss. Somit sollte es nicht als alleiniges Kriterium in der Diagnose herangezogen werden.

# POLYZYSTISCHES OVARIAL-SYNDROM

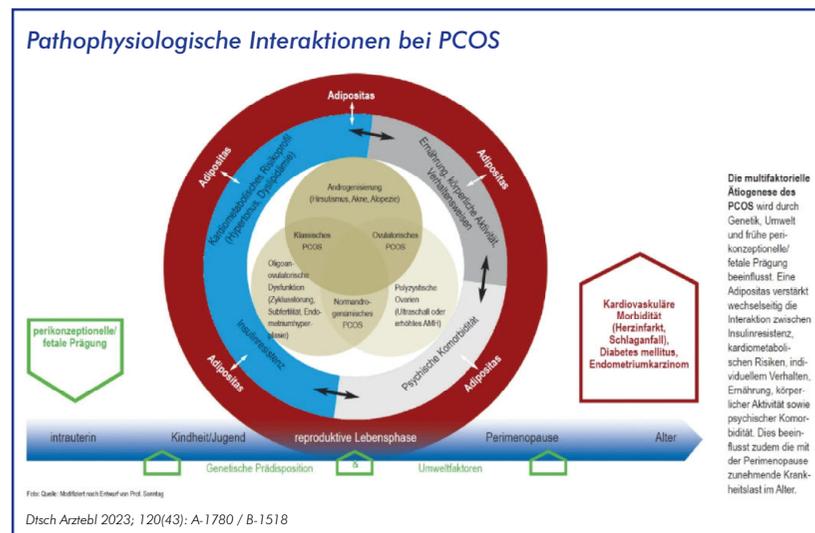
Nennenswert ist auch, dass weder AMH noch die sonomorphologie der Ovarien bei adoleszenten Frauen für die Diagnose herangezogen werden sollten.

## Hintergrund:

AMH erreicht in der allgemeinen Bevölkerung in der Regel seinen Höhepunkt im Alter von 20-25 Jahren, außerdem spielt der Body-Mass-Index (BMI) eine Rolle: Bei Personen mit höherem BMI kann AMH niedriger ausfallen. Zudem kann AMH durch aktuelle oder kürzlich erfolgte Einnahme von kombinierten oralen Kontrazeptiva unterdrückt werden.

## PCOS UND POSTMENOPAUSE

Aufgrund der multifaktoriellen Genese und der verschiedenen pathophysiologischen Interaktionen beim PCOS ergibt sich hieraus ein erhöhtes Risiko in der Perimenopause und darüber hinaus im Alter für kardiovaskuläre Erkrankungen. Dies erfordert ein strukturiertes Risikoassessment mit Einstellung der Risikofaktoren.



DR. MED. HUDA CHAAR

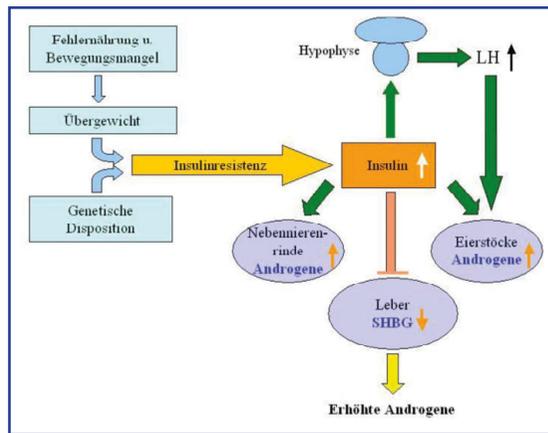
## RISIKOASSESSMENT

- Alle Frauen mit PCOS sollten auf Risikofaktoren für Herz-Kreislauf-Erkrankungen untersucht werden, zudem sollte unabhängig von Alter und BMI, bei der Diagnose ein Lipidprofil (Cholesterin, LDL-Cholesterin, HDL-Cholesterin und Triglyceridspiegel) erstellt werden. Die Häufigkeit der Verlaufskontrollen richtet sich nach Vorliegen einer Hyperlipidämie und zusätzlichen Risikofaktoren oder des globalen kardiovaskulären Risikos
- Alle Frauen mit PCOS sollten jährlich ihren Blutdruck messen lassen sowie bei der Planung einer Schwangerschaft oder Fertilitätsbehandlung (aufgrund des hohen Risikos für hypertensive Erkrankungen in der Schwangerschaft und der damit verbundenen Komorbiditäten)
- Frauen mit PCOS, unabhängig von Alter und BMI, haben ein erhöhtes Risiko für gestörten Nüchternblutzucker, gestörte Glukosetoleranz und Typ-2-Diabetes, daher sollte bei Diagnose sowie alle 3 Jahre der glykämische Status mittels den 75 g oralen Glukosetoleranztest (OGTT) bewertet werden.
- Wenn ein OGTT nicht durchgeführt werden kann, können Nüchternplasmaglukose und/oder der HbA<sub>1c</sub>-Wert zur Einschätzung herangezogen werden
- Obwohl die Insulinresistenz bei PCOS ein pathophysiologischer Faktor ist, wird keine routinemäßige Labordiagnostik diesbezüglich empfohlen

## INSULIN UND PCOS

Nicht jede Frau mit PCOS hat Probleme mit der Insulinresistenz, allerdings kann schon eine geringe Gewichtszunahme einen früheren Beginn induzieren. Auch schlanke PCOS-Patientinnen können eine Insulinresistenz entwickeln.

# POLYZYSTISCHES OVARIAL-SYNDROM



Pathophysiologie  
der Insulinresistenz

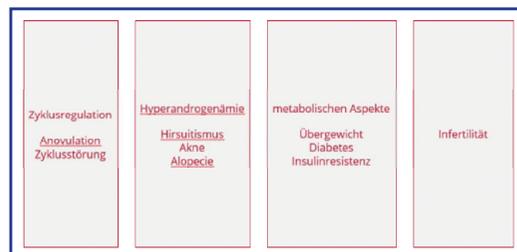
## THERAPIE

Lifestyle-Interventionen (körperliche Aktivität, gesunde Ernährung, verhaltenstherapeutische Strategien)

- Es gibt keine Evidenz für Überlegenheit gesonderter Diätformen oder bestimmter Arten oder Intensitäten der körperlichen Aktivität. Vielmehr wird empfohlen mindestens 150 bis 300 Minuten moderate Intensität oder 75 bis 150 Minuten intensive aerobe Aktivität pro Woche oder eine entsprechende Kombination beider über die Woche verteilt anzustreben, plus muskelstärkende Aktivitäten (z. B. Widerstand/Flexibilität) an zwei nicht aufeinander folgenden Tagen pro Woche.

## Medikamentöse Therapie

Die medikamentöse Therapie richtet sich eher nach Bedarf und Beschwerden sowie Ausprägung der Symptome und umfasst folgende Säulen:



## ZYKLUSREGULATION

Kombinierte orale Kontrazeptiva können bei fertilen Frauen mit PCOS zur Zyklusregulation oder Therapie des Hirsutismus eingesetzt werden, auch in der Adoleszenz. Das hochdosierte Ethinylestradiol ( $>30 \mu\text{g}$ ) bringt keinen Vorteil im Vergleich zu niedrigdosiertem Ethinylestradiol  $< 30 \mu\text{g}$  hinsichtlich Hirsutismus. Die hochdosis-Präparate ( $35 \mu\text{g}$  Ethinylestradiol + Cyproteronacetat) können allerdings als Zweitlinientherapie unter Berücksichtigung der bekannten NW (TVT) eingesetzt werden.

## HYPERANDROGENÄMIE

Antiandrogene können zur Therapie des Hirsutismus angewendet werden, wenn die Therapieergebnisse unter KOKs (kombinierte orale Kontrazeptiva) oder kosmetischer Therapie unzureichend sind. Hinsichtlich Therapie der Alopecie kann ein Versuch gestartet werden, diesbezüglich gibt es jedoch wenig Evidenz.

Bei der Verschreibung von Antiandrogenen sollten folgende Aspekte berücksichtigt werden:

- Spironolacton in einer Dosis von 25-100 mg/Tag scheint ein geringeres Risiko für Nebenwirkungen zu haben.
- Cyproteronacetat in Dosen  $\geq 10 \text{ mg}$  wird aufgrund eines erhöhten Risikos, einschließlich des Risikos für Meningeome, nicht empfohlen.
- Finasterid hat ein erhöhtes Risiko für Lebertoxizität.
- Flutamid und Bicalutamid haben ein erhöhtes Risiko für schwere Lebertoxizität.

# POLYZYSTISCHES OVARIAL-SYNDROM

## METFORMIN

Bei einem BMI  $\geq 25$  kg/m<sup>2</sup> kann Metformin zur Verbesserung der Insulinresistenz, Glukose- und Lipidprofil eingesetzt werden. Es kann auch in der Adoleszenz zur Zyklusregulation gegeben werden, hierfür besteht jedoch wenig Evidenz. Metformin kann auch mit KOKs kombiniert werden.

Bei Adipositas können, zusätzlich zur Lifestyle-Modifikation, GLP-1 Analoga zur Gewichtsreduktion eingesetzt werden.

## PCOS UND SCHWANGERSCHAFT

Frauen mit PCOS haben ein höheres Risiko für Schwangerschaftskomplikationen wie vermehrte Gewichtszunahme in der Schwangerschaft, Fehlgeburt, Schwangerschaftsdiabetes, Bluthochdruck in der Schwangerschaft und Präeklampsie, intrauterine Wachstumsretardierung, kleine Babys für das Gestationsalter und niedriges Geburtsgewicht, Frühgeburt und Sectio. Daher sollte für diese Patientengruppe eine entsprechende Überwachung und Unterstützung angeboten werden.

Metformin kann unter bestimmten Umständen (z. B. bei Risiko für Frühgeburt) in Betracht gezogen werden, um Frühgeburten zu reduzieren und den übermäßigen Schwangerschaftsgewichtszuwachs bei schwangeren Frauen mit PCOS zu begrenzen. Allerdings sind langfristigen gesundheitlichen Auswirkungen der Metformin-Exposition auf das Kind noch unklar.

## THERAPIE DER INFERTILITÄT

Bei Frauen mit PCOS, die eine Schwangerschaft planen, sollten Gewicht, Blutdruck, Rauchen, Alkohol, Ernährung und Ernährungsstatus, Folsäuresupplementierung (höhere Dosis bei BMI  $> 30$  kg/m<sup>2</sup>), Bewegung, Schlaf sowie mentale, emotionale und sexuelle Gesundheit berücksichtigt

## DR. MED. HUDA CHAAR

und optimiert werden, um reproduktive und Schwangerschaftsergebnisse sowie die allgemeine Gesundheit zu verbessern.

Die Verwendung von Ovulationsinduktionsmitteln, einschließlich Letrozol, Metformin und Clomiphencitrat, ist in einigen Ländern off-label. Gemäß Leitlinie wird Letrozol in der Erstlinientherapie zur Induktion der Ovulation angewendet (in Deutschland off-label). Letrozol ist ein Aromatase-Inhibitor und hemmt die Umwandlung von Androgenen in Östrogenen, dies führt zu einer Erhöhung der FSH-Spiegel/Sensitivität, induziert somit die Follikelreifung und führt zur Ovulation.

In Deutschland ist Clomifen als Ovulationsinduktionsmittel zugelassen: als SERM (Selektiver Östrogen Rezeptor Modulator) entfaltet es antiöstrogene und östrogene Wirkung am Östrogenrezeptor und stimuliert somit die FSH/LH Freisetzung aus der Hypophyse, dies führt zur Follikelreifung und Ovulation.

Nennenswert ist hier, dass es unter Clomifen zum polyfollikulären Wachstum und somit zu Mehrlingsschwangerschaften kommen kann, während es unter Letrozol zum Monofollikulären Wachstum kommt. Bei Versagen der Erst- oder Zweitlinientherapie wird eine IVF/ICSI empfohlen.

## ZUSAMMENFASSUNG

Die Diagnostik der PCOS gemäß der revidierten internationalen Leitlinie von 2023 erfolgt weiterhin nach den Rotterdamkriterien, neu ist der Aspekt des Anti-Müller-Hormons. Zudem wurden nun evidenzbasierte Kriterien eingefügt und der Schwerpunkt kardiovaskuläre Risikofaktoren stärker beleuchtet. Wichtig ist, das PCOS als chronische Erkrankung mit Langzeitfolgen zu betrachten, die auch postmenopausal eines Risikoassessments bedarf. Die Therapie ist multimodal und richtet sich nach den Symptomen, Risiken und Zielen.

## GLP-1-REZEPTORAGONISTEN UND Co-AGONISTEN – WO GEHT DIE REISE HIN?

### KORRESPONDENZADRESSE:

PROF. DR. MED. BAPTIST GALLWITZ  
DEUTSCHE DIABETES GESELLSCHAFT (DDG)  
ALBRECHTSTR. 9  
10117 BERLIN  
GALLWITZ@DDG.INFO

### EINLEITUNG

Die Therapie des Typ-2-Diabetes (T2D) hat sich mit Einführung der inkretinbasierten Medikamente grundlegend gewandelt. Diese Medikamentenklasse bedient das Wirkprinzip der sogenannten Inkretinhormone. Inkretinhormone werden physiologischerweise nach einer Mahlzeit vom Dünndarm in die Blutbahn freigesetzt. Sie regulieren maßgeblich die Insulinfreisetzung nach einer Mahlzeit und haben ebenso Einfluss auf die Freisetzung anderer Hormone, wie z. B. Glukagon und auf das autonome und zentrale Nervensystem. Beim Menschen sind Glucagon-like peptide-1 (GLP-1) und Glucose-dependent insulinotropic peptide (GIP) die beiden wichtigsten Inkretinhormone, die nach einer Mahlzeit wesentlich zur Normalisierung der Glykämie beitragen. Bei den Inkretinbasierten Medikamenten sind die GLP-1-Rezeptoragonisten (GLP-1RA), die als Peptide täglich oder einmal wöchentlich injiziert werden, die wirkstärkste und wichtigste Substanzgruppe. Der erste kurzwirksame GLP-1RA wurde 2006 eingeführt, mittlerweile gibt es einige weiterentwickelte langwirksame GLP-1RA. Weiterentwicklungen, über die in diesem Artikel berichtet wird, sind Substanzen, die nicht nur den GLP-1-Rezeptor stimulieren, sondern auch zusätzlich den GIP- oder den Glukagonrezeptor. Neben einigen solchen Doppelagonisten sind auch Dreifachagonisten in der Entwicklung.

## GLP-1RA IN DEN LEITLINIEN FÜR DIE THERAPIE DES T2D UND IN DER ADIPOSITASTHERAPIE

GLP-1RA sind mittlerweile in den Leitlinien für die Behandlung des T2D als erste injektierbare Therapie noch vor Insulin platziert, da sie kein intrinsisches Hypoglykämierisiko aufweisen. Weitere Gründe sind die positiven Daten aus kardiovaskulären Sicherheitsstudien, die Vorteile bezüglich kardiovaskulärer Endpunkte gezeigt haben, sowie eine Abnahme des Körpergewichts und eine Senkung des systolischen Blutdrucks. Bei Menschen mit T2D und kardiovaskulärer Vorerkrankung sind GLP-1RA schon unmittelbar nach entsprechender Diagnose unabhängig vom vorliegenden HbA<sub>1c</sub>-Wert in den Leitlinien empfohlen, ähnlich wie auch SGLT-2 Hemmer (SGLT-2i; SGLT = Sodium glucose transporter). Auch für die medikamentöse Therapie der Adipositas sind Liraglutid und Semaglutid als GLP-1RA in einer höheren Dosierung als zur Behandlung des T2D zugelassen, jedoch derzeit nicht als Kassenleistung erstattungsfähig [1,2].

## DIE WEITERENTWICKLUNG VON GLP-1RA ZU Co-AGONISTEN (DOPPEL- UND DREIFACHAGONISTEN)

T2D und Adipositas haben eine vielschichtige Pathophysiologie. Ebenso sind verschiedene Facetten beider Erkrankungen individuell sehr unterschiedlich ausgeprägt und die individuellen Krankheitsverläufe sind heterogen. Daher sind therapeutische Wirkansätze mit multiplen Mechanismen und Ansatzpunkten wünschenswert. So können verschiedene Stoffwechselwege im Kohlenhydrat- und Lipidstoffwechsel gleichzeitig beeinflusst werden. Auch Appetitregulation und Energiehaushalt können zusätzlich so stärker reguliert werden. Eine gleichzeitige Gabe von GLP-1 und GIP hat synergistische Effekte auf die Insulinsekretion und auf die Hemmung der Glukagonsekretion gezeigt. Kombinationen der Gabe von GLP-1 und Glukagon zeigten eine ausgeprägte Gewichtsreduktion [3,4].

# GLP-1-REZEPTORAGONISTEN ...

## CO-AGONISTEN FÜR GIP UND GLP-1 SOWIE WEITERE CO-AGONISTEN IN DER ENTWICKLUNG

GLP-1 und GIP sind beim Menschen die hauptsächlichen Inkretinhormone. Sie bewirken gemeinsam ca. 70 % der postprandialen Insulinsekretion. In ihrer Peptidsequenz haben GLP-1 und GIP eine hohe Strukturübereinstimmung. Sie binden jedoch an unterschiedliche, nur für das jeweilige Hormon spezifische Rezeptoren. Infusionsstudien mit simultaner Gabe von GLP-1 und GIP zeigten synergistische Effekte mit stärkerer Stimulation der Insulinsekretion als die Einzelgabe jeweils nur eines Hormons.

Glucagon, das ebenfalls Strukturähnlichkeiten zu GLP-1 hat, hat attraktive Eigenschaften für die Therapie des T2D. Eine dieser Eigenschaften ist die Hemmung der Glukosefreisetzung aus der Leber. Darüber hinaus führt eine längerfristige exogene Glucagongabe zu einer ausgeprägten Stimulierung der Sättigung und zur Gewichtsabnahme.

Die jeweiligen physiologischen Wirkungen von GLP-1, GIP und Glucagon sind in **Tabelle 1** aufgeführt. In den letzten Jahren wurden daraufhin Co-Agonisten (Doppelagonisten sowie Dreifachagonisten) zur Therapie des T2D und der Adipositas entwickelt. Der GLP-1/GIP-Co-Agonist Tirzepatid ist zur Behandlung des T2D und der Adipositas zugelassen. Sehr weit fortgeschritten in der klinischen Entwicklung ist z. B. der GLP-1-Glucagon Co-Agonist Survodutide und der dreifach Co-Agonist Retatrutid [1,3-6].

### TIRZEPATID, EIN CO-AGONIST FÜR GIP UND GLP-1

Der Co-Agonist Tirzepatid ist ein synthetisches Peptid, dessen Struktur sich vor allem an der GIP-Sequenz orientiert. Es ist 39 Aminosäuren lang und hat eine Fettsäureseitenkette, die die Albuminbindung in vivo für die lange Halbwertszeit von fünf Tagen ermöglicht. In den Zulassungsstudien zeigte sich eine signifikante Verbesserung der Glykämieparameter und eine Abnahme des Körpergewichts bei T2D (SURPASS-Studienprogramm). Gastrointestinale Nebenwirkungen treten ähnlich wie bei GLP-1RA auf.

**Tabelle 1:** Wirkungen von GLP-1, GIP und Glucagon auf den Glukosestoffwechsel und den Energiehaushalt

| Organ                         | GLP-1   | GIP   | Glucagon   |
|-------------------------------|---|---|--|
| <b>Pankreas (Beta-Zelle)</b>  | ↑ Insulinsekretion<br>↑ Insulinsynthese<br>↑ Glukosesensitivität<br>↑ Zellproliferation | ↑ Insulinsekretion<br>↑ Insulinsynthese<br>↑ Glukosesensitivität<br>↑ Zellproliferation | ↑ Insulinsekretion   |
| <b>Pankreas (Alpha-Zelle)</b> | ↓ Glucagonsekretion   | ↑ Glucagonsekretion   |  |
| <b>Gastrointestinaltrakt</b>  | ↓ Magenentleerung<br>↓ GI-Motilität   |   |  |
| <b>Leber</b>                  | ↓ Glukoneogenese<br>↓ Steatosis   |   | ↑ Glykogenolyse<br>↑ Glukoneogenese<br>↓ Glykolyse<br>↓ Lipogenese<br>↑ Fettsäureoxidation |
| <b>Fettgewebe</b>             |   | ↑ Lipolyse<br>↑ Fettsäuresynthese<br>? Anti-lipogene Effekte                            | ↑ Lipolyse<br>↑ Thermogenese (BAT)   |
| <b>Gehirn</b>                 | ↑ Sättigung   |   | ↑ Sättigung  |

Abkürzungen: GI = gastrointestinal; BAT = braunes Fettgewebe

Ausstehend ist noch eine kardiovaskuläre Sicherheitsstudie (SURPASS-CVOT), deren Ergebnisse in diesem Jahr erwartet werden. Tirzepatid wurde in den SURPASS-Studien in den Dosierungen 5 mg, 10 mg und 15 mg jeweils einmal wöchentlich untersucht; die Startdosis betrug 2,5 mg einmal wöchentlich und es fanden Dosisescalationen alle 4 Wochen statt. Tirzepatid führte zu dosisabhängigen HbA<sub>1c</sub>-Reduktionen von etwa 2,0 - 2,5 % über einen Zeitraum von bis zu einem Jahr und länger, die die Ausmaße der HbA<sub>1c</sub>-Senkungen in den Vergleichs-Studienarmen mit unterschiedlicher Standardtherapie übertrafen. Auch der beobachtete Körpergewichtsverlust von ca. 7-10 kg entsprechend 15-20 % des Ausgangsgewichts übertraf vor allem die Gewichtsabnahme, die mit dem sehr stark wirksamen GLP-1RA Semaglutid beobachtet wurde.

# GLP-1-REZEPTORAGONISTEN ...

**Tabelle 2:** Übersicht über die klinischen Studien mit Tirzepatid zur Therapie des Typ-2-Diabetes im Rahmen der SURPASS Studienprogramms

| Studie           | Teilnehmer (n) | Begleit- bzw. Basistherapie                    | Diabetes-medikation im Vergleichsarm                    | Studiendauer (Wochen)              | HbA <sub>1c</sub> Senkung vs. Vergleichsarm (%)                                | Körpergewichtsänderung (kg)  | Publikation bzw. vorr. Studiende  |
|------------------|----------------|--|---|------------------------------------|--|--|---|
| SURPASS-1        | 478            | keine  | Placebo   | 40                                 | BL: 7,9<br>5 mg: 1,91<br>10 mg: 1,93<br>15 mg: 2,11                            | -7,0 bis -9,5  | Rosenstock J et al. Lancet 2021;398:143-155   |
| SURPASS-2        | 1879           | Metformin                                      | Semaglutid 1 mg   | 40                                 | BL: 8,28<br>5 mg: 2,01<br>10 mg: 2,24<br>15 mg: 2,30<br>Semaglutid: -1,87      | 5 mg: -1,9<br>10 mg: -3,6<br>15 mg: -5,5                           | Frias JP et al. NEJM 2021;385:503-515   |
| SURPASS-3        | 1437           | Metformin oder Metformin + SGLT-2i             | Insulin degludec  | 52                                 | BL: 8,17<br>5 mg: 1,93<br>10 mg: 2,20<br>15 mg: 2,37<br>Insulin degludec: 1,34 | -7,5 bis -12,9<br>Insulin degludec: +2,3                           | Ludvik B et al. Lancet 2021;398:583-598   |
| SURPASS-4        | 1995           | 1-3 OAD mit Metformin, SGLT-2i oder SU         | Insulin glargin   | 52                                 | BL: 8,52<br>5 mg: 2,24<br>10 mg: 2,43<br>15 mg: 2,58<br>Insulin glargin: 1,44  | 5 mg: -7,1<br>10 mg: -9,5<br>15 mg: -11,7<br>Insulin glargin: +1,9 | Del Prato S et al. Lancet 2021;398:1811-1824  |
| SURPASS-5        | 475            | Insulin glargin ± Metformin                    | Placebo   | 40                                 | BL: 8,31<br>5 mg: 2,11<br>10 mg: 2,40<br>15 mg: 2,34                           | 5 mg: -5,4<br>10 mg: -7,5<br>15 mg: -8,8                           | Dahl D et al. JAMA 2022;327:534-545   |
| SURPASS-6        | 1182           | Insulin glargin ± Metformin                    | Insulin lispro  | 52                                 | BL: 8,8<br>5 mg: 1,9<br>10 mg: 2,2<br>15 mg: 2,3<br>Insulin lispro: 1,13       | 5 mg: -6,7<br>10 mg: -9,2<br>15 mg: -11,0<br>Insulin lispro: +3,2  | Rosenstock J et al. JAMA 2023;330:1631-1640   |
| SURPASS-J mono   | 636            | therapieuniv oder 1 OAD                        | Dulaglutid 0,75 mg                                      | 52                                 | BL: 8,2<br>5 mg: 2,4<br>10 mg: 2,6<br>15 mg: 2,8<br>Dulaglutid: 1,13           | 5 mg: -5,8<br>10 mg: -8,5<br>15 mg: -10,7<br>Dulaglutid: -0,5      | Inagaki N et al. Lancet Diabetes Endocrinol. 2022;10:623-633                                      |
| SURPASS-J combo  | 441            | 1 OAD  | kein Vergleichsarm (Sicherheitsstudie, Endpunkt ≥1 SAE) | 52                                 | BL: 8,6<br>5 mg: 2,5<br>10 mg: 3,0<br>15 mg: 3,0                               | 5 mg: -3,8<br>10 mg: -7,5<br>15 mg: -10,2                          | Kadowaki T et al. Lancet Diabetes Endocrinol. 2022;10:634-644                                     |
| SURPASS AP combo | 956            | Metformin ± SU                                 | Insulin glargin   | 40                                 | BL: 5 mg: 2,24<br>10 mg: 2,44<br>15 mg: 2,49                                   | 5 mg: -5,0<br>10 mg: -7,0<br>15 mg: -7,2<br>Insulin glargin: +1,5  | Gao L et al. Nat Med. 2023;29:1500-1510   |
| SURPASS CVOT     | 12500          | OAD oder injektible antidiabetische Medikation | Dulaglutid 1,5 mg                                       | Ereignisgetrieben bezüglich MACE-3 |  |  | voraussichtlich Ergebnisse 2025<br>Basalins-Daten:<br>Nicholls SJ et al. Am Heart J 2024;267:1-11 |

SGLT-2i = SGLT-2 Hemmer; OAD = orale Antidiabetikum; SU = Sulfonylharnstoff; SAE = serious adverse endpoint; BL = Baseline, Ausgangswert zu Beginn der Studie; MACE-3 = Major cardiovascular event (kardiovaskulärer Tod, nicht tödlicher Myokardinfarkt oder nicht tödlicher Schlaganfall)

Tabelle 2 zeigt zusammenfassend die Studienergebnisse des SURPASS Studienprogramms. Bei den Dosierungen von 10 und 15 mg Tirzepatid brachen etwa 10-12 % der Studienteilnehmer die Therapie aufgrund gastrointestinaler Nebenwirkungen ab.

Die Wirksamkeit und Sicherheit von Tirzepatid zur Therapie der Adipositas wurde im SURMOUNT Studienprogramm untersucht [7].

## TIRZEPATID IN DEN PRAXISEMPFEHLUNGEN DER DDG UND IN LEITLINIEN

Die Praxisempfehlungen zur Therapie des T2D der Deutschen Diabetes Gesellschaft (DDG) erwähnen die Ergebnisse des SURPASS-Studienprogramms und die hohe Remissionsrate eines T2D mit einem normalisierten HbA<sub>1c</sub> < 5,7 % von 40-60 % unter der Maximaldosis von 15 mg Tirzepatid wöchentlich. Auch die Verbesserung des Lipidprofils und die Abnahme der Leberverfettung wird erwähnt. Bezüglich der beobachteten Gewichtsreduktion von 15-20 % des Ausgangsgewichts wird auf das SURMOUNT-Studienprogramm verwiesen. Es wird explizit klargestellt, dass eine medikamentöse Therapie der Adipositas derzeit durch die Krankenkassen nicht erstattungsfähig ist.

Es wird ferner darauf hingewiesen, dass die kardiovaskuläre Endpunktstudie SURPASS-CVOT noch nicht abgeschlossen ist und es daher bislang nur indirekte Hinweise auf kardiovaskuläre Effekte aus einer posthoc Analyse des SURPASS-Studienprogramms gibt, die auf einen günstigen Effekt für einen kombinierten kardiovaskulären Endpunkt hindeuten [8-10].

Die günstigen Wirkungen von Tirzepatid auf die Glukosestoffwechsellage und das Körpergewicht sind nur unter Therapie vorhanden, bei Absetzen der Therapie kommt es nach derzeitigem Kenntnisstand wieder zu einem Anstieg dieser Parameter. Auch Diabetesremissionen sind nur unter Therapie stabil.

Die derzeitige Zielgruppe für eine Therapie mit Tirzepatid bei T2D sind Menschen, die keine kardiovaskuläre Vorerkrankung oder kein erhöhtes

# GLP-1-REZEPTORAGONISTEN ...

kardiovaskuläres Risiko haben und bei denen eine möglichst effektive Glykämiesenkung und Körpergewichtsreduktion bei gleichzeitiger Hypoglykämievermeidung indiziert ist.

## OFFENE FRAGEN

Wer genau von der Therapie mit welchem Co-Agonisten am meisten profitieren könnte, ist derzeit noch offen. Ferner liegen bislang von keinem der Co-Agonisten kardiovaskuläre Endpunktdaten vor. Ergebnisse dieser Endpunktdaten werden auch maßgeblich darüber entscheiden, wo genau in den Leitlinien für T2D oder Adipositas die neuen multiplen Agonisten platziert werden. Wirksamkeit, Sicherheit, Verträglichkeit und patientenrelevante Endpunkte werden die Stellung dieser neuen Substanzen ebenso bestimmen.

## ZUSAMMENFASSUNG

1. Unterschiedliche Co-Agonisten zur Therapie des T2D und der Adipositas sind in der Entwicklung
2. Die Kombination von GLP-1 mit GIP und/oder Glucagon in Form von Doppel- oder Dreifach-Agonisten ermöglicht synergistische Effekte auf Glykämieparameter, Körpergewichtsentwicklung, Leberparameter und Lipide
3. Bei diesen Agonisten handelt es sich um synthetische Peptidmoleküle mit unterschiedlichen Anteilen verschiedener gastrointestinaler Hormone
4. Derzeit ist der GIP/GLP-1 Co-Agonist Tirzepatid als Medikament bei T2D und Adipositas zugelassen
5. Tirzepatid ist glykämisch stärker wirksam als die etablierten GLP-1RA
6. Auch die bisher vorliegenden Daten von Tirzepatid zur Adipositas-therapie zeigen die Möglichkeit einer Körpergewichtsreduktion von 15-20 % des Ausgangsgewichts

## LITERATUR

- [1] Nauck MA, Müller TD. Incretin hormones and type 2 diabetes. *Diabetologia*. 2023;66:1780-1795. doi: 10.1007/s00125-023-05956-x
- [2] Gallwitz B, Aberle J, Birkenfeld AL, et al. Therapie des Typ-2-Diabetes. *Diabetol. Stoffw.* 2024;19:S186-202. doi: 10.1055/a-2312-0315
- [3] Gutgesell RM, Nogueiras R, Tschöp MH, et al. Dual and Triple Incretin-Based Co-agonists: Novel Therapeutics for Obesity and Diabetes. *Diabetes Ther.* 2024;15:1069-1084. doi: 10.1007/s13300-024-01566-x
- [4] Clemmensen C, Finan B, Müller TD et al. Emerging hormonal-based combination pharmacotherapies for the treatment of metabolic diseases. *Nat Rev Endocrinol.* 2019;15:90-104. doi: 10.1038/s41574-018-0118-x
- [5] Wharton S, le Roux CW, Kosiborod MN, et al. Survodutide for treatment of obesity: rationale and design of two randomized phase 3 clinical trials (SYNCHRONIZE™-1 and -2). *Obesity (Silver Spring)* 2025;33:67-77. doi: 10.1002/oby.24184
- [6] Abdul-Rahman T, Roy P, Ahmed FK, et al. The power of three: Retatrutide's role in modern obesity and diabetes therapy. *Eur J Pharmacol.* 2024;985:177095. doi: 10.1016/j.ejphar.2024.177095
- [7] Frías JP. An update on tirzepatide for the management of type 2 diabetes: a focus on the phase 3 clinical development program. *Expert Rev Endocrinol Metab.* 2023;18:111-130. doi: 10.1080/17446651.2023.2184796
- [8] Sattar N, McGuire DK, Pavo I et al. Tirzepatide cardiovascular event risk assessment: a pre-specified meta-analysis. *Nat Med.* 2022 Feb 24. doi: 10.1038/s41591-022-01707-4. Epub ahead of print. PMID: 35210595.
- [9] Packer M, Zile MR, Kramer CM, et al. Tirzepatide for Heart Failure with Preserved Ejection Fraction and Obesity. *N Engl J Med.* 2024. doi: 10.1056/NEJMoa2410027. Epub ahead of print. PMID: 39555826.
- [10] Dutta D, Surana V, Singla R, et al. Efficacy and safety of novel twincretin tirzepatide a dual GIP and GLP-1 receptor agonist in the management of type-2 diabetes: A Cochrane meta-analysis. *Indian J Endocrinol Metab.* 2021;25:475-489. doi: 10.4103/ijem.ijem\_423\_21

# PRÄVENTION DES TYP 1-DIABETES

## PRÄVENTION DES TYP 1-DIABETES – TRAUM UND WIRKLICHKEIT

PD DR. MED. DOMINIK BERGIS,  
MVZ DIAMEDICUM, WÜRZBURG

### EINLEITUNG

Der Typ 1-Diabetes ist eine chronische Autoimmunerkrankung, die oft im Kindes- und Jugendalter auftritt und das Leben der Betroffenen nachhaltig beeinflusst. Die Erkrankung entsteht durch eine fehlgeleitete Immunreaktion, bei der körpereigene T-Zellen die insulinproduzierenden Betazellen des Pankreas angreifen und zerstören. Die Folge ist ein absoluter Insulinmangel, der eine lebenslange Insulintherapie erforderlich macht. Trotz moderner Behandlungsmöglichkeiten bleibt der Typ 1-Diabetes eine Herausforderung – sowohl für die Betroffenen als auch für das Gesundheitssystem. Die Prävention der Erkrankung könnte hier einen Paradigmenwechsel darstellen, der die Inzidenz senkt oder zumindest die Krankheitslast vermindert. Doch die Frage bleibt: Wie realistisch ist es, den Typ 1-Diabetes zu verhindern, und welche Fortschritte wurden bisher erzielt?

### WARUM IST PRÄVENTION DES TYP 1-DIABETES WICHTIG?

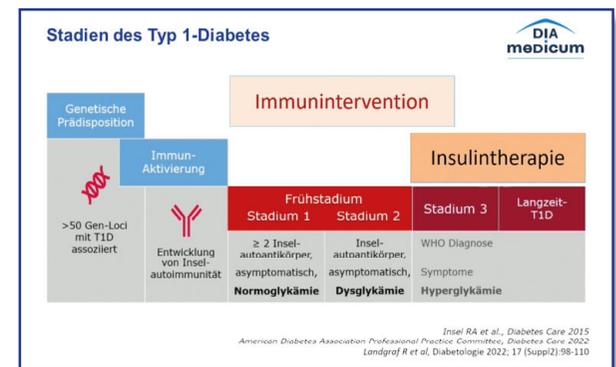
Die Prävention von Typ 1-Diabetes ist aus mehreren Gründen von Bedeutung. Im Vordergrund der Bemühungen steht die Reduktion der Krankheitslast für den einzelnen Betroffenen, da die Erkrankung mit einem hohen Risiko für akute Komplikationen wie Hypoglykämien und Ketoazidosen, aber auch schwerwiegenden chronische Folgeerkrankungen wie einer Neuropathie, einer Nephropathie, einer Retinopathie oder dem diabetischen Fußsyndrom einhergeht. Die Lebensqualität der Betroffenen wird dadurch erheblich beeinflusst und die Lebenszeit im Mittel um 16 Jahre verkürzt, wenn die Diagnose bereits vor dem 10. Lebensjahr gestellt wurde (Rawshani et al, Lancet 2018). Weiter bedeutsam sind psychosoziale Auswirkungen.

PD DR. MED. DOMINIK BERGIS

Insbesondere für Kinder und ihre Familien bedeutet der Typ 1-Diabetes eine erhebliche psychische und soziale Belastung. Eine Prävention der Erkrankung würde diesen Druck lindern. Aus epidemiologischer Sicht wäre eine Prävention wünschenswert, da dadurch der weltweite, kontinuierliche Anstieg der Inzidenz von Typ 1-Diabetes gestoppt oder zumindest verlangsamt werden könnte. Nicht zuletzt sind auch wirtschaftliche Aspekte von Bedeutung. Die Behandlung des Typ 1-Diabetes und seiner Komplikationen verursacht hohe Kosten für das Gesundheitssystem. Präventive Maßnahmen könnten diese Belastung reduzieren.

### WANN KANN PRÄVENTION ERFOLGEN?

Zur Klärung der Frage, wann beim Typ 1-Diabetes eine Prävention erfolgen kann, ist es notwendig, die verschiedenen Stadien der Manifestation zu betrachten. Ausgehend von einer unabänderlichen genetischen Prädisposition kommt es bei den Betroffenen zu einer Aktivierung des Immunsystems mit Entwicklung einer Inselautoimmunität in den ersten Lebensjahren. Schlüsselantigen ist hierbei das Insulin – die Insulin-Autoantikörper (IAA) sind im Blut als erstes nachweisbar. Später folgen dann weitere Antikörper gegen bestimmte Strukturen der Beta-Zellen, wie beispielsweise die Glutamatdecarboxylase (GAD) oder den Zinktransporter 8. Je mehr Antikörper nachweisbar sind, desto höher ist das Risiko einer frühen und zeitnahen Manifestation der Erkrankung. Ohne Dysfunktion der Betazellen, aber mit nachweisbaren Antikörpern, sind die Betroffenen asymptomatisch und normoglykämisch. Der Typ 1-Diabetes befindet sich im Stadium 1 (siehe Abb.). Sobald die Glucoseregulation gestört ist, spricht man vom Stadium 2. Im Stadium 3 kommt es



# PRÄVENTION DES TYP 1-DIABETES

dann zur Manifestation des Typ 1-Diabetes mit typischer Symptomatik und Hyperglykämie. Hieraus ergibt sich, dass eine Prävention der Manifestation nur in den Stadien 1 und 2 erfolgen kann.

## WIE WIRD PRÄVENTION DURCHFÜHRT?

Die Ansätze zur Prävention von Typ 1-Diabetes variieren je nach Phase der Intervention und umfassen Immuntherapie, Umweltmodifikation und pharmakologische Ansätze.

### Primärprävention

In der Primärprävention liegt der Fokus auf der Vermeidung auslösender Umweltfaktoren. Obwohl die genauen Ursachen der Erkrankung nicht vollständig bekannt sind, gibt es Hinweise, dass bestimmte Faktoren wie virale Infektionen, Ernährung oder ein veränderter Mikrobiomstatus eine Rolle spielen könnten. In verschiedenen Studien wurde untersucht, ob Vitamin-D-Supplementierung in verschiedenem Ausmaß oder die Vermeidung bestimmter Nahrungsmittel (z. B. Kuhmilchproteine im Säuglingsalter) das Risiko für Typ 1-Diabetes reduzieren können. Nach aktuellem Stand der Wissenschaft sind diese Maßnahmen jedoch unwirksam. Ein anderer Ansatz sind Impfungen gegen bestimmte virale Erkrankungen, da die Entstehung der oben genannten Autoimmunität mit viralen Infektionen, wie beispielsweise Enteroviren (Coxsackie B) oder Rotaviren mit der Entstehung des Typ 1-Diabetes in Verbindung gebracht werden. Nach Einführung der Rotavirus-Impfung im Jahr 2006 zeigten Daten einer australischen Studie aus dem Jahr 2021 einen Rückgang der Inzidenz von Typ 1-Diabetes bei den Geimpften. Andere internationale Studien lieferten jedoch keinen eindeutigen kausalen Zusammenhang, so dass zusammenfassend der Primärprävention des Typ 1-Diabetes derzeit keine besondere Bedeutung zukommt.

### Sekundärprävention

Im Stadium 1 und 2 des Typ 1-Diabetes scheint eine therapeutische Intervention am sinnvollsten, um die Manifestation der Erkrankung zu verhin-

## PD DR. MED. DOMINIK BERGIS

dern oder zumindest zu verzögern. Da die Entstehung des Typ 1-Diabetes auf immunologischer Ebene ein komplexes Zusammenspiel von einerseits humoralen Komponenten der Immunantwort (Antikörper), aber auch zellulären Komponenten (CD4/CD8-Lymphozyten mit ihren jeweiligen Rezeptoren) ist, wurde bereits seit mehreren Jahren der Einsatz therapeutischer Antikörper gegen einzelne Elemente dieses immunologischen Prozesses untersucht. Am vielversprechendsten und mit den besten Studiendaten untermauert erscheint aktuell der Einsatz von Teplizumab, einem monoklonalen Antikörper gegen den CD3-Rezeptor auf regulatorischen und aktivierten CD4-Zellen. Durch Bindung an diesen Rezeptor wird die Funktionalität der Zellen eingeschränkt und somit der immunologische Prozess verlangsamt. Durch den Einsatz von Teplizumab konnte in einer randomisierten, kontrollierten Studie von Herold et al (NEJM 2019) die Wirksamkeit bei Menschen mit erhöhtem Risiko für die Entstehung eines Typ 1-Diabetes belegt werden. Behandelt wurden antikörperpositive Verwandte von Menschen mit Typ 1-Diabetes. Teplizumab konnte bei dieser Gruppe die Manifestation der Erkrankung um rund zwei Jahre verzögern. Nach fünf Jahren waren in der Teplizumab-Gruppe immer noch rund 30 % der Menschen frei von Typ 1-Diabetes, in der Placebo-Gruppe hingegen nur 10 %. Die Studie wurde in der Fachwelt als großer Erfolg gesehen und führte in den USA zur Zulassung von Teplizumab (Handelsname Tziel<sup>®</sup>) zur Behandlung des Typ 1-Diabetes im Stadium 2 bei Kindern > 8 Jahre und Erwachsenen. Die Kosten der Behandlung sind hoch und belaufen sich auf ca. 194.000 US-Dollar. Eine mögliche, schwere, aber seltene Nebenwirkung ist ein Cytokin Release Syndrom (Zytokinsturm, früher auch Makrophagenaktivierungssyndrom). Eine Zulassung in Europa wurde bisher nicht vorgenommen, das Votum der European Medical Agency (EMA) diesbezüglich steht gegenwärtig noch aus. Trotz hoher Kosten und möglicher Nebenwirkungen ist Teplizumab bis zum heutigen Tag die einzige Substanz mit einem präventiven Effekt bei Typ 1-Diabetes, dieser besteht jedoch leider nicht dauerhaft.

# PRÄVENTION DES TYP 1-DIABETES

## Tertiärprävention

Sobald die Betazellen bereits geschädigt sind, besteht das Ziel darin, die verbleibende Funktion zu erhalten und die klinische Progression hinauszuzögern. Korrekt spricht man hier eher von Progressionsverzögerung bzw. Remissionserhalt und nicht von Prävention. In dieser Konstellation wurden bereits seit den 1990er Jahren zahlreiche Substanzen untersucht. Anfangs wurden potente, aber unselektive Immunsuppressiva wie Ciclosporin oder Azathioprin eingesetzt. Die Effekte waren meist zeitlich begrenzt und eng an die Einnahme der potentiell toxischen Präparate gebunden. Bessere Effekte wurden später mit monoklonalen Antikörpern erzielt. Eingesetzt wurden beispielsweise Golimumab (Anti-TNFalpha) oder Rituximab (Anti-CD 20). In den behandelten Gruppen war meist ein Effekt auf die C-Peptid-Sekretion, die Menge des benötigten Insulins und teilweise auch auf den HbA<sub>1c</sub> zu beobachten. Eine vollständige oder zumindest partielle Remission war jedoch in den meist Studien gar nicht zu beobachten, nur von kurzer Dauer oder nur bei einem geringen Teil der Patienten eingetreten.

## WELCHE PATIENTEN KOMMEN FÜR EINE PRÄVENTION IN FRAGE?

In der Regel kommen Personen in Betracht, die ein erhöhtes Risiko für Typ 1-Diabetes aufweisen. Dies sind meist Verwandte von Menschen mit Typ 1-Diabetes oder Menschen mit nachweisbaren Betazell-spezifischen Autoantikörpern (z. B. GAD65, IA-2, Zinktransporter 8). Die Identifikation dieser Menschen ist eine zentrale Herausforderung der Prävention. In groß angelegten Studien wurden in verschiedenen Ländern Kinder auf das Vorhandensein von Autoantikörpern untersucht. In Deutschland wurden im Rahmen der Fr1da-Studie in Kooperation mit > 600 Kinderärzten seit 2015 knapp 190.000 Kinder bis 10 Jahre auf Inselautoantikörper untersucht. Bei 549 Kindern wurden zwei oder mehr Antikörper nachgewiesen. Antikörperpositive Kinder hatten ein reduziertes Risiko für eine Ketoazidose bei Erstmanifestation (nur 2,5 % vs. 20 % bei nicht-gescreenten Kindern) sowie einen günstigeren Krankheitsverlauf mit niedrigeren HbA<sub>1c</sub>-Werten (Ziegler et al, JAMA 2020). Antikörperpositive Kinder wären grundsätzlich

## PD DR. MED. DOMINIK BERGIS

auch für eine immunmodulatorische Therapie mit Teplizumab geeignet, was jedoch mangels Zulassung in Deutschland nicht durchgeführt wird.

## HERAUSFORDERUNGEN UND GRENZEN

Die Prävention des Typ 1-Diabetes steht vor mehreren Hindernissen. Die exakten immunologischen Mechanismen sind komplex und nur teilweise verstanden, was die Entwicklung präventiver Maßnahmen erschwert. Die Beeinflussung einzelner Komponenten der Immunreaktion (e.g. CD3) ist wahrscheinlich längerfristig nicht ausreichend. Weiter besteht eine individuelle Variabilität der Krankheitsverläufe und Risikofaktoren, so dass Präventionsstrategien personalisiert werden müssten, was aufwändige Diagnostik und Risikobewertung erfordert und bisher nicht erfolgt. Präventionsmaßnahmen wie Immuntherapien sind zudem mit hohen Kosten verbunden und daher – sowie mangels Zulassung in Ländern außerhalb der USA – für die meisten Patienten nicht verfügbar. Und auch die langfristige Wirksamkeit ist bisher unzureichend. Zwar sind zwei Jahre Remissionsverzögerung unter Teplizumab ein guter Anfang, befragt man jedoch Eltern von betroffenen Kindern nach der gewünschten Remissionsverzögerung, so werden durchweg Zeiträume von mehr als 10 Jahren genannt.

## FAZIT

Die Prävention des Typ 1-Diabetes bewegt sich an der Grenze zwischen Traum und Wirklichkeit. Wissenschaftliche Fortschritte, insbesondere im Bereich der Immuntherapien, zeigen vielversprechende Ansätze, doch viele Fragen bleiben offen. Die Prävention steht vor großen Herausforderungen, sei es durch die Komplexität der Erkrankung, die Identifikation geeigneter Kandidaten oder die langfristige Umsetzung effektiver Maßnahmen.

Dennoch bleibt die Vision bestehen: Ein Leben ohne Typ 1-Diabetes ist für Millionen von Menschen ein erstrebenswertes Ziel, das den Fokus auf präventive Forschung weiterhin rechtfertigt. Mit fortschreitender Wissenschaft könnte dieser Traum eines Tages Realität werden.

## DIGITALE GESUNDHEITSANWENDUNGEN IN DER DIABETOLOGIE – FORTSCHRITT ODER ERNÜCHTERUNG NACH 4 JAHREN?

PD DR. PHIL. DOMINIC EHRMANN,  
FORSCHUNGSINSTITUT DER DIABETES-AKADEMIE BAD MERGENTHEIM (FIDAM)  
DIABETES ZENTRUM MERGENTHEIM

In den vergangenen Jahren hat die Digitalisierung im Gesundheitswesen zunehmend an Bedeutung gewonnen – insbesondere im Bereich der Diabetologie. Digitale Gesundheitsanwendungen (DiGA) versprechen, das Selbstmanagement und die Behandlung von Diabetes durch den Einsatz moderner Technologien zu verbessern. Doch während die theoretischen Ansätze innovativ erscheinen, zeigt die praktische Umsetzung eine ambivalente Bilanz.

### GRUNDLAGEN UND REGULATORISCHER RAHMEN

Mit dem Digitale-Versorgung-Gesetz (DVG) aus 2019 sollte die Digitalisierung im Gesundheitswesen nachhaltig vorangetrieben werden. Neben der Stärkung von telemedizinischen Anwendungen, der Digitalisierung von Verwaltungsprozessen und die Ausweitung der Telematikinfrastruktur ist die zügige Versorgung mit DiGAs ein zentraler Bestandteil des DVG. Die DiGAs – oder auch „App auf Rezept“ – sind damit in das fünfte Sozialgesetzbuch (§33a SGB V) aufgenommen worden und gesetzlich Versicherte haben einen „Anspruch“ darauf.

DiGAs sind Medizinprodukte niedriger und höherer Risikoklasse, die primär auf digitalen Technologien beruhen. Ihr Ziel ist es, die Erkennung,

Überwachung und Behandlung von Krankheiten, wie etwa Diabetes zu unterstützen. Um in die Regelversorgung integriert zu werden, müssen diese Anwendungen vom Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM) in das DiGA-Verzeichnis (<https://diga.bfarm.de/de/verzeichnis>) aufgenommen werden. Die rechtlichen Grundlagen, insbesondere der §33a SGB V definieren, dass DiGAs nur dann zur Anwendung kommen, wenn sie entweder auf ärztliche oder psychotherapeutische Verschreibung oder durch direkte Genehmigung der Krankenkassen freigegeben werden.

Dies bedeutet, dass gesetzliche Versicherte prinzipiell auf zweierlei Wegen eine DiGA nutzen können:

- 1) Durch die Verschreibung von Ärzt\*innen oder Psychotherapeut\*innen per Rezept
- 2) Wenn eine entsprechende Diagnose besteht, können Versicherte auch direkt zu Ihrer Krankenkasse gehen und sich die Nutzung einer DiGA freigeben lassen – ganz ohne ärztliche oder psychotherapeutische Verschreibung

Diese Rahmenbedingungen sollen den Weg für innovative Ansätze ebnen, lassen aber zugleich auch zahlreiche Hürden erkennen, die den flächendeckenden Einsatz erschweren. Gerade der zweite Weg zu einer DiGA kann gemischt gesehen werden, da er zum einen den möglichst unkomplizierten Zugang zu DiGAs ermöglichen soll, aber natürlich auch an der ärztlichen Versorgung und Behandlung vorbeiführen kann.

Mit dem Inkrafttreten des Digital-Gesetzes (DigiG) am 26. März 2024 soll die Integration von DiGAs in die Versorgungsprozesse weiter vorangetrieben werden. Das Gesetz zielt darauf ab, bürokratische Hürden abzubauen und die Vernetzung im Gesundheitswesen zu stärken – etwa durch die Einbindung weiterer Leistungserbringer wie Pflegekräfte und die

## DIGITALE GESUNDHEITSANWENDUNGEN

Erweiterung der Risikoklassifikation auf digitale Medizinprodukte der Klasse IIb. Diese Neuerungen eröffnen den Weg für den Einsatz von DiGAs bei komplexeren Behandlungsprozessen, beispielsweise im Telemonitoring. Gerade für die Bereiche der Diabetologie eröffnen sich mit der Öffnung auf Medizinprodukte der Klasse IIb interessante mögliche Anwendungsfelder hinsichtlich konkreter Therapieempfehlungen z. B. basierend auf CGM- oder AID-Daten.

### EVALUIERUNG UND STUDIENANFORDERUNGEN

Ein entscheidender Schritt bei der Einführung von DiGAs ist der Nachweis eines positiven Versorgungseffekts. Hersteller müssen klinische Studien angelehnt an die reale Versorgungssituation durchführen, um Verbesserungen in Bezug auf Morbidität, Mortalität oder die Lebensqualität zu belegen. Das BfArM legt hier zum Teil sehr strenge Kriterien nicht nur für die Bewertung von DiGAs, sondern auch bei der Studiendurchführung und -auswertung an. So müssen DiGAs verschiedene Anforderungen erfüllen, z. B. Interoperabilität, Robustheit, Verbraucherschutz, Nutzerfreundlichkeit und Qualität der medizinischen Inhalte. Auch die Studien zur Evaluation der Wirksamkeit von DiGAs werden vom BfArM im Vorfeld und nach Beendigung der Studie kritisch geprüft. Dadurch soll sichergestellt werden, dass nur qualitativ hochwertige DiGAs, deren Wirksamkeit gut belegt ist, dauerhaft ins DiGA-Verzeichnis aufgenommen und damit Teil der Regelversorgung werden können.

Für die Aufnahme in das DiGA-Verzeichnis wird zwischen der vorläufigen Listung und der endgültigen Listung unterschieden.

- **VORLÄUFIGE LISTUNG:** Wenn noch keine ausreichenden Studienergebnisse zur Wirksamkeit einer DiGA vorliegen, kann ein Hersteller den Antrag auf vorläufige Listung stellen. Hierbei müssen aber bereits erste

## PD DR. PHIL. DOMINIC EHRMANN

Hinweise auf die Wirksamkeit und das Erreichen bestimmter Versorgungsziele vorgelegt werden, sowie ein Studienkonzept zur Evaluierung der DiGA. Bescheidet das BfArM positiv, so erfolgt die vorläufige Aufnahme ins DiGA-Verzeichnis für 12 Monate. Der DiGA-Hersteller hat dann 12 Monate Zeit, um die Wirksamkeit seiner DiGA darzulegen. Gelingt dies, erfolgt die dauerhafte Listung. Sind die Studienergebnisse oder die DiGA für das BfArM nicht überzeugend, erfolgt die Löschung aus dem DiGA-Verzeichnis.

- **ENDGÜLTIGE LISTUNG:** Bestehen schon ausreichend Ergebnisse, die die Wirksamkeit der DiGA belegen, kann direkt der Antrag auf endgültige Listung der DiGA gestellt werden.

### DiGAs IM BEREICH DIABETES

Das DiGA-Verzeichnis besteht aus zwölf Indikationen (z. B. Atemwege, Krebs, Psyche). Insgesamt sind aktuell (Stand: 02/2025) 59 DiGAs gelistet, davon 40 DiGAs dauerhaft. Die meisten DiGAs gibt es in der Indikation Psyche, mit insgesamt 28 DiGAs (47,5 % der DiGAs). In der Indikation „Hormone und Stoffwechsel“, worunter auch der Diabetes fällt, gibt es aktuell sieben DiGAs (Stand: 02/2025), wovon vier dauerhaft ins DiGA-Verzeichnis aufgenommen sind.

Anwendungen wie Zanadio und Oviva Direkt zur Unterstützung bei Adipositas sowie Vitadio und mebix, die sich gezielt an Menschen mit Typ-2-Diabetes richten, helfen bei der Integration eines gesunden Lebensstils in den Alltag. Bei diesen DiGAs geht es um die langfristige Veränderung von Verhaltensgewohnheiten, mit dem Ziel Gewicht abzunehmen. Zwei DiGAs, glucura und Una Health, nutzen explizit die Integration von kontinuierlichen Glukosemessung und/oder künstliche Intelligenz, um damit personalisierte Ernährungsempfehlungen für Menschen mit Typ-2-Diabetes zu

## DIGITALE GESUNDHEITSANWENDUNGEN

geben. Die DiGA HelloBetter Diabetes und Depression ist bislang die einzige DiGA auch für Menschen mit Typ-1-Diabetes. Diese psychologisch-orientierte DiGA adressiert diabetesbezogene Belastungen und zielt auf eine Verbesserung der depressiven Symptomatik bei Menschen mit Typ-1- und Typ-2-Diabetes.

### NUTZUNG VON DIGAS

Jährlich wird vom Spitzenverband der gesetzlichen Krankenkassen ein Bericht zur Inanspruchnahme und Entwicklung der Versorgung mit DiGAs veröffentlicht ([https://www.gkv-spitzenverband.de/krankenversicherung/digitalisierung/kv\\_diga/diga.jsp](https://www.gkv-spitzenverband.de/krankenversicherung/digitalisierung/kv_diga/diga.jsp)). Der aktuelle Bericht deckt den Zeitraum vom 01.09.2020 bis zum 30.09.2023 ab.

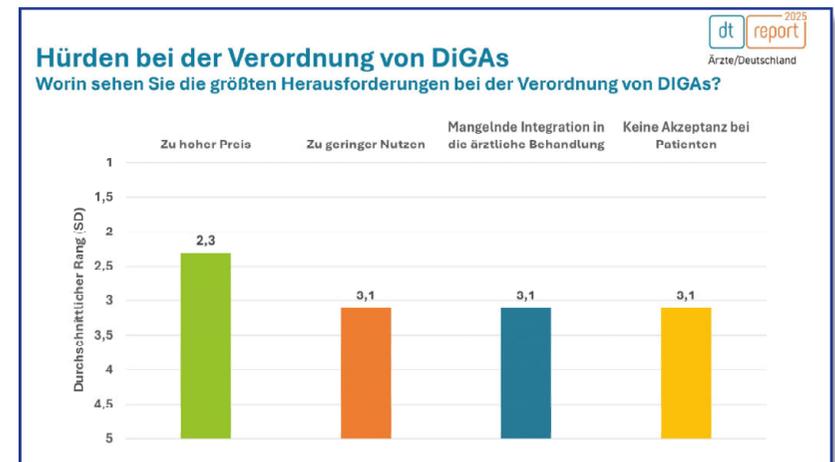
Bis zum Ende des Berichtszeitraums wurden, insgesamt über alle Indikationen hinweg, lediglich 374.377 DiGA-Verordnungen eingelöst. Trotz eines anfänglichen Wachstums, das sich in steigenden Verordnungszahlen widerspiegelt (von 41.000 im ersten bis zu 209.000 im dritten Jahr), bleibt die tatsächliche Nutzung hinter den Möglichkeiten zurück. So werden etwa 17 % der ausgestellten Rezepte nicht eingelöst, und die finanziellen Ausgaben für DiGAs machen nur einen winzigen Bruchteil der Gesamtausgaben der gesetzlichen Krankenkassen aus. Bis zum 30.09.2023 wurden für alle DiGAs insgesamt 113 Millionen EURO ausgegeben. Für DiGAs der Indikation „Hormone und Stoffwechsel“ wurden 20,5 Millionen EURO ausgegeben. Spitzenreiter der „Diabetes DiGAs“ ist Zanadio mit ca. 56.000 eingelösten Freischaltcodes, was angesichts der hohen Zahlen von Menschen mit Adipositas als Bruchteil der möglichen Verordnungen zu sehen ist.

Diese Zahlen werfen Fragen hinsichtlich der Akzeptanz der DiGAs sowie der Nachhaltigkeit und des praktischen Mehrwerts der DiGA-Versorgung auf.

## PD DR. PHIL. DOMINIC EHRMANN

### KRITISCHE ASPEKTE IN DER PRAKTISCHEN UMSETZUNG

Trotz des innovativen Potenzials begegnet die DiGA-Versorgung in der Praxis zahlreichen Herausforderungen. Viele Ärztinnen und Ärzte stehen den digitalen Anwendungen kritisch gegenüber. Im Rahmen des dt-reports, der jährlichen Befragung zum Status der Digitalisierung und Technologisierung, wurden die Barrieren der DiGAs aus Sicht von Ärztinnen und Ärzten deutlich. Zu den größten Barrieren zählen der zu hohe Preis, der als zu gering wahrgenommene Nutzen, die mangelnde Integration in die ärztliche Behandlung und die fehlende Akzeptanz bei Patienten ([www.dt-report.de](http://www.dt-report.de)). Der mittlere Preis der DiGAs von ca. 250 € pro Quartal ist sicherlich hoch, allerdings muss hier erwähnt werden, dass die Verordnung extra-budgetär stattfindet.



Kritisch muss auch angemerkt werden, dass der Aufwand für die DiGA-Hersteller enorm ist. Der bürokratische, technische, personelle und datenschutz-bezogene Aufwand ist sehr hoch, um alle Anforderungen des BfArM zu erfüllen. Damit steigen auch die Kosten für die Entwicklung und die Betreuung einer DiGA – sicherlich auch ein Faktor für die relativ hohen Preise pro Quartal.

# DIGITALE GESUNDHEITSANWENDUNGEN

Die bislang geringen Folgeverordnungen unterstreichen, dass viele Anwendungen – trotz ihrer theoretischen Vorteile – bislang nicht als dauerhafte Lösung in den Versorgungsalltag integriert werden konnten.

## AUSBLICK UND ZUKUNFTSPERSPEKTIVEN

Die Digitalisierung im Gesundheitswesen bleibt ein spannendes Feld, doch der aktuelle Stand der DiGA-Versorgung zeigt deutlich, dass erheblicher Handlungsbedarf besteht. Um das volle Potenzial auszuschöpfen, müssten bestehende strukturelle und organisatorische Defizite behoben werden. Eine engere Verzahnung der DiGAs mit der ärztlichen Versorgung, klar kommunizierte Abrechnungsmodalitäten sowie die Integration in die digitalen Disease-Management-Programme (dDMP) könnten zukünftig für mehr Akzeptanz und Effizienz sorgen. Dennoch bleibt abzuwarten, ob die DiGAs langfristig den erhofften Mehrwert in der Diabetesversorgung bieten.

## DiGAs FÜR KOMORBIDITÄTEN: EIN BLICK ÜBER DEN DIABETES HINAUS

Neben den DiGAs, die direkt für Menschen mit Diabetes bzw. Adipositas verordnet werden können, sind auch andere DiGAs für Menschen mit Diabetes spannend. Leider zeigen Studien immer wieder, dass die Prävalenz psychischer Erkrankungen bei Menschen mit Diabetes im Vergleich zu Menschen ohne Diabetes erhöht ist – vor allem depressive Störungen und Angststörungen treten häufiger auf [1,2]. Da es aber bei der Behandlung von psychischen Störungen oft zu Wartezeiten bis zu einem Therapiebeginn von 20 Wochen kommen kann [3], könnten hier DiGAs als Überbrückung der Wartezeit eingesetzt werden. Auch für Menschen mit Diabetes, die sich nicht in eine Psychotherapie begeben wollen, könnten DiGAs eine Alternative darstellen, um dennoch an ihrem psychischen Wohlbefinden zu arbeiten.

# PD DR. PHIL. DOMINIC EHRMANN

## FAZIT

Digitale Gesundheitsanwendungen in der Diabetologie bieten spannende Ansätze zur Verbesserung der Versorgung. Doch trotz innovativer Konzepte und zunehmender Verordnungszahlen steht die Praxis vor erheblichen Herausforderungen. Neue Entwicklungen wie beispielweise die Integration ins dDMP, sowie die Erweiterung auf Medizinprodukte der Klasse IIb könnten die Akzeptanz von DiGAs verbessern und für eine praxisrelevante und flächendeckende Versorgung sorgen. Der Einsatz von DiGAs kann aber auch Versorgungslücken schließen, z. B. bei psychischen Komorbiditäten des Diabetes.

## LITERATUR

- [1] Benton, M., Cleal, B., Prina, M., Baykoca, J., Willaing, I., Price, H., & Ismail, K. (2023). Prevalence of mental disorders in people living with type 1 diabetes: A systematic literature review and meta-analysis. *General hospital psychiatry*, 80, 1-16.
- [2] Farooqi, A., Gillies, C., Sathanapally, H., Abner, S., Seidu, S., Davies, M. J., ... & Khunti, K. (2022). A systematic review and meta-analysis to compare the prevalence of depression between people with and without Type 1 and Type 2 diabetes. *Primary Care Diabetes*, 16(1), 1-10.
- [3] <https://www.dptv.de/wissensdatenbank/eintrag/dokument/report-psychotherapie-2021/>

## ROTE LINSENSUPPE

### ZUTATEN FÜR 4 PORTIONEN:

- 50 ml Olivenöl
- 30 g Sellerie
- 4-5 Karotten
- 1 Stange Lauch
- 1 rote Zwiebel
- 1 Knoblauchzehe
- 200 g rote Linsen
- 2 TL Currypulver
- 1000 ml Gemüsebrühe
- 400 g stückige Tomaten
- 2 EL Tomatenmark
- 400 ml Kokosnussmilch
- 1 Bund Petersilie
- ½ TL schwarzer Pfeffer
- 100 g Cashewkerne
- etwas Salz, Paprikapulver



Bild: Kathrin Kraus

### GEWÜRZE:

- 1 EL Paprikapulver
- 2 EL Currypulver
- 1 Msp. getrockneter Thymian
- 1 EL Oregano
- 1 TL Chiliflocken

### SO WIRD'S GEMACHT:

Gemüse vorbereiten und in Stücke schneiden. Öl in einem großen Topf erhitzen. Zwiebel und Knoblauch anschwitzen, den Rest des Gemüses hinzugeben und kurz mit anbraten, Linsen hinzufügen und ebenfalls 2-3 Minuten anbraten. Mit Gemüsebrühe, Tomaten und Kokosmilch ablöschen und köcheln lassen. Die Gewürze hinzufügen und 20-25 Minuten auf mittlerer Hitze köcheln lassen bis die Linsen und Möhren gar sind. Nach Belieben pürieren. Petersilie hacken, hinzugeben und die Suppe abschmecken. 1 EL Öl in einer Pfanne erhitzen. Cashewkerne hinzugeben und rösten, etwas Paprikapulver hinzugeben und mitrösten. Mit etwas Salz würzen und gemeinsam mit der Suppe servieren.

### BERECHNUNG FÜR 1 PORTION:

| Ew   | Fett | KH   | kcal | KJ   | KE  |
|------|------|------|------|------|-----|
| 20 g | 46 g | 39 g | 649  | 2706 | 2 * |

\* gerundeter Wert. Die KH von Gemüse werden in der KE-Berechnung nicht berücksichtigt, da ihre Blutzuckerwirksamkeit gering ist.

## FELDSALAT MIT GEBACKENER BIRNE UND WALNÜSSEN

### ZUTATEN FÜR 4 PORTIONEN:

- 150 g Feldsalat
- 2 Mittelgroße Birnen
- 80 g Walnusskerne
- 1 Granatapfel
- 2 TL Rapsöl
- 2 TL Honig flüssig



Bild: Kathrin Kraus

### FÜR DAS DRESSING:

- 1 Orange
- 2 EL weißer Balsamico-Essig
- 1 TL Senf
- 1 EL Rapsöl
- etwas Salz, Pfeffer

### SO WIRD'S GEMACHT:

Feldsalat waschen, trockenschleudern und auf vier Salatteller verteilen. Birnen schälen, halbieren, Kerngehäuse entfernen, in schmale Spalten schneiden (ca. 0,5 cm dick). Walnusskerne nach Belieben grob hacken. Granatapfel schälen und die Kerne herauslösen (z. B. in einer Schüssel mit kaltem Wasser, um Spritzer zu vermeiden).

Für das Dressing die Orange auspressen, mit weißem Balsamico-Essig und Senf verrühren. Walnussöl unterschlagen. Mit Pfeffer und Salz würzen. Dressing über den Feldsalat verteilen.

Rapsöl in einer beschichteten Pfanne erhitzen. Die Birnenspalten darin bei mittlerer Hitze ca. 2-3 Minuten anbraten. Flüssigen Honig darüber träufeln, Hitze etwas herunterschalten und kurz karamellisieren lassen. Birnenstücke auf dem Salat verteilen. Granatapfelkerne und gehackte Walnusskerne über die Salate streuen. Salate mit Vollkornbrot servieren.

### BERECHNUNG FÜR 1 PORTION:

| Ew    | Fett | KH   | kcal | KJ   | KE    |
|-------|------|------|------|------|-------|
| 4,7 g | 20 g | 19 g | 221  | 1144 | 1,9 * |

\* gerundeter Wert. Die KH von Gemüse werden in der KE-Berechnung nicht berücksichtigt, da ihre Blutzuckerwirksamkeit gering ist.

## HAFER-SAATEN-BROT

### ZUTATEN FÜR 1 BROT:

- 120g Haferkleie
- 120g Mandeln gemahlen
- 50g Kürbiskerne
- 50g Sonnenblumenkerne
- 50g Haferflocken feinblatt
- 3 EL Leinsamen
- 1 Pck Backpulver
- 1 TL Salz
- 500g Magerquark
- 4 Eier (M)



Bild: Kathrin Kraus

### SO WIRD'S GEMACHT:

Haferkleie, gemahlene Mandeln, Saaten, Haferflocken, Leinsamen, Backpulver und Salz in einer großen Schüssel vermischen. Magerquark und Eier in einer separaten Schüssel glattrühren, dann zu den trockenen Zutaten dazugeben und gut vermischen.

Den Ofen auf 180 °C Ober-/Unterhitze vorheizen. Eine Kastenform mit Backpapier auslegen oder eine Silikonform verwenden. Den Teig in die Form füllen, glattstreichen und mit einigen Haferflocken und Kernen bestreuen. Den Teig in der Form etwa 10 Minuten ruhen lassen – in der Zwischenzeit den Backofen vorheizen – dann das Brot für 45-50 Minuten backen.

Es ist fertig, sobald es eine schöne Farbe bekommen hat und hohl klingt, wenn man an der Kruste klopft. Aus dem Ofen nehmen und kurz in der Form abkühlen lassen, dann aus der Form herausholen und auf einem Kuchengitter komplett auskühlen lassen.

### BERECHNUNG FÜR 1 PORTION (BEI 20 PORTIONEN):

| Ew  | Fett | KH | kcal | KJ  | KE    |
|-----|------|----|------|-----|-------|
| 9 g | 8 g  | 7  | 142  | 592 | 0,5 * |

\* gerundeter Wert.

## QUARKAUFLAUF MIT ZWETSCHGEN

### ZUTATEN FÜR 6 PORTIONEN:

- 500 g Zwetschgen
- 2 EL Zitronensaft
- 3 Eier
- 60 g Zucker
- 500 g Magerquark
- 1 Prise Salz
- 50 g Weichweizengrieß
- 2 TL Backpulver
- etwas Butter für die Form



Bild: Kathrin Kraus

### SO WIRD'S GEMACHT:

Zwetschgen waschen, entkernen und vierteln. Mit Zitronensaft beträufeln. Ofen auf 180 °C Ober-/Unterhitze vorheizen.

Eier mit Zucker verquirlen. Quark und Salz hinzugeben und verrühren. Grieß mit Backpulver mischen und unter die Masse heben. Die Hälfte der Zwetschgen unterheben. Auflaufform einfetten und Masse hineingeben. Masse glattstreichen und mit den restlichen Zwetschgenvierteln belegen.

Im Ofen ca. 50 Minuten backen. Falls der Auflauf zu dunkel wird, einfach mit etwas Alufolie abdecken und weiterbacken.

### BERECHNUNG FÜR 1 PORTION:

| Ew   | Fett | KH   | kcal | KJ  | KE  |
|------|------|------|------|-----|-----|
| 15 g | 4 g  | 28 g | 209  | 881 | 2,5 |

\* gerundeter Wert.

# KOCHSTUDIO – REZEPTE

## GEMÜSE-MUFFINS

### ZUTATEN FÜR 12 PORTIONEN:

- 100 g Zucchini
- ½ Paprika (ca. 70 g)
- 150 g Möhren
- 50 g Frühlingszwiebeln
- 1 EL Speiseöl
- 150 g Magerquark
- 2 Eier
- 100 g geriebener Emmentaler
- 150 g Mehl
- 2 TL Backpulver
- etwas Salz, Pfeffer, Muskatnuss
- 125 ml Milch oder Wasser
- etwas Basilikum



Bild: Kathrin Kraus

### SO WIRD'S GEMACHT:

Karotte schälen. Zucchini und Karotten mit Hilfe einer Küchenreibe fein reiben. Paprika halbieren, putzen und in kleine Stücke schneiden. Frühlingszwiebeln in schmale Röllchen schneiden. Öl in der Pfanne erhitzen und das Gemüse auf mittlerer Stufe wenige Minuten andünsten. Den Magerquark mit Eiern und Käse verrühren. Das Mehl mit Backpulver, Salz und Pfeffer nach Belieben vermischen. Nun die Mehlmischung und die Milch/das Wasser zum Teig geben und gut verrühren. Das Gemüse hinzugeben und ebenfalls unterheben. Basilikum waschen und fein hacken, ebenfalls in den Teig geben.

Den Ofen auf 180 °C (Umluft 160 °C) vorheizen. Teig in eine Silikonform füllen und im vorgeheizten Backofen ca. 25 Minuten backen und direkt warm servieren.

### BERECHNUNG FÜR 1 PORTION:

| Ew  | Fett | KH   | kcal | KJ  | KE  |
|-----|------|------|------|-----|-----|
| 7 g | 4 g  | 12 g | 114  | 481 | 1 * |

\* Die KH von Gemüse werden in der KE-Berechnung nicht berücksichtigt, da ihre Blutzuckerwirksamkeit gering ist.

# PROGRAMM – LANGZEITDIABETIKER

## HANS-CHRISTOPH HARTMANN-SYMPOSIUM 36. LANGZEITDIABETIKERTREFFEN

### INNOVATIONEN 2024

- 09:00 Uhr **Begrüßung**  
*Prof. Dr. med. Thomas Haak, Bad Mergentheim*
- 09:15 Uhr ■ **Die neue Leitlinie zur Therapie des Typ 1-Diabetes**  
*Prof. Dr. med. Thomas Haak, Bad Mergentheim*
- 09:45 Uhr ■ **Prävention des Typ 1-Diabetes mellitus – Aktuelle Möglichkeiten**  
*Prof. Dr. med. Olga Kordonouri, Hannover*
- 10:30 Uhr **PAUSE**
- 10:45 Uhr ■ **Mehr als Insulin – zusätzliche Therapieansätze bei Typ 1-Diabetes mellitus**  
*Prof. Dr. med. Thomas Forst, Mainz*
- 11:30 Uhr ■ **Neue Insulinpräparate für Typ 1-Diabetes mellitus – Chance oder Flop?**  
*Prof. Dr. med. Jochen Seufert, Freiburg*
- 12:15 Uhr **Ehrung der Jubilare**
- 12:30 Uhr **MITTAGSPAUSE**
- 13:00 Uhr ■ **AID – Wo geht die Reise hin? Automatische Insulindosiersysteme**  
*Dr. med. Benjamin Krummel, Bad Mergentheim*
- 13:30 Uhr **Fragen an Prof. Thomas Haak?**

Unter [www.diabetes-akademie.de](http://www.diabetes-akademie.de) ist das **Downloaden** bzw. Öffnen der mit ■ gekennzeichneten Präsentationen (PDF-Dateien) nur mit einem **Passwort** möglich, welches Mitglieder und Tagungsteilnehmer bei der Geschäftsstelle der Akademie erhalten haben.

# NEUE LEITLINIE THERAPIE TYP 1

## DIE NEUE LEITLINIE ZUR THERAPIE DES TYP 1-DIABETES

PROF. DR. MED. THOMAS HAAK, CHEFARZT,  
DIABETES ZENTRUM MERGENTHEIM

Leitlinien sind wissenschaftlich begründete Empfehlungen zu einer bestimmten Behandlung. Diese sollen dazu beitragen, dass Behandler ihren Patienten eine bestmögliche Therapie anbieten. Sie sind aber auch interessant für Betroffene, um zu erkennen, dass ihre Behandlung eben leitlinien-gerecht ist. Unter Federführung des Diabetes Zentrum Mergentheim wurde die evidenzbasierte Leitlinie Therapie des Typ-1-Diabetes gemeinsam mit zahlreichen Vertretern anderer Fachgesellschaften erstellt. Bei dieser Leitlinie handelt es sich um eine eine Leitlinie der höchsten Kategorie. Dies bedeutet, dass die Leitlinienempfehlungen mehrfach wissenschaftlich abgesichert wurden.

Hier sind nun die wichtigsten Leitlinien-Empfehlungen:

### Die wichtigsten Empfehlungen auf einen Blick

#### Menschen mit Typ-1-Diabetes sollen

- im Rahmen der partizipativen Entscheidungsfindung an diagnostischen und therapeutischen Prozeduren beteiligt werden;
- für den Fall, dass die zwischen Patient und Diabetes-Team vereinbarten Therapieziele nicht erreicht werden, über die technischen Hilfen sorgfältig informiert und gegebenenfalls mit diesen Hilfsmitteln (Sensoren, Pumpen, AIDs) versorgt werden;
- über den Nutzen und die Risiken einer Therapieform oder Therapievorgabe sorgfältig informiert werden, damit diese gemeinsam mit dem Diabetes-Team einen bestmöglichen Kompromiss zwischen dem Schutz vor Hypo- und Hyperglykämien und der Vermeidung von Folgeschäden erzielen.

S3-Leitlinie

Therapie des Typ-1-Diabetes

## 1. SENSORGESTÜTZTE THERAPIE

Da viele Menschen mit einer intensivierten Insulintherapie auch mit einem kontinuierlichen Glukosesensor ausgestattet sind, werden die sensorunterstützten Angaben zur Therapieplanung festgelegt. Dabei gilt, dass die Zeit im Zielbereich bei Menschen mit Typ-1-Diabetes zu mehr als 70 % im Zielbereich liegen soll. Der Zielbereich wird international auf 70-180 mg/dl festgelegt. Die Zeit unterhalb des Zielbereiches soll weniger als 4 % betragen. Auch soll der von manchen Sensoren automatisch nach standardisierten Formeln berechnete Glucose-Management-Indikator (GMI) zur

PROF. DR. MED. THOMAS HAAK

Beurteilung der Diabeseinstellung herangezogen werden. Der GMI ist der aus Sensordaten errechnete  $HbA_{1c}$ -Wert. Dieser kann für verschiedene Zeiträume kalkuliert werden und ist daher eine sinnvolle Ergänzung zum im Labor bestimmten  $HbA_{1c}$ -Wert.

## 2. EMPFEHLUNGEN ZUM $HbA_{1c}$ -WERT

Für Menschen mit Typ-1-Diabetes soll ein individueller  $HbA_{1c}$ -Zielwert vereinbart werden. Dabei sind auch die Risiken für Hypo- und Hyperglykämien sorgsam abzuwägen. Für eine individuelle Empfehlung des  $HbA_{1c}$ -Wertes sollen auch Akut- und Folgekomplikationen, die Patientenpräferenz, das Alter und die Lebenserwartung sowie die Erkrankungsdauer berücksichtigt werden. Für die meisten Menschen gilt als Empfehlung ein  $HbA_{1c}$ -Wert zwischen 6,5 und 7,5 %, wobei tiefere Werte nur dann angestrebt werden sollen, wenn dies ohne Unterzuckerungen möglich ist. In bestimmten Situationen wie beispielsweise einer Unterzuckerungswahrnehmungsstörung kann der Zielwert für den  $HbA_{1c}$ -Wert passager auch höher gewählt werden.

## 3. PARTIZIPATIVE ENTSCHEIDUNGSFINDUNG UND SORGFÄLTIGE WAHL DER SPRACHE

In der Versorgung für Menschen mit Typ-1-Diabetes sollen die Behandler eine Sprache wählen, die frei von Stigmatisierung ist, auf Fakten beruht und respektvoll ist. Bei der Aufklärung über Diagnose und Behandlungsmöglichkeiten des Typ-1-Diabetes sollen die unterschiedlichen Optionen mit ihren Vor- und Nachteilen umfassend in verständlicher Form dargestellt werden.

## 4. GLUCOSE-MONITORING

Die Überwachung der Glukoseverläufe mit Hilfe einer kontinuierlichen Glukosemessung soll allen Menschen mit Typ-1-Diabetes angeboten werden, sofern diese dies wünschen. Dennoch soll eine ausreichende Anzahl an Blutzuckerteststreifen zur Verfügung gestellt werden, um im Zweifelsfall den Blutzucker überwachen zu können.

# NEUE LEITLINIE THERAPIE TYP 1

## 5. INSULINPUMPEN UND AUTOMATISCHE INSULINDOSIERUNG (AID)

Bei Menschen mit Typ-1-Diabetes soll der Einsatz einer Insulinpumpentherapie mit AID bei Nichterreichen der individuellen Therapieziele unter intensiver Insulintherapie empfohlen werden. Die Wahl der Therapieform soll ebenfalls nach den Grundsätzen der partizipativen Entscheidungsfindung getroffen werden. Sofern eine AID angeboten wird, ist sicherzustellen, dass die Betreuung durch eine diabetologische Einrichtung mit entsprechender Erfahrung sichergestellt ist. Die Schulung zur Insulinpumpen- und AID-Therapie soll durch ein diabetologisches Schulungsteam sichergestellt werden. Zusätzlich ist eine technische Einweisung durch den Hersteller unabdingbar.

## 6. FETT-PROTEIN-EINHEIT (FPE)

Insgesamt gibt es wenig wissenschaftliche Evidenz zur Berechnung von Fett- und Eiweiß-Portionen laut der aktuellen Literaturrecherche. Aus diesem Grunde wird die Berechnung der sogenannten Fett-Protein-Einheit und die Abdeckung einer solchen mit Insulin nicht empfohlen. Dies steht im Einklang zur evidenzbasierten Leitlinie für die Behandlung des Typ-1-Diabetes im Kindes- und Jugendalter.

## 7. METFORMIN UND GLP-1-ANALOGA IN DER THERAPIE DES TYP-1-DIABETES

Für das alleinige Therapieziel einer Verbesserung der Diabeteseinstellung sollte der zusätzliche Einsatz von Metformin bei Menschen mit Typ-1-Diabetes nicht erfolgen. Dies hat aufgrund der fehlenden Evidenz zu zahlreichen Diskussionen unter den Experten geführt. Eine gewisse Einigkeit besteht darin, dass bei einer zusätzlich zum Typ-1-Diabetes vorliegenden Insulinresistenz der Einsatz von Metformin unterstützend erwogen werden kann. Dies gilt umso mehr, da es einige Hinweise darauf gibt, dass Metformin bei einer Insulinresistenz das kardiovaskuläre Risiko sowie Übergewicht positiv beeinflussen kann.

## PROF. DR. MED. THOMAS HAAK

GLP-1-Analoga, die unter anderem auch als „Abnehmspritze“ häufig zitiert werden, sind Medikamente, die zur Behandlung des Typ-2-Diabetes eingesetzt werden. In diesem Falle werden sie auch durch die Kostenträger erstattet. Eine zweite Indikation dieser Medikamente ist die Behandlung des Übergewichtes, da durch sie das Hungergefühl stark nachlässt. Für Typ-1-Diabetes dürfen sie nicht zur Behandlung des Diabetes eingesetzt werden, wohl aber zur Behandlung des Übergewichtes, sofern der Betroffene bereit ist, die Medikamente aus eigener Tasche zu bezahlen.

## 8. INSULIN

Mittlerweile gibt es eine große Anzahl an unterschiedlichen Insulinen von verschiedenen Herstellern. In dieser Leitlinie wird die Verwendung aller auf dem Markt befindlichen Insuline von sämtlichen Herstellern zur Anwendung empfohlen. Welches spezielle Insulin für den Patienten geeignet ist, obliegt der gemeinsamen Entscheidung zwischen dem Patienten und seinem Behandlungsteam.

| Unveränderte Empfehlungen zu Insulinarten |  |
|---|--|
| <b>Insulinarten</b>                       |  |
| ▪ Humaninsuline:                          | alle Normalinsuline, alle NPH-Insuline   |
| ▪ Insulinanaloga:                         | – (Ultra-) Ultra Rapid Lispro <sup>2</sup> , Fuster kurzwirksam: Aspart, Lispro <sup>1</sup> , Aspart, Glulisin<br>– Langwirksam: Detemir, Glargin <sup>3</sup> , Degludec |

53-Leitlinie  
Therapie des Typ-1-Diabetes

## ZUSAMMENFASSUNG

Die aktuelle Leitlinie zur Therapie des Typ-1-Diabetes-mellitus stellt alle derzeit verfügbaren therapeutischen Optionen übersichtlich dar und gibt Empfehlungen zur Umsetzung einer leitliniengerechten und vor allem patientenzentrierten Therapie. Sie ist damit eine Handlungsempfehlung für Behandler, den klinischen und wissenschaftlichen Nachwuchs sowie für Menschen mit Typ-1-Diabetes. Da die Leitlinie nach dem aktuellen Stand der Wissenschaft erstellt wurde, kann man sich auch auf die dort genannten Empfehlungen berufen, wenn es beispielsweise darum geht, ob bestimmte Behandlungsverfahren zu Lasten der Kostenträger erstattet werden sollen.

# MEHR ALS INSULIN ...

## MEHR ALS INSULIN – ZUSÄTZLICHE THERAPIEANSÄTZE BEI TYP 1-DIABETES MELLITUS

PROF. DR. MED. THOMAS FORST,  
MAINZ

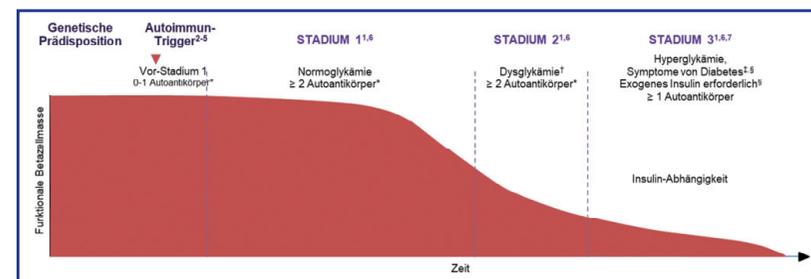
In Deutschland sind ca. 7 Millionen Menschen von einem Diabetes mellitus Typ 1 betroffen. Es handelt sich hierbei um eine Autoimmunerkrankung, die durch eine Autoantikörper-bedingte Zerstörung der Betazellen und einen dadurch verursachten absoluten Insulinmangel charakterisiert ist. Die Erkrankung weist eine genetische Prädisposition auf, welche den HLA-Genen DR3 und DR4 zugeordnet werden kann. Bestimmte Trigger können im Laufe des Lebens zur Initiierung des Autoimmunprozesses und zur Destruktion der Betazellen führen. Auslösende Faktoren sind hierbei häufig virale Infektionen oder auch bestimmte Umweltfaktoren. Wie in **Tabelle 1** aufgeführt kommt es dann zum Auftreten fünf spezifischer Antikörper, die für den Untergang der Betazellen verantwortlich gemacht werden.

Der protrahierte Verlust funktionsfähiger Betazellen führt letztlich zu einem absoluten Insulinmangel mit einem Verlust der Glukosekontrolle und der Manifestation des Diabetes mellitus Typ 1. Hierbei werden wie in **Abbildung 1** dargestellt verschiedene Stadien des Betazellverlustes unterschieden. Im Stadium 1 des Autoimmunprozesses kommt es zum Auftreten mehrerer Autoantikörper, wobei die Betazellmasse noch weitgehend normal ist und die Glukosekontrolle noch intakt ist. Im nachfolgenden Stadium 2 kommt es zu einem zunehmenden Verlust funktioneller Betazellen und zu ersten Störungen der Glukosekontrolle, bevor es im Stadium 3 zur Entgleisung der Glukosewerte und zur Manifestation des Typ 1-Diabetes mellitus mit der Notwendigkeit einer Insulintherapie kommt.

PROF. DR. MED. THOMAS FORST

| Parameter                           | Abkürzung | Funktion   | Nachweisbarkeit/ klinische Bedeutung   |
|-------------------------------------|-----------|--|--|
| Inselzell-Antikörper                | ICA       | Antikörper gegen Inselzell-Antigene                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>80-90 % nachweisbar bei frisch diagnostizierten Patienten</li> <li>Titerreduktion abhängig vom Alter</li> </ul>   |
| Glutamin-Decarboxylase-Antikörper   | GADA      | Antikörper gegen das Enzym Glutamatdecarboxylase         | <ul style="list-style-type: none"> <li>70-80 % nachweisbar bei neu diagnostizierten Patienten</li> </ul>   |
| Tyrosin-Phosphatase-IA-2-Antikörper | IA-2A     | Antikörper gegen das Enzym Protein Tyrosin-Phosphatase 2 | <ul style="list-style-type: none"> <li>60-70 % nachweisbar bei Kindern und Jugendlichen</li> <li>2-5 % nachweisbar bei Verwandten ersten Grades mit T1D</li> </ul>   |
| Insulin-Antikörper                  | IAA       | Antikörper gegen Insulin und Proinsulin                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>in 60-80 % nachweisbar bei Kleinkindern</li> <li>in 40 % nachweisbar im Erwachsenenalter</li> <li>vorherige Insulintherapie führt zu zusätzlicher Bildung von Insulin-Antikörpern (IAK) und stört dadurch den Nachweis von IAA</li> </ul> |
| Zinktransporter-8-Antikörper        | ZnT8A     | Antikörper gegen Zinktransporter                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>nachweisbar bei 60-80 % bei Kindern und Jugendlichen mit neu entdecktem T1D</li> </ul>  |

**Tabelle 1:** Autoantikörper in der Zerstörung der Betazellen bei Typ 1-Diabetes mellitus



**Abbildung 1:** Stadien des Verlustes an funktioneller Betazellmasse bei der Entwicklung eines autoimmunen Diabetes mellitus Typ 1.

Seit 1922 kommt in der Therapie des manifesten Diabetes mellitus Typ 1 (Stadium 3) eine subkutane Insulintherapie zum Einsatz. Im Unterschied zur physiologischen, glukoseabhängigen Insulinfreisetzung aus der Betazelle weist subkutan appliziertes Insulin eine von der Glukosekonzentration unabhängige Pharmakokinetik und Pharmakodynamik auf, was eine normoglykämische Glukosekontrolle zu einer großen Herausforderung macht.

## MEHR ALS INSULIN ...

Ein weiterer Nachteil der subkutanen Insulinapplikation ist in einer unphysiologischen Insulinverteilung im Körper zu sehen. Während bei der Insulinfreisetzung aus den Betazellen das Insulin über die Pfortader zunächst die Leber erreicht und bei der ersten Passage über die Leber bereits partiell abgebaut wird, folgt der subkutanen Insulinapplikation eine gleichmäßige Verteilung des Insulins im gesamten Organismus. Es kommt zu einem Verlust des sogenannten hepato-peripheren Insulingradienten. Dies kann entweder zu geringen Insulinkonzentrationen in der Leber insbesondere nach der Mahlzeit oder aber bei höheren subkutanen Insulindosen zu überhöhten Insulinspiegeln in der Peripherie führen. Beides erschwert die Insulineinstellung und kann als Ursache für hyperglykämische oder hypoglykämische Glukosewerte angesehen werden.

Ein weiteres Problem der subkutanen Insulintherapie entsteht durch die Variabilität der Absorption des Insulins aus dem subkutanen Gewebe und durch Schwankungen des Insulinbedarfs aufgrund Veränderungen in der Insulinsensitivität von Tag zu Tag. Auch wenn zahlreiche Entwicklungen der vergangenen Jahre mit der Einführung neuer Insulinpräparate mit optimierten pharmakodynamischen Eigenschaften die Glukoseeinstellung erheblich verbessern konnten, bleibt eine physiologische Insulinsubstitution aufgrund der oben dargestellten Limitationen der subkutanen Insulintherapie für viele Patienten mit einem Diabetes mellitus Typ 1 schwer erreichbar.

Es wurde daher in den vergangenen Jahren immer wieder versucht, die Insulintherapie durch zusätzliche (adjuvante) Gabe weiterer glukosesenkender Medikamente die Blutzuckerkontrolle bei Patienten mit einem schlecht eingestellten Diabetes mellitus Typ 1 zu ergänzen. Hierbei kamen vielfach Medikamente zum Einsatz, die zur Therapie des Diabetes mellitus Typ 2 zugelassen sind.

In verschiedenen Studien konnte mit Hemmern des Natrium Glukosetransporters (SGLT) eine verbesserte Glukosekontrolle insbesondere nach der Mahlzeit mit den Substanzen Dapagliflozin, Empagliflozin und Sotagliflozin

## PROF. DR. MED. THOMAS FORST

als Zusatz zur Insulintherapie dargestellt werden. Auch die für Patienten mit einem Diabetes mellitus Typ 2 evidenzbasierte kardioresnale Protektion könnte auch für die Therapie von Patienten mit einem Diabetes mellitus Typ 1 eine Bedeutung zukommen. Ein erhöhtes Risiko für das Auftreten einer Ketoazidose mit zum Teil schweren Verläufen hat jedoch die weitere Entwicklung von SGLT 2 Hemmern für die adjuvante Therapie des Diabetes mellitus Typ 1 beendet. Derzeit wird von einem Einsatz von SGLT 2 Hemmern bei Patienten mit einem Diabetes mellitus Typ 1 aufgrund des erhöhten Ketoazidose-Risikos dringend abgeraten.

Der Einsatz von GLP-1 Rezeptoragonisten als adjuvante Therapie bei Patienten mit einem Diabetes mellitus Typ 1 ist weit weniger untersucht. Frühe Studien mit den GLP-1 Rezeptoragonisten Exenatid und Liraglutid zur einmal täglichen Applikation konnten nur eine moderate Verbesserung der Glukoseeinstellung mit einer geringen Reduktion der Insulindosis und des Körpergewichtes darstellen. Demgegenüber zeigen neuere Untersuchungen mit lang wirkenden GLP-1 Rezeptoragonisten wie Semaglutid oder dem ersten dualen GLP-1 und GIP Rezeptoragonisten durchaus vielversprechende Ergebnisse, die jedoch in weiteren Untersuchungen weiter verifiziert werden müssen. Ein erhöhtes Risiko für Ketoazidosen konnte unter der adjuvanten Therapie mit GLP-1 Rezeptoragonisten oder dualen GIP / GLP 1 Rezeptoragonisten bei Patienten mit einem Diabetes mellitus Typ 1 bisher nicht beobachtet werden. Auch hier könnte neben metabolischen Effekten eine kardioresnale Protektion der Substanzklasse für Patienten mit einem Diabetes mellitus Typ 1 eine Rolle spielen. Eine Zulassung zur adjuvanten Therapie des Diabetes mellitus Typ 1 gibt es für diese Substanzen bisher jedoch nicht.

Als einziges Medikament zur adjuvanten Therapie des Diabetes mellitus Typ 1 besitzt das Amylinanalogon Pramlintid in USA eine Zulassung in der Therapie des Diabetes mellitus Typ 1. Amylin ist ein natürliches Peptid bestehend aus 37 Aminosäuren, welches bei ansteigenden Glukosespiegeln

## MEHR ALS INSULIN ...

parallel mit Insulin aus den Betazellen des Pankreas freigesetzt wird. Amylin verbessert die Glukosekontrolle nach einer Mahlzeit durch Hemmung der Glukagonfreisetzung aus den Alphazellen des Pankreas und durch eine Hemmung der Magenmotilität. Darüber hinaus führt Amylin über zentrale Amylin und Calzitoninrezeptoren im Hirnstamm zu einer Sättigung und spielt eine Rolle in der Regulation des Energiehaushaltes. Eine erhebliche Limitation im Einsatz von Pramlintid bestand bisher darin, dass es als zusätzliche Injektion separat zum Inulin vor der Mahlzeit appliziert werden muss und sich somit die Anzahl der erforderlichen Injektionen maßgeblich erhöht. Neuere stabile Festmischungen von Pramlintid mit einem schnell wirksamen Mahlzeiteninsulin könnten hier neue Optionen für eine adjuvante Therapie bei Patienten mit einem schwer einstellbaren Diabetes mellitus Typ 1 darstellen. Auch die Verwendung von Pramlintide in bi-hormonalen Insulinpumpen wurde in ersten Studien erfolgreich untersucht und könnte in Zukunft eine Option zur erweiterten Insulinpumpentherapie des Diabetes mellitus Typ 1 darstellen. Inwieweit Cagrilinitide, ein neu entwickeltes Amylinanalogon für die Therapie des Diabetes mellitus Typ 2, auch als adjuvante Therapie des Diabetes mellitus Typ 1 in Betracht kommt, wurde bisher nicht untersucht.

Anstatt Insulin subkutan zu substituieren wäre ein Erhalt oder eine Wiederherstellung der endogenen Insulinproduktion von großem Interesse. Dies könnte eine glukoseabhängige Insulinfreisetzung und eine physiologische Insulinverteilung darstellen und viele Nachteile der subkutanen Insulininjektion umgehen. Die Variabilität in der subkutanen Absorption oder Veränderungen der Insulinsensitivitäten von Tag zu Tag würden keine Rolle mehr spielen.

Während die Inselzelltransplantation noch mit vielen Herausforderungen kämpft, erscheinen immunmodulierende Therapien zum Erhalt der Betazellfunktion in frühen Stadien der Autoimmunität greifbar. Mit Teplizumab steht ein erster in den USA zugelassener anti-CD3 Antikörper zur Verfü-

## PROF. DR. MED. THOMAS FORST

gung, der den Autoimmunprozess in der Destruktion der Betazellen bei Patienten mit einem Diabetes mellitus Typ 1 hemmt und damit zu einer Betazellprotektion bei Patienten in frühen Stadien der Immunerkrankung beitragen soll.

In einer Studie mit Patienten im Stadium 2 der Immunerkrankung (mindestens zwei Antikörper positiv) mit Störungen der Glukoseregulation wurde die Effektivität einer Behandlung mit Teplizumab im Vergleich zu Plazebo auf die Manifestation eines insulinpflichtigen Typ1 Diabetes mellitus (Stadium 3) untersucht. Teplizumab wurde dabei über ein intravenöses Infusionsschema über 14 Tage appliziert und anschließend die Zeit bis zur Manifestation eines Diabetes mellitus Typ 1 mit einer Plazebobehandlung verglichen. In dieser Studie konnte eine Verzögerung der Manifestation von bis zu drei Jahren und eine Verbesserung der Restfunktion der Betazellen im Vergleich zu Plazebo dargestellt werden. Mit Teplizumab wird eine neue Dimension in der Behandlung des Diabetes mellitus Typ 1 eröffnet. Eine frühe immunmodulierende Therapie des Diabetes mellitus Typ 1 verspricht eine längere Erhaltung der Betazellmasse und Funktion und könnte so die Zeit bis zur Notwendigkeit einer exogenen Insulinsubstitution mit all ihren Problemen verlängern.

Es stellen sich bei diesem neuen Behandlungsverfahren jedoch auch viele bisher unbeantwortete Fragen nach dem Screening von Risikopersonen und welche Personen zu welchem Zeitpunkt den größten Benefit einer derartigen immunmodulierenden Therapie erfahren könnten.

Parallel zu den neuen immunmodulierenden Therapien in der Frühphase des Diabetes mellitus Typ 1 werden weitere neue Insulinformulierungen, adjuvante Therapien, verbesserte Insulinpumpen und Closed-Loop-Systeme und vielleicht dann auch irgendwann ein Betazellersatz die Therapie des Diabetes mellitus Typ 1 in den nächsten Jahren zunehmend erweitern.

# AID – Wo GEHT DIE REISE HIN?

## AID – Wo GEHT DIE REISE HIN? AUTOMATISCHE INSULINDOSIERSYSTEME

DR. MED. BENJAMIN KRUMMEL, OBERARZT,  
DIABETES ZENTRUM MERGENTHEIM

Dr. med. Benjamin Krummel, Oberarzt im Bereich Kinder- und Jugenddiabetologie, gab in seinem Vortrag zunächst einen Überblick über die bisherige Entwicklung und den aktuellen Stand der AID-Systeme. Hierbei wurde die technologische Entwicklung der automatisierten Insulindosierungssysteme „vom Pen zur Vollautomatik“ beschrieben.

**Aktuelle AID-Systeme**

Diabetes ZENTRUM MERGENTHEIM

Verfügbar für Android, iOS folgt.

<https://die-clevere-insulinpumpe.de/control-technologie>  
<https://www.medtronic-diabetes.com/de-DE/minimed-780c-system>  
<https://www.millie-diabetes.com/de-CH/loop-program.htm>  
<https://www.omnipod.com/de-de>  
<https://www.diabeloop.de/>

Nach einer Vorstellung aller aktuell verfügbaren Advanced Hybrid AID-Systeme lag ein zweiter Focus darauf, welche technologischen Lösungen in der nahen (und fernerer) Zukunft zu erwarten sind.

DR. MED. BENJAMIN KRUMMEL

**AID-Systeme machen (noch) nicht alles selbst!**

- Eingabe von Mahlzeiten und (geplanter) körperliche Aktivität nötig
- Algorithmen „lernen“ z. T. aus Gewohnheiten der Anwender
- Aber nur, wenn z. B. Sport auch eingegeben wird!
- immer noch **Katheter-Wechsel**
- und **Kohlenhydrat-Schätzen**
- Intensive Schulungen!!

<https://www.travelsaychelles.ch/cousine-island-saychellen>

**Kontinuierliche Ketonmessung**

- 14 Days Uninterrupted Usage
- Flexible Fit During Movement
- Ketosis with a Single Button
- No More Pricking Your Finger
- Waterproof & Sweatproof
- APP Tracking in Real-Time

[https://www.sibiosensor.com/products/sibio-ks1-continuous-ketone-monitoring-sensor?variant=7b805e50-8ccc-4b23-b43c-3a270d061428&utm\\_source=google&utm\\_medium=sp&utm\\_campaign=PIA\\_DC\\_230919](https://www.sibiosensor.com/products/sibio-ks1-continuous-ketone-monitoring-sensor?variant=7b805e50-8ccc-4b23-b43c-3a270d061428&utm_source=google&utm_medium=sp&utm_campaign=PIA_DC_230919)  
<https://longevity.technology/news/abbott-launches-lingo-longevity-wearables-with-continuous-ketone-tracking/>

**iLet Bionic Pancreas**

**The iLet Bionic Pancreas**

The iLet Bionic Pancreas automatically adjusts to your child's needs so you don't have to.

**What is a bionic pancreas?**

It's the future of insulin therapy.

**No more:**

- Carb Counting
- Correction Factors
- Carb Ratios
- Pre-set Basal Rates

or any of the other settings that might be overwhelming about other insulin delivery devices.

The iLet needs only one number - your child's weight.

<https://www.betabionics.com/iLet-bionic-pancreas/iLet-children/>

# PROGRAMM – KINDER-JUGENDTAG

## KINDER- UND JUGENDTAG 2024 „TREFFPUNKT DIABETES 2024“

- 09:00 Uhr **Begrüßung** Prof. Dr. med. Thomas Haak
- 09:05 Uhr ■ **Diabetesalltag mit Beispielen  
Bewegung – Ernährung – AID**  
Dr. med. Anja Bartneck, Bad Mergentheim  
Dr. med. Julia Uehlein, Bad Mergentheim
- 09:45 Uhr ■ **Resiliente Eltern – so kann es funktionieren**  
Dr. phil. Berthold Maier, Bad Mergentheim
- 10:30 Uhr **PAUSE**
- 10:45 Uhr ■ **Diabetesakzeptanz –  
So eine Sache für sich mit Diabetes Typ 1**  
Maren Sturny, Planegg
- 11:30 Uhr ■ **Pro/Contra Themen –  
Verschiedene Fragen aus dem Diabetesbereich**  
Laura Klinker und Regine Werk, Bad Mergentheim
- 12:15 Uhr **PAUSE**
- 12:30 Uhr ■ **Überblick der aktuellen Insulinpumpen**  
Juliane Ehrmann, Bad Mergentheim
- 13:15 Uhr **Fragen an Prof. Haak, Dr. Maier, Dr. Bartneck**
- 
- 10 - 13 Uhr **Der Gaukler Andreas Richerts  
bietet Mitmachaktionen für die Kids**
- 11.30 - 12.30 Uhr **Projekt für Kinder und Jugendliche ab 10 Jahre  
– Offener Austausch – hier steht Dr. Berthold Maier  
zu Diskussionen und Gedankenaustausch bereits**
- 09 - 13.15 Uhr **Betreuung und Basteln mit den Kids**

Unter [www.diabetes-akademie.de](http://www.diabetes-akademie.de) ist das **Downloaden** bzw. Öffnen der mit ■ gekennzeichneten Präsentationen (PDF-Dateien) nur mit einem **Passwort** möglich, welches Mitglieder und Tagungsteilnehmer bei der Geschäftsstelle der Akademie erhalten haben.

## Zusammen für Kinder!

Jede noch so kleine Spende kann etwas bewegen  
und einem Kind helfen, schneller gesund zu werden.

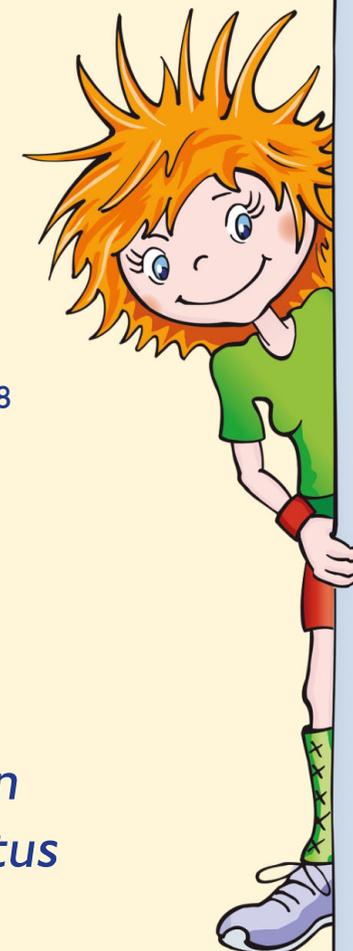
# InsulinJA e.V.

Theodor-Klotzbücher-Straße 12  
97980 Bad Mergentheim  
Telefon 0793 | 594-119  
Telefax 0793 | 594-89118  
E-Mail [info@insulinja.de](mailto:info@insulinja.de)  
Internet [www.insulinja.de](http://www.insulinja.de)

Bankverbindung:  
InsulinJA e. V.  
IBAN 96 6005 0101 0004 1188 88  
BIC SOLADEST600

Steuer-Nummer: 52001/95579

**Förderverein  
für junge Menschen  
mit Diabetes mellitus**



Melli Sugar ®

... damit das Leben mit Diabetes gelingt!

# BEWEGUNG UND ERNÄHRUNG

## BEWEGUNG UND ERNÄHRUNG MIT PEN- UND PUMPENTHERAPIE – TIPPS FÜR DIE INSULINANPASSUNG IM ALLTAG

DR. MED. ANJA BARTNECK / DR. MED. JULIA UEHLEIN,  
DIABETES ZENTRUM MERGENTHEIM

### INSULINANPASSUNG BEI BEWEGUNG

Regelmäßige sportliche Betätigung ist gesund und wichtig und sollte fester Bestandteil im Alltag jedes Menschen sein. Bei Menschen mit Diabetes mellitus Typ 1 ist es zudem essentiell, sich im Vorfeld gut mit dem Thema auseinanderzusetzen und einige Dinge zu beachten.

Generell müssen bei der Insulinanpassung bei Sport die verschiedenen Arten der körperlichen Betätigung (von leichter aerober Anstrengung bis zur anaeroben Anstrengung) sowie deren unterschiedliche Auswirkung auf die Blutzuckerläufe bedacht werden. Während es bei leichter aerober Betätigung (z. B. Spazierengehen) meist zu einem Blutzuckerabfall kommt, kann der Blutzucker bei anaeroben Sportarten wie beispielsweise Krafttraining sogar ansteigen. Zudem gibt es viele weitere Einflussfaktoren auf die Insulinwirkung während der sportlichen Betätigung (Temperatur, Trainingszustand ...).

Nach dem Sport muss der Muskelauffülleffekt beachtet werden, der noch für mehrere Stunden nach der körperlichen Betätigung zu einem Abfall des Blutzuckerwertes führen kann.

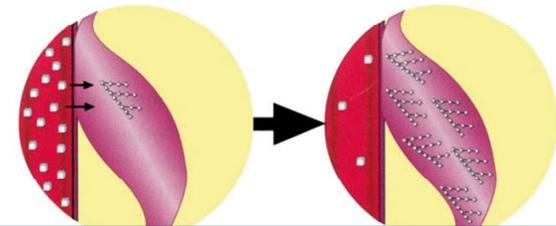


DR. MED. ANJA BARTNECK / DR. MED. JULIA UEHLEIN

### Und nach der körperlichen Bewegung?

DIABETES  
ZENTRUM  
MERGENTHEIM

- Die Energiespeicher des Körpers werden nach dem Sport wieder mit Zucker aus der Blutbahn aufgefüllt („Muskelauffülleffekt“)
- Der Blutzuckerspiegel kann nach dem Sport noch weiter absinken
  - Therapieanpassung auch nach dem Sport!
- Sport kann sich **mehrere Stunden** oder gar Tage auf den Blutzucker auswirken



### 1. PENTHERAPIE

Hier empfiehlt sich bei geplanter Bewegung nach einer Mahlzeit bereits das Mahlzeiteninsulin zu kürzen (z. B. 1-2 KE nicht berechnen). Bei länger anhaltenden geplanten Aktivitäten (z. B. Wandertag) sollte zudem das Basalinsulin sowohl vor der Aktivität als auch danach reduziert werden (Muskelauffülleffekt). Ansonsten muss ein Ausgleich mittels Zusatz-KE erfolgen (sowohl schnellwirksame als auch langwirksame KE). Der Zielblutzucker vor der Aktivität sollte 160-180mg/dl betragen.

### 2. AID-SYSTEME

Alle aktuell verfügbaren AID-Systeme haben ein „Sportprogramm“, das je nach Hersteller und Modell unterschiedlich bezeichnet wird und sich auch in der Funktion leicht unterscheidet. Generell kann man sagen, dass bei allen diesen Programmen der Blutzucker-Zielwert erhöht wird.

Um den Algorithmus genügend Zeit zu geben, sich auf die folgende körperliche Betätigung einzustellen, sollte man das Programm bereits 1-2 Stunden

## BEWEGUNG UND ERNÄHRUNG

vor Beginn der körperlichen Aktivität aktivieren und je nach Intensität und Dauer auch danach noch für einige Stunden laufen lassen.

Im Unterschied zur Pumpen- und Pentherapie empfiehlt man bei Unterzuckerungen während der Aktivität nur wenige und vor allem ausschließlich kurzwirksame KE zu sich nehmen (z. B. wiederholt 0,5 - 1 KE).

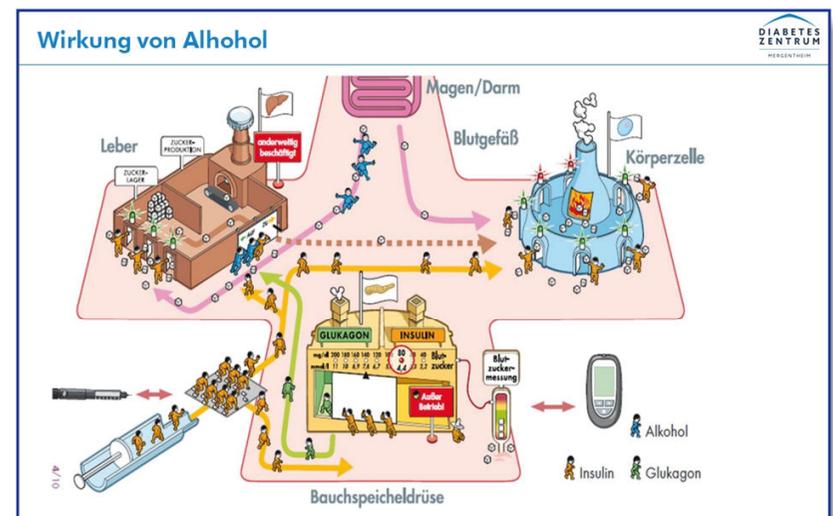
### BESONDERHEITEN BEI FETTREICHEN MAHLZEITEN

Bei der Abdeckung von Mahlzeiten mit Insulin ist es wichtig, den Kohlenhydratgehalt der Mahlzeit möglichst genau zu bestimmen. Zudem sollte man darauf achten, wie hoch der Anteil an Fett, Eiweiß und Ballaststoffen in der Mahlzeit ist. Bei sehr fett- bzw. eiweißreichen Mahlzeiten (z. B. Pizza) oder Mahlzeiten mit hohem Ballaststoffanteil erfolgt der Blutzuckeranstieg zeitlich verzögert. Würde man die komplette Dosis des Mahlzeiteninsulins direkt vor der Mahlzeit abgeben, wäre das Risiko einer Unterzuckerung kurz nach der Mahlzeit deutlich erhöht. Bei einer Pen-Therapie empfehlen wir daher, nur 40-50 % der berechneten Insulindosis direkt zum Essen zu spritzen, die übrigen 50-60 % erst 1-2 Stunden nach der Mahlzeit. Wird eine Insulinpumpentherapie mit automatischer Insulindosierung (AID) durchgeführt, gibt es je nach Pumpenmodell unterschiedliche Vorgehensweisen, langsam resorbierbare Mahlzeiten mit Insulin abzudecken. Bei den Pumpenmodellen Minimed 780 G und Omnipod 5 könnte man die Kohlenhydratmenge im Verhältnis 50 % / 50 % oder 40 % / 60 % aufteilen und dann den ersten Teil vor dem Essen in den Bolusrechner eingeben, den zweiten Teil verzögert nach 1-2 Stunden. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass der zweite Teil der Dosis häufig nicht mehr vollständig benötigt wird, da die Pumpe bei erhöhten Glukosewerten automatisch auch Korrekturinsulin abgibt. Je nach aktuellem Glukosewert sollte man daher im zweiten Teil des Bolus zunächst lieber etwas weniger Kohlenhydrate eingeben als berechnet. Das Pumpenmodell t:slim X2 mit Control-IQ bietet die Möglichkeit, bei der Bolus-Abgabe „verlängert“ zu wählen. Dann kann man einstellen, welcher Anteil sofort und welcher Anteil verzögert abgege-

ben wird. Hier ist eine Verzögerungsbolus-Dauer von maximal 2 Stunden wählbar. Bei der Ypsopump mit CamAPS FX-Algorithmus kann ein Teil der Kohlenhydrate (z. B. 50-60 %) als „langsam resorbierbare Mahlzeit“ eingegeben werden.

### INSULIN UND ALKOHOL

Auch bei Alkoholkonsum unter einer Insulintherapie gibt es einiges zu beachten. Alkohol blockiert die Freisetzung von Zucker aus der Leber, daher sinkt der Blutzuckerspiegel nach Alkoholgenuss ab. Nach Konsum einer größeren Menge Alkohol ist dadurch auch die Gegenregulation im Falle einer Unterzuckerung beeinträchtigt und Glucagon als Notfallmedikament nicht wirksam. Alkoholische Getränke sollten grundsätzlich nicht mit Insulin abgedeckt werden. Vor dem Schlafengehen sollte immer der Glukosewert überprüft werden, ggf. kann man hierfür im Vorfeld die Eltern um Unterstützung bitten. Nur stark erhöhte Glukosewerte sollten auf einen höheren Zielwert (z. B. 150-250 mg/dl) korrigiert werden. Wird eine Pumpentherapie mit automatischer Insulindosierung genutzt, kann z. B. für die Nacht auch der Sport-/Bewegungsmodus genutzt werden.



# RESILIENTE ELTERN

## RESILIENTE ELTERN – SO KANN ES FUNKTIONIEREN

DR. PHIL. BERTHOLD MAIER, DIPLOM-PSYCHOLOGE,  
DIABETES ZENTRUM MERGENTHEIM  
IM INTERVIEW MIT DEM DIABETES-JOURNAL

Wenn ein Kind Diabetes bekommt, ist nicht nur das Kind selbst dadurch belastet. Auch die Eltern müssen sich an die neue Herausforderung herantasten und lernen, wie sie gut damit umgehen können. Der Psychologe Dr. Berthold Maier vom Diabetes Zentrum Mergentheim gibt Informationen und Tipps.

### DIABETES-JOURNAL (DJ): WAS BEDEUTET RESILIENZ?

**DR. BERTHOLD MAIER:** Es gibt viele Definitionen von Resilienz. Grundsätzlich ist Resilienz die Fähigkeit, bei hohen psychischen Belastungen auf eigene Stärken und Talente zurückzugreifen. Resiliente Menschen finden Lösungen für Probleme, ohne von den Belastungen überwältigt zu werden. Sie wachsen an den Herausforderungen und entwickeln Zuversicht, auch künftige schwierige Situationen meistern zu können.

Resilienz ist keine genetische Eigenschaft, die man hat oder nicht, sondern etwas, das man sich aneignen kann. Das hängt maßgeblich von den gelernten Erfahrungen ab. An Resilienz muss man immer wieder aktiv arbeiten. Dazu gehört, sich immer wieder selbst zu reflektieren, und der Mut, sich neuen Herausforderungen zu stellen. Es gibt Zeiten im Leben, in denen man mehr, und solche, in denen man weniger resilient ist.

### DJ: WESHALB IST RESILIENZ VON ELTERN VON KINDERN MIT DIABETES EIN WICHTIGES THEMA?

**MAIER:** Der Diabetes hält für Eltern besondere Herausforderungen bereit. Ein Großteil der Eltern empfindet die Herausforderungen des Diabetes als

## DR. PHIL. BERTHOLD MAIER

psychisch belastend oder zumindest beanspruchend. Wenn Eltern ständig „unter Strom“ stehen, kostet sie das viel Energie. Das kann sich auch auf die Bindung zwischen Eltern und Kind auswirken. Häufig registrieren Kinder mit Diabetes die Anspannung der Eltern. Manche Kinder entwickeln dann das Gefühl, wegen ihres Diabetes schuld an der bedrückten Stimmung der Eltern zu sein.

### DJ: WELCHE BESONDEREN HERAUSFORDERUNGEN KOSTEN ELTERN VIEL KRAFT?

**MAIER:** Eltern beschreiben häufig die Dauersorge, „hoffentlich alles richtig zu machen“. Sie äußern die Sorge vor Unterzuckerungen, haben jedoch auch Angst vor Folgeerkrankungen. Viele Eltern räumen ein, dass sie diese Angst jedes Mal dann erfasst, wenn sie auf dem Display einen erhöhten Wert erblicken. Die meisten Eltern berichten auch von Anspannung, wenn sie das Gefühl haben, den Glukoseverlauf des Kindes nicht steuern zu können. Besonders hoch ist das Stresserleben, wenn das Kind im Kindergarten oder in der Schule ist und die Eltern bei erhöhten oder tiefen Werten nicht unmittelbar eingreifen können. Die Belastung kann besonders hoch sein, wenn Eltern die Sensorwerte ihres Kindes an ihrem Smartphone live mitverfolgen können.

Eine wichtige Voraussetzung für einen resilienten Umgang von Eltern ist zunächst eine umfassende und einfühlsame Schulung und Begleitung durch das Diabetes-Team. Sie sollte den Alltag und die Bedürfnisse des Kindes und ihrer Eltern berücksichtigen. Ein gutes Diabeteswissen und viel Erfahrung vermitteln das Gefühl, den Diabetes meistern und kontrollieren zu können. Mit dieser Zuversicht schaffen es Eltern leichter, einen erhöhten Wert einmal auszuhalten, ohne ihn impulsiv zu korrigieren. Sicherheit ermöglicht Gelassenheit und hilft, Schwankungen der Werte als etwas Normales zu akzeptieren.

## RESILIENTE ELTERN

### DJ: WAS WEISS MAN ÜBER DIE LEBENSQUALITÄT VON ELTERN VON KINDERN MIT DIABETES?

**MAIER:** Eltern von Kindern mit Diabetes berichten insgesamt von einer geringeren Lebensqualität im Vergleich zu Eltern von Kindern ohne Diabetes. Schaut man genauer hin, ist die elterliche Belastung in den ersten beiden Jahren nach der Diagnosestellung besonders hoch. Das trifft besonders für Eltern von Klein- und Vorschulkindern zu. Sie klagen häufig über Erschöpfung und dauerhaften Schlafmangel, weil sie auch nachts die Glukosewerte überwachen und bei Alarmen reagieren müssen.

Vor allem bei Müttern zeigen sich im Mittel deutliche Einschränkungen der Lebensqualität. In einer deutschen Befragung von mehr als 1100 Eltern gaben fast zwei Drittel der Mütter an, infolge des Diabetes psychisch hoch belastet zu sein – deutlich mehr als die Väter. Bedrückend finde ich, dass fast die Hälfte der Mütter ihre Berufstätigkeit reduzierte oder sie ganz aufgab – im Gegensatz zu den Vätern. Das hat in den meisten Familien nicht nur finanzielle Folgen. Es bedeutet besonders für die Mütter einen erheblichen Einschnitt in ihrer Lebensplanung – bis hin zu geringeren Renten-Ansprüchen.

Viele Eltern beklagen auch, dass von außen kaum wahrgenommen wird, wie viel Kraft sie die Sorge um ihr Kind kostet – auch von Behörden oder Krankenkassen. Wenn zum Beispiel der Antrag auf Schwerbehinderung oder auf die Gewährung eines Pflegegrads abgelehnt wird, reagieren viele Eltern mit Verbitterung. Worauf kommt es also an? In der Begleitung durch das Diabetes-Team ist es daher wichtig, immer wieder die Belastung der Eltern zu erfragen und nach Erleichterungen zu suchen.

Denn Eltern brauchen ihre Kräfte ja auch noch für die vielen anderen Aufgaben, die ein Familienleben mit sich bringt – etwa die Sorge um die Geschwisterkinder. Diese müssen ja auch mit dem Diabetes ihres Bruders oder ihrer Schwester zurechtkommen und brauchen ebenso die Aufmerksamkeit und Zuwendung der Eltern. Ältere Untersuchungen zeigen, dass beson-

## DR. PHIL. BERTHOLD MAIER

ders die Umstände in der ersten Zeit nach der Diagnose das Wohlbefinden der Eltern lange Zeit prägen. Eine gute psychosoziale Unterstützung am Anfang ist daher entscheidend für die spätere Lebensqualität der Eltern.

### DJ: WIE SCHAFFEN ES ELTERN, DASS DER DIABETES EIN NICHT SO GROßES THEMA WIRD?

**MAIER:** Die Kunst besteht darin, die richtige Balance zwischen dem Diabetes und den Alltagsthemen in der Familie zu finden. Beispiel Abendessen: Wonach fragt man zuerst: nach den Glukosewerten oder, wie es in der Schule war? Das ist eine Kleinigkeit, die einen großen Unterschied machen kann. Eine gute Begleitung ermutigt die Eltern, zunächst das Kind zu sehen – und dann erst die Glukosewerte. Eltern sollten die Erfahrung machen, dass es sich lohnt, die normalen alltäglichen Themen ihres Kindes in Gesprächen aufzugreifen und diese genauso ernst zu nehmen wie die Beschäftigung mit dem Diabetes.

### DJ: SIND DIABETES-SCHULUNGEN AUCH DARAUF AUSGELEGT, ELTERN RESILIENZ BEIZUBRINGEN?

**MAIER:** Jein. Eine gute Schulung und einfühlsame Beratung bewirken letztlich eine Verbesserung der Resilienz. Durch Lernen, aber mehr noch durch praktisches Üben lernen Eltern, die Therapie umzusetzen und die Erfahrung zu machen, den Diabetes bei ihrem Kind steuern zu können. Das ist ein wichtiger Wirkfaktor von Resilienz, der auch als „Selbstwirksamkeit“ bezeichnet wird. Bisher gibt es jedoch im deutschsprachigen Raum noch kein spezifisches Schulungsprogramm für Eltern mit dem Ziel, die Resilienz zu verbessern. Es würde sich lohnen, genau daran zu arbeiten!

### DJ: WENN ELTERN VON KINDERN MIT DIABETES EINE GUTE LEBENSQUALITÄT BESCHREIBEN, WELCHE FAKTOREN MACHEN DEN UNTERSCHIED?

**MAIER:** In einer australischen Studie konnten drei Faktoren bei Müttern gefunden werden, die trotz des Diabetes ihres Kindes eine gute Lebensqualität beschrieben. Erstens: Sie hatten das Gefühl von Selbstwirksamkeit, also das

## RESILIENTE ELTERN

Erleben, den Diabetes beim Kind steuern zu können. Diese Mütter waren zuversichtlich, auch künftige Probleme mit dem Diabetes zu meistern. Der zweite Faktor: Mütter mit einer guten Lebensqualität waren sozial besser vernetzt und empfanden diese Kontakte als hilfreich für den Umgang mit dem Diabetes. Der dritte Faktor: Mütter mit einer guten Lebensqualität beschrieben eine hohe Zufriedenheit in ihrer Partnerschaft.

### DJ: AN DEN KONTAKTEN UND DER BEZIEHUNG DER ELTERN UNTER-EINANDER KANN MAN ARBEITEN. ABER WAS IST, WENN DER DIABETES KEINEN GUTEN ANFANG GENOMMEN HAT?

**MAIER:** Es gibt keinen Zeitpunkt, an dem es zu spät für Eltern wäre, anfängliche negative Erfahrungen durch positive zu ersetzen. Auch wenn Eltern eine lange Durststrecke hinter sich haben, können Begegnungen mit dem Diabetes-Team oder anderen Eltern positive Veränderungen bewirken. Je länger Belastungen andauern, desto stärker prägen sie Familien und die psychische Entwicklung von Kindern und Jugendlichen. Aber es ist nie zu spät, auch selbst Einfluss darauf zu nehmen, diese Erfahrungen zu überschreiben.

### DJ: WELCHE BEWÄLTIGUNGSSTRATEGIEN FÜR SCHWIERIGE SITUATIONEN GIBT ES FÜR FAMILIEN?

**MAIER:** Da es meist die Mütter sind, die in Familien am stärksten belastet sind, gilt es, zunächst einmal sie zu entlasten. Dafür können Familien zum Beispiel tägliche Aufgaben umverteilen – am besten immer so, dass sich alle dabei wohlfühlen.

Wichtig ist auch, sich ein gutes Behandlungs-Team zu suchen – auch wenn es weiter weg ist. Familien sollten nicht nur einen Crashkurs erhalten, sondern, wenn nötig, auch psychologisch begleitet werden. Das Team sollte Anleitung zur Selbsthilfe geben und ermutigen, die Dinge selbst auszuprobieren. Gute Teams kalkulieren auch Rückschläge ein. Natürlich haben wir bundesweit sehr unterschiedliche Situationen. In den Ballungsräumen

## DR. PHIL. BERTHOLD MAIER

finden sich leichter Praxen und Einrichtungen, die sich mit dem Diabetes bei Kindern auskennen. In anderen Regionen müssen Eltern jedoch teilweise über 100 Kilometer fahren, um einen Termin zu bekommen.



*Es geht darum, Eltern zu ermutigen, Dinge so lange auszuprobieren, bis sie sie selbst beherrschen (Foto: pexels)*

Wenn Eltern wissen, dass sie ihre Teams bei Fragen jederzeit anrufen können, macht sie das auch resilient. Wenn sie dagegen drei Monate bis zum nächsten Termin warten müssen, um ihre Fragen loszuwerden, führt das natürlich zu Stress. Daher brauchen Eltern unbedingt einen Stützpunkt und die Sicherheit, sich jederzeit dorthin wenden zu dürfen.

Eine weitere Empfehlung ist, in Stresssituationen zu versuchen, den Blickwinkel auf die Herausforderung zu ändern. Eltern können zum Beispiel versuchen, sich in ihr Kind hineinzusetzen, und sich einmal fragen, wie es sich zum Beispiel für die 15-jährige Tochter anfühlt, wenn die Eltern ständig per WhatsApp ans Messen und Insulinabgeben erinnern. Man kann lernen, nicht gleich dem ersten Impuls zu folgen, sondern innezuhalten und sich zu fragen, was dem Kind gerade wirklich helfen würde.

### DJ: WIE SCHAFFT MAN ES, AN HERAUSFORDERUNGEN ZU WACHSEN?

**MAIER:** Vieles müssen Eltern einfach immer wieder üben. Erfahrungen und Erfolgserlebnisse stärken die Zuversicht, schwierige Situationen meistern zu können. Dafür muss man Dinge ausprobieren, statt sie von vornherein als unmöglich abzulehnen. Am besten setzt man sich kleine Ziele. Statt beispielsweise auszuschließen, dass das Kind auch mal allein bleiben kann,

## RESILIENTE ELTERN

können Eltern es erst einmal für eine Stunde probieren und dann sukzessive steigern.

Es ist wichtig, positive Erfahrungen und Erfolgserlebnisse zu sammeln und sich immer wieder zu vergegenwärtigen. Entlastend kann es auch sein, wenn sich Eltern zwischendurch immer wieder ihre Stärken vor Augen führen und sich fragen, wie sie andere Krisen im Leben erfolgreich gemeistert haben. Sie können überlegen, was früher bei Herausforderungen geholfen hat und inwiefern sie diese Stärken jetzt für den Diabetes des Kindes nutzen können.

Zu Resilienz gehört außerdem immer auch das Feedback von außen. Eltern können sich dafür andere Personen suchen, die ihnen ab und zu ein konstruktives, wohlwollendes Feedback geben, um sich diese Stärken bewusst zu machen. Es kann auch hilfreich sein, sich Vorbilder zu suchen.

Diese Konzepte stammen aus der „Positiven Psychologie“. Sie befasst sich damit, was Menschen zufrieden macht und innerlich wachsen lässt. Martin Seligman, ein Vertreter dieses Ansatzes, betont zum Beispiel, dass wenige gute Erfahrungen viele schlechte ausgleichen können. Wenn Eltern wieder einmal das Gefühl haben, dass alles schief läuft und nichts klappt: Wäre es dann nicht eine Idee, sich auf die Ausnahmen und die kleinen Erfolge zu konzentrieren?

### DJ: WELCHE ROLLE SPIELEN ENTSPANNUNG UND SELBSTFÜRSORGE FÜR ELTERN VON KINDERN MIT DIABETES?

**MAIER:** Das ist ein ganz wichtiges Thema. Viele Eltern sind mehrfach belastet. Sie haben Jobs, es gibt Geschwisterkinder, pflegebedürftige Eltern und sonstige Themen. Die amerikanische Diabetes-Kinderpsychologin Marisa Hilliard ermutigt Eltern immer wieder, sich zwischendurch auch um sich selbst zu kümmern und Kraft zu schöpfen. Es ist sogar Voraussetzung dafür, dass sie sich überhaupt gut um den Diabetes ihres Kindes kümmern.

## DR. PHIL. BERTHOLD MAIER

Eltern sollten sich nicht immer für alles zuständig fühlen, sondern auch den Mut aufbringen, um Unterstützung zu bitten oder unnötige Aufgaben abzugeben. Es hat nichts mit Egoismus zu tun, wenn Eltern immer wieder darüber nachdenken, welche Bedürfnisse sie selbst gerade haben. Martin Seligman rät, „einen Knopf darum zu machen“ und Aktivitäten, die Kraft geben, gleich in den Terminkalender einzutragen.



*Einem Kind mit Diabetes geht es dann gut, wenn es den Eltern gut geht (Foto: pexels)*

Ich habe kürzlich mit einem Vater gesprochen, der wegen der Diabetes-Diagnose seines Sohns den Radsport aufgegeben hat. Er kam ins Nachdenken und räumte ein, dass er sich seither angespannt und unzufrieden fühlte. Nun hat er wieder angefangen, jeden Tag eine Strecke zu radeln, und ist wesentlich ausgeglichener. Dabei bemerkte er, wie sich die Beziehung zu seinem Kind verbesserte. Bei Glukoseanstiegen konnte er gelassener reagieren, was sich sogar positiv auf die Werte auswirkte.

Bildlich gesprochen, kann man Resilienz bei Eltern mit einer Wippe vergleichen. Auf der einen Seite drücken die Belastungen durch den Diabetes des Kindes. Auf der anderen Seite überwiegen jedoch Dinge, die den Eltern guttun und ihnen Kraft und Zuversicht geben. Damit lassen sich auch künftige Herausforderungen, die der Diabetes des Kindes bereithält, besser bewältigen.



*Foto: B. Maier*

# DIABETESAKZEPTANZ BEI TYP 1

## DIABETESAKZEPTANZ – SO EINE SACHE FÜR SICH MIT DIABETES TYP 1

MAREN STURNY, PLANEGG

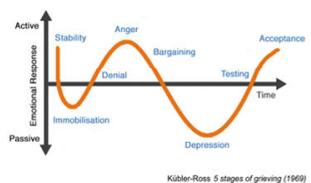
AUTORIN DER T1D-FAMILIENRATGEBER „ROCK AROUND THE CLOCK MIT DIABETES TYP 1“ UND „BREAK FREE – EIGENSTÄNDIG WERDEN MIT DIABETES TYP 1“, MUTTER EINER TOCHTER (12) MIT DIABETES TYP 1, SPEAKERIN, T1D-FAMILIEN-COACH UND PATIENT ADVOCATE

### DIE FÜNF PHASEN DER AKZEPTANZ – ÜBERBLICK

Die fünf Phasen der Akzeptanz nach E. Kübler-Ross kommen ursprünglich aus der Trauerarbeit und wurden von dort auf persönliche Schicksalsschläge unterschiedlicher Art übertragen. Auch die Diabetes Typ 1-Diagnose kann individuell als Schicksalsschlag ausgelegt werden, durch den sich das Leben der Familie nachhaltig und unwiderruflich ändert. Die Kenntnis der fünf Phasen hilft, sich bewusst zu werden, wo sich jedes einzelne Familienmitglied derzeit im Verarbeitungsprozess befindet und zu verstehen, dass

### Die 5 Phasen der Akzeptanz

- Schock / Verleugnung / Ignoranz
- Wut / Warum
- Verhandlung
- Trauer / Depression
- Akzeptanz



## MAREN STURNY

man aus diesen Phasen auch wieder herauskommen kann. Und es geht darum zu begreifen, dass es in Ordnung ist zu trauern, Auswege zu suchen oder wütend zu sein: „Ich bin OK, wenn ich mich gerade so und so fühle. Es ist nichts falsch an mir.“

Jede Phase hat ihre Berechtigung und ist mit unterschiedlichen, sehr individuellen Bedürfnissen verknüpft. Es handelt sich dabei nicht um ein statisches Modell, sondern braucht Flexibilität, die die Individualität jedes Einzelnen berücksichtigt. Es geht darum zu erkennen, was den Betroffenen in der jeweiligen Phase fehlt und sich im Folgenden damit auseinanderzusetzen, auf konstruktive und lösungsorientierte Weise. Dadurch kommt man in Bewegung, heraus aus der Starre, was den Übergang in die nächste Phase bzw. in die (temporäre) Akzeptanz zur Folge haben kann.

Auch unsere Kinder machen diese Phasen, bei denen es immer wieder zu Rückfällen kommen kann, auf ihrem Weg zum Erwachsenwerden durch. Was können wir also tun, um sie auf ihrem manchmal steinigem und schmalen Pfad hin zur Akzeptanz ihres Diabetes zu unterstützen? Und wie können wir elternseitig mit kindlichen Rückschlägen umgehen? „Einmal Akzeptanz, immer Akzeptanz“ – ein gefährlicher Trugschluss, denn wenn sich die Lebensphase bzw. Lebensumstände ändern, ändern sich auch die jeweiligen Bedürfnisse, was sich auch auf die Akzeptanz des Diabetes auswirken kann.

### DIE FÜNF PHASEN DER AKZEPTANZ IM EINZELNEN

#### Phase 1: Schock / Verleugnung / Ignoranz:

Den Schicksalsschlag nicht wahrhaben wollen und so tun, als gäbe es ihn gar nicht. Eine Realitätsprüfung kann helfen, diese Phase zu überwinden. Oft schließt sich allerdings Wut oder die Frage nach dem Warum an.

# DIABETESAKZEPTANZ BEI TYP 1

## Phase 2: Wut / Warum:

„Warum gerade ich? Das ist unfair.“ Hier kann man sich fragen, worüber man genau wütend ist oder auch, was einem wichtig ist im Leben, das man durch den Schicksalsschlag verloren hat. In vielen Fällen schließt sich daran die Phase der Verhandlung an.

## Phase 3: Verhandlung:

Für diese Phase ist es typisch, die neuen Umstände zu verhandeln, allerdings gekoppelt an Bedingungen der alten, gewohnten Realität. Man prüft Möglichkeiten, versucht Prioritäten zu setzen. Allerdings passen das alte Leben und die neue Realität, die noch nicht integriert ist, häufig nicht zusammen. Unerfüllte Wünsche, haltlose Forderungen und teilweise Trotzreaktionen können die Folge sein, was zu einer Depression bzw. Phase der Trauer führen kann. Man wird sich des Verlusts bewusst und erkennt, was nicht mehr ist und nie wieder sein kann.

## Phase 4: Trauer / Depression:

„Das bringt doch alles gar nichts!“. Hier kann es zu einer totalen Erschöpfung, einem Diabetes-Burnout, Schwarzmalen und/oder übermäßigen Sorgen kommen. Man sieht keinen Ausweg mehr – gibt auf. Der Körper „erzwingt“ folglich mentale Ruhe. Diese zuzulassen ist entscheidend, um in dieser Phase in Bewegung und in die Trauer zu kommen. Wieder Schmerz und Verlust zu fühlen. Denn wenn man weiß, was man betrauert, was einem fehlt, kann man Hoffnung schöpfen und mit ersten Babysteps versuchen, diese Dinge und somit wichtige Bedürfnisse wieder zu integrieren – und zwar in die neue Realität.

## Phase 5: Akzeptanz:

Akzeptanz bedeutet, anzuerkennen was ist, den Kampf zu beenden und endlich Frieden zu schließen mit der neuen Realität, durch die sich das

## MAREN STURNY

neue Leben und der neue Alltag nun definieren. Denn auch mit Diabetes kann man bestmöglich leben, nach vorne schauen und erreichen, was einem wichtig ist – Schritt für Schritt!

## DENKANSTÖßE

Aber nicht nur die Akzeptanz auf Seiten unserer Kinder ist wichtig. Auch um unsere eigene Vorbildfunktion und Akzeptanz geht es. Was hilft, auf dem Weg in die Akzeptanz psychische, körperliche und soziale Stressfaktoren zu überwinden? Welche Rolle spielen dabei z. B. die Themenbereiche Achtsamkeit, Resilienz und Selbstfürsorge? Nur wenn wir uns gut um uns selbst kümmern und unsere eigenen Negativmuster überwinden, sind wir auch in der Lage, unsere Kinder und ihre Bedürfnisse adäquat einzufangen.

### Denkanstöße

- Die 5 Phasen der **Akzeptanz** – Wo steht ihr? Wo eure Kinder?
- **Stressfaktoren** (psychisch, körperlich, sozial)
- Eigene **Bedürfnisse**?!
- **Resilienz**? Was tut ihr dafür?
- Eine **positive Grundhaltung** im Alltag – Wie sieht das bei euch aus?
- **Achtsamkeit & achtsame Sprache** – Wie sprecht ihr über den Diabetes im Alltag?
- **Herausforderungen** für die ganze Familie / Geschwisterkinder / Schattenkinder

Und auch eine positive Grundeinstellung im Familienalltag hilft, den Diabetes Typ 1 weiter zu integrieren und ins Team zu holen:

# DIABETESAKZEPTANZ BEI Typ 1

Eine positive Grundeinstellung im Familienalltag mit Diabetes Typ 1

|  |   |   |
|--|---|---|
| Dem Diabetes nicht mehr Aufmerksamkeit schenken als nötig! | Frieden schließen mit der Vergangenheit. In der Gegenwart leben und nach vorne schauen. | Was hat sich im Leben dadurch positiv verändert? Bewusstwerdung |
| Ich bin doch nicht krank, Mama, entspann' Dich wieder!     | Vorbildfunktion / Spiegelung / Coregulation   | Resilienz (Akzeptanz ist eine der 7 Säulen der Resilienz)       |

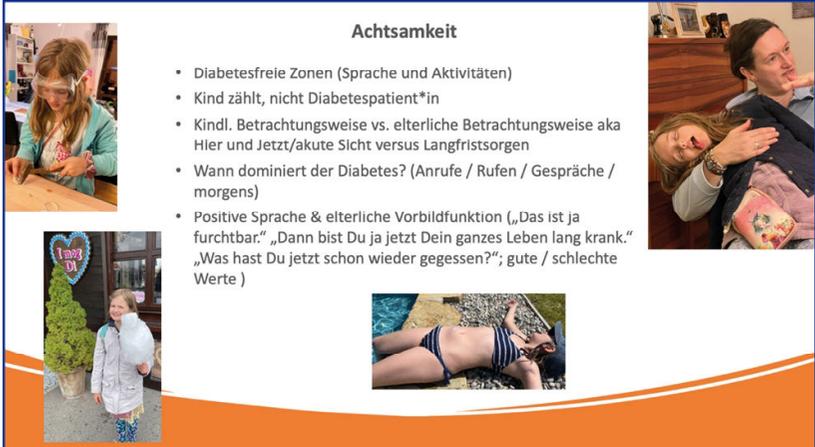
Letztlich sind wir für unsere Kinder Held\*innen, auch wenn das nach außen nicht immer sichtbar ist.



Hier ein paar Denkanstöße in Bezug auf Achtsamkeit im Familienalltag mit Diabetes Typ 1:

**Achtsamkeit**

- Diabetesfreie Zonen (Sprache und Aktivitäten)
- Kind zählt, nicht Diabetespatient\*in
- Kindl. Betrachtungsweise vs. elterliche Betrachtungsweise aka Hier und Jetzt/akute Sicht versus Langfristsorgen
- Wann dominiert der Diabetes? (Anrufe / Rufen / Gespräche / morgens)
- Positive Sprache & elterliche Vorbildfunktion („Das ist ja furchtbar.“ „Dann bist Du ja jetzt Dein ganzes Leben lang krank.“ „Was hast Du jetzt schon wieder gegessen?“; gute / schlechte Werte )



## MAREN STURNY

### HERAUSFORDERUNGEN IM FAMILIENALLTAG MIT DIABETES Typ 1

Es fällt nicht immer leicht, die Schuldfrage außen vor zu lassen, wenn die Familie von einem Schicksalsschlag getroffen wird, denn in der Not kann das „Wir“ zum „Ich“ werden und eine mangelnde Bedürfnisbefriedigung kann uns an unsere eigenen Grenzen bringen. Hier ist es wichtig zu erkennen, dass jedes Familienmitglied eigene Bedürfnisse hat und jeder Einzelne zählt, nicht nur wir selbst. Oftmals geraten Geschwisterkinder oder Partner in den Schatten, da es schwer fällt, selbst in Balance zu bleiben oder wieder in eine Balance zurückzufinden, aus der heraus man die Bedürfnisse der anderen (wieder) erkennen kann. Hier den Schieberegler im Sinne der Bedürfnisbefriedigung aller hin- und herzuschieben, ist eine Kunst, wenn der neue Alltag, in dem es nicht anders geht, als neue, ungewohnte und herausfordernde Routinen zu etablieren, einem zunächst viel abverlangt.

**Herausforderungen für die ganze Familie**

**Keiner hat Schuld!**

- Stressfaktoren: körperlich, psychisch, sozial
- Balance / Bedürfnisse / Resilienz (jeder Einzelne zählt)
- Geschwister / Schattenkindproblematik (Aufmerksamkeit, Zuhören, Perfektion, Gesprächsthemen, Exklusivzeiten, schöne Momente)
- Patchwork
- Das Umfeld (ehrliche, aber *kenntnisfreie* Bemühungen von außen)
- Planänderungen und Notwendigkeit zur Improvisation

Jetzt bist Du dran! Und dann ich...  
(oder auch mal umgekehrt, denn ich kann nur gut für Dich sein, wenn ich selbst OK bin)



Letztlich ist es wichtig, Frieden zu schließen mit dem was ist. Die Kenntnis der fünf Phasen der Akzeptanz sowie eine positive Grundeinstellung und achtsame Sprache im Alltag können dabei hilfreich sein.

Weitere Informationen zur Autorin:

<https://marensturny.com/diabetes-typ-1/>

# PRO/CONTRA THEMEN

## PRO/CONTRA THEMEN – VERSCHIEDENE FRAGEN AUS DEM DIABETESBEREICH

LAURA KLINKER, PSYCHOLOGIN M. SC.,  
REGINE WERK, DIABETESBERATERIN DDG,  
DIABETES ZENTRUM MERGENTHEIM

*„Ich will mich ja mehr kümmern, aber die anderen essen auch einfach ihr Pausenbrot.“*



Jedes Verhalten hat eine Funktion – z. B. in dem oben genannten Satz die Funktion „bestmöglich dazugehören und nicht aufzufallen“.

**DIABETES ZENTRUM MERGENTHEIM**

**Einleitung: „Gute Gründe“**



„Ich würde ja weniger Süßes essen,...“

„aber ich habe keine Lust Gurke statt Popcorn zu snacken.“



„Ich will mich ja mehr kümmern,...“

„aber die anderen essen auch einfach ihr Pausenbrot.“



„Ich will eigentlich schon öfters nach dem Wert schauen,...“

„aber wenn er hoch ist, fühle ich mich immer so schlecht.“

**Jedes Verhalten hat eine Funktion.**

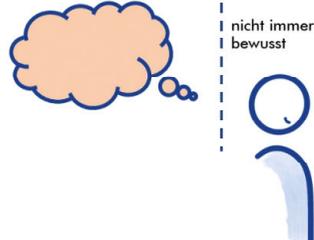
Wir alle haben gute Gründe für unser Verhalten, auch wenn die „guten Gründe“ weder für uns selbst noch für andere zu jedem Zeitpunkt „logisch nachvollziehbar“ sind. Niemand handelt ohne Grund nachlässig oder vermeidet Maßnahmen ohne eine innere Logik. Gerade beim Thema Diabetes gibt es viele Herausforderungen, die sich nicht immer einfach lösen lassen. Ein wohlwollender Umgang mit sich selbst als Elternteil und mit dem be-

troffenen Kind ist daher essenziell. Perfektion ist nicht das Ziel – vielmehr geht es darum, gemeinsam mit Geduld, Verständnis und Teamarbeit den bestmöglichen Weg zu finden.

**DIABETES ZENTRUM MERGENTHEIM**

**Einleitung: „Gute Gründe“**

Es lohnt sich immer, unserem Gegenüber „gute Gründe“ für sein Verhalten zu unterstellen.



**Jedes Verhalten hat eine Funktion.**

Systemische Gesellschaft: <https://systemische-gesellschaft.de/systemische-anstalt/>  
Strunk, G. u. G. Schiapok (2006): Systemische Psychologie. Eine Einführung in die komplexen Grundlagen menschlichen Verhaltens. München

Diese Haltung hilft nicht nur, Schuldgefühle zu reduzieren, sondern auch, eine offene und vertrauensvolle Atmosphäre zu schaffen. Kinder und Jugendliche mit Diabetes müssen ohnehin viele Anpassungen in ihrem Alltag vornehmen. Wenn sie dabei Unterstützung erfahren und nicht das Gefühl haben, ständig bewertet zu werden, gelingt der Umgang mit der Erkrankung oft besser. Dies wurde durch persönliche Aussagen verdeutlicht, die viele Betroffene nachvollziehen können:



*„Ich würde ja weniger Süßes essen, aber ich habe keine Lust, Gurke statt Popcorn zu snacken.“*

*„Ich will eigentlich schon öfter nach dem Wert schauen, aber wenn er hoch ist, fühle ich mich immer so schlecht.“*



Diese Aussagen zeigen die Ambivalenz, die bei einem Alltag mit Diabetes dazugehört, gut auf.

# PRO/CONTRA THEMEN

In der Pro-Contra-Diskussion versetzten sich Regine Werk, Diabetesberaterin DDG, und Laura Klinker, Psychologin, in verschiedene Rollen, um typische Ambivalenzen beim Diabetes aufzuzeigen.

## 1. MUSS DIABETES STRIKT BEHERRSCHT WERDEN?

**PRO:** Ein konsequentes Diabetes-Management ist wichtig. Eine klare Struktur kann Sicherheit geben und helfen, den Alltag besser zu bewältigen.

**CONTRA:** Kinder und Jugendliche sollen trotz der Erkrankung ein möglichst freies Leben führen. Zu viel Kontrolle kann Druck erzeugen und die Akzeptanz des Diabetes erschweren.

## 2. GESUNDE ERNÄHRUNG – BESONDERS WICHTIG BEI EINER AUTO-IMMUNERKRANKUNG?

**PRO:** Eine ausgewogene und bewusste Ernährung kann das allgemeine Wohlbefinden steigern und den Blutzuckerspiegel stabilisieren.

**CONTRA:** Verbote beim Essen können zu Frust führen. Kinder mit Diabetes sollten nicht das Gefühl haben, noch mehr verzichten zu müssen als ohnehin schon. Zudem besteht insbesondere in der Jugend bei starkem Fokus auf das Essverhalten ein erhöhtes Risiko zur Entwicklung von Essstörungen oder subklinischem Essverhalten.

## 3. LOHNT SICH EINE INSULINPUMPE?

**PRO:** Insulinpumpen, insbesondere die AID-Systeme, bieten mehr Flexibilität und können sowohl die Blutzuckereinstellung als auch die Lebensqualität verbessern.

**CONTRA:** Sie ist technisch komplex und nicht jedes Kind/Jugendliche mag die Pumpe am Körper tragen. „Nur weil Mama die Pumpe will“ reicht als Indikation nicht aus. 😊

## LAURA KLINKER / REGINE WERK

Die Pro-Contra-Positionen sind beispielhaft aufgezeigt und nicht vollständig zu den Themen aufgeführt. Nichtsdestotrotz zeigen die verschiedenen Haltungen eindrucksvoll, dass es keine allgemeingültige Wahrheit gibt. Jede Entscheidung hängt von individuellen Bedürfnissen und Lebensrealitäten ab.

Erinnerung: Für jede Haltung, für jede Entscheidung kann es gute Gründe geben. **Und auch Ihre Kinder/Jugendlichen haben gute Gründe** – wahrscheinlich andere als die der Eltern.

Egal welche Entscheidungen Sie gemeinsam in der Familie treffen, denken Sie daran: **Sie und Ihr Kind besitzen wertvolle Fähigkeiten.**

Dieser Schatz an Fähigkeiten sollte stets gut genutzt werden: **Treffen Sie die Entscheidungen so, dass Sie von Ihren Fähigkeiten profitieren.**



Für mehr Infos zum Thema „wohlwollender Umgang mit sich selbst“ und diabetesbezogene Belastungen empfehlen wir den Podcast „Eine Prise Achtsamkeit“ von Laura Klinker.



**„PERFEKTION IST NICHT DAS ZIEL –  
VIELMEHR GEHT ES DARUM,  
GEMEINSAM MIT GEDULD, VERSTÄNDNIS UND TEAMARBEIT  
DEN BESTMÖGLICHEN WEG ZU FINDEN.“**

# ÜBERBLICK AKTUELLE INSULINPUMPEN

## ÜBERBLICK DER AKTUELLEN INSULINPUMPEN

JULIANE EHRMANN, DIABETESBERATERIN DDG,  
DIABETES ZENTRUM MERGENTHEIM

Die Entwicklung moderner Insulinpumpensysteme hat das Diabetesmanagement in den letzten Jahren entscheidend verändert. Aktuelle Modelle bieten vielfältige Möglichkeiten, die individuell auf die Bedürfnisse der Patienten zugeschnitten sind. Dabei steht nicht nur die präzise Insulindosierung im Mittelpunkt, sondern auch die nahtlose Integration moderner Glukosesensoren und benutzerfreundlicher Steuerungselemente.

### VIelfALT UND TECHNOLOGISCHE INNOVATION

Moderne Systeme setzen auf innovative Technologien und bieten Lösungen, die von klassischen Stand-alone-Pumpen bis hin zu fortschrittlichen automatisierten Insulin-Dosierungssystemen (AID) reichen. Alle AID Systeme arbeiten in Kombination mit Sensoren, wie dem Dexcom G6, Dexcom G7, Freestyle Libre 3 (Plus), Simpler Sync oder dem Guardian-Sensor. Manche AID-Systeme überzeugen durch die Nutzung von Smartphone-Apps, externen Steuergeräten, Follower-Funktionen oder auch als schlauchloses Patch-System. Diese Vielfalt ermöglicht es, individuelle Therapieansätze zu verfolgen – sei es für kleine Kinder, Jugendliche oder Erwachsene.

Wesentliche Vergleichskriterien, welche entscheidend bei der Auswahl einer Insulinpumpe sind verschiedene Parameter:

- **Alters- und Zulassungsrichtlinien:** Einige Systeme können bereits ab dem frühen Kindesalter eingesetzt werden, während andere erst ab einem höheren Alter zugelassen sind. Auch für Frauen in der Schwang-

## JULIANE EHRMANN

erschaft gelten besondere Zulassungskriterien. Aktuell ist aufgrund des individuell programmierbaren Zielwertes ausschließlich die YpsoPump mit dem CamAPS offiziell für die Schwangerschaft zugelassen.

- **Insulindosierung und Basalraten:** Unterschiedliche Pumpen bieten variierende Einstellmöglichkeiten für die tägliche Insulindosis. Dies betrifft sowohl die minimalen als auch die maximalen Dosierungen, die präzise auf den individuellen Bedarf abgestimmt werden können.
- **Sensorkompatibilität:** Die Kompatibilität mit unterschiedlichen Glukosesensoren ermöglicht eine flexible Anpassung an die Vorlieben und medizinischen Notwendigkeiten des Patienten. Während manche Systeme ausschließlich mit einem bestimmten Sensor arbeiten, bieten andere auch die Option, alternative Sensoren zu verwenden.
- **Steuerung und Bedienung:** Die Bedienung der Systeme erfolgt entweder direkt über die Pumpe, über externe Steuergeräte oder via Smartphone-App. Diese Flexibilität sorgt für eine intuitive Handhabung und erleichtert den Alltag der Nutzer.

Die Tabelle auf der nächsten Seite fasst die wesentlichen Kriterien zusammen.

Die kontinuierliche Weiterentwicklung der Insulinpumpentechnologie eröffnet neue Perspektiven für ein präziseres und komfortableres Diabetesmanagement. Die Kombination aus innovativen Sensoren, benutzerfreundlichen Steuerungssystemen und individuell einstellbaren Dosierungsoptionen ermöglicht es, den Alltag von Menschen mit Diabetes nachhaltig zu verbessern. Fortschrittliche Insulinpumpen bieten somit nicht nur technische Raffinesse, sondern auch die Chance auf eine noch individuellere und patientenorientierte Behandlung – ein bedeutender Schritt in Richtung einer besseren Lebensqualität.

# ÜBERBLICK AKTUELLE INSULINPUMPEN

| Übersicht der Eigenschaften |                            | DIABETES ZENTRUM MERGENTHEIM      |                             |                            |                             |                      |
|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------|
|                             | OmniPod 5 Smart Adjust     | Medtronic 780 G SmartGuard        | t:slim Control IQ           | Medtrum                    | Ypsopump & CamAPS           | Kaleido/Dana I DBLG1 |
| Alter                       | 2 Jahre                    | 7 Jahre                           | 6 Jahre                     | 2 Jahre                    | 1 Jahre *                   | 18 Jahre             |
| TDD                         | 5 Einheiten                | 8-250 Einheiten                   | 10-100 Einheiten            | 10 Einheiten               | 5-350 Einheiten             | 8-90 Einheiten       |
| Sensor                      | Dexcom G6                  | Guardian 3/4<br>Zukunft: Simplera | Dexcom G6<br>Dexcom G7      | Medtrum Sensor             | Dexcom G6<br>Libre 3        | Dexcom G6            |
| Handy                       | Notwendig für AID          | App als "Spiegelbild"             | für CGM optional            | optional                   | notwendig                   | für CGM optional     |
| Körpergewicht               | --                         | --                                | 25-140 Kilo                 | 22 Kilo                    | 10-300 Kilo                 | 35-150 Kilo          |
| Zielwert                    | 110-150 mg/dl              | 100, 110, 120 mg/dl               | 110 mg/dl                   | --                         | 80-198 mg/dl                | 100-130 mg/dl        |
| Insuline                    | Novorapid, Humalog, Lispro | Novorapid, Humalog                | Novorapid, Humalog, Lyumjev | Humalog, Novorapid, Apidra | kurzwirksame Analoginsuline | Novorapid            |

\* mit dem Dexcom G6 Zulassung ab dem 2. UJ, beim Freestyle Libre ab dem 4. UJ  
Medtrum aktuell noch nicht als AID verfügbar

# PROGRAMM – HERBSTKONGRESS

## HERBSTKONGRESS 2024 (HYBRID)

### „HIGHLIGHTS 2024“

- 09:00 Uhr Begrüßung
- 09:05 Uhr **Die neue S3-Leitlinie Therapie des Typ 1-Diabetes mellitus**  
*Prof. Dr. med. Thomas Haak, Bad Mergentheim*
- 09:45 Uhr **Ernährungsempfehlungen 2024 Was ist gesichert?**  
*Prof. Dr. med. Diana Rubin, Berlin*
- 10:30 Uhr PAUSE
- 10:45 Uhr **Behandlung der diabetischen Nephropathie – Update 2024**  
*Dr. med. Bernd Hohenstein, Villingen-Schwenningen*
- 11:30 Uhr **Juristische Fallstricke in der Diabetologie**  
*Oliver Ebert, Rechtsanwalt, Stuttgart*
- 12:15 Uhr PAUSE
- 12:45 Uhr **Diabetische Augenkomplikationen 2025**  
*PD Dr. med. Tina Herold, München*
- 13:30 Uhr Ende der Veranstaltung

Unter [www.diabetes-akademie.de](http://www.diabetes-akademie.de) ist das **Downloaden** bzw. Öffnen der mit **■** gekennzeichneten Präsentationen (PDF-Dateien) nur mit einem **Passwort** möglich, welches Mitglieder und Tagungsteilnehmer bei der Geschäftsstelle der Akademie erhalten haben.

## JURISTISCHE FALLSTRICKE IN DER DIABETOLOGIE

OLIVER EBERT, RECHTSANWALT, STUTTGART  
[HTTPS://WWW.DIABETES-UND-RECHT.DE](https://www.diabetes-und-recht.de)

Die Behandlung von Diabetes-Patienten ist nicht nur medizinisch, sondern auch rechtlich anspruchsvoll. Ärzte stehen dabei vor einigen juristischen Herausforderungen, die von der Aufklärungspflicht über die Bewertung der Fahrtauglichkeit bis hin zur Delegation ärztlicher Tätigkeiten reichen. Fehler in diesen Bereichen können gravierende Konsequenzen nach sich ziehen – sowohl für die Patienten als auch für die behandelnden Ärzte. Der Vortrag von Oliver Ebert beleuchtete die zentralen juristischen Fallstricke und verdeutlichte anhand von Fallbeispielen, wie wichtig eine sorgfältige Dokumentation und die Einhaltung rechtlicher Vorgaben sind.

### UNZUREICHENDE ODER UNTERBLIEBENE AUFKLÄRUNG

Eine der zentralen Pflichten eines Arztes ist die umfassende Aufklärung des Patienten. Diese muss nicht nur zu Beginn der Behandlung, sondern auch im Verlauf erfolgen, wenn sich neue Aspekte ergeben. Bei Diabetes-Patienten umfasst dies insbesondere Informationen über Diagnose, Therapieoptionen, Risiken und mögliche Alternativen sowie Maßnahmen vor und nach der Therapie. Eine unzureichende oder unterlassene Aufklärung wird juristisch als Behandlungsfehler gewertet und kann Schadensersatzforderungen nach sich ziehen.

Besonders relevant ist die sogenannte Sicherungsaufklärung. Patienten müssen über spezifische Risiken aufgeklärt werden, wie etwa die Gefahr von Hypoglykämien und deren potenziellen Folgen im Alltag, insbesondere im Straßenverkehr. Auch Wechselwirkungen mit anderen Substanzen wie Alkohol oder Cannabis sind zu adressieren. Bei Einsatz von Diabetes-Tech-

nologie müssen die Patienten auch über die möglichen Auswirkungen von Fehlfunktionen bzw. fehlerhafter Bedienung aufgeklärt werden. So besteht insbesondere bei rCGM bzw. automatisierten Insulindosierungssystemen (AID) das Risiko, dass der Glukosesensor mitunter fehlerhafte Werte liefert oder keine Alarmer ausgelöst werden, weil diese ausgeschaltet oder die Alarmgrenzen im Gerät nicht korrekt eingestellt sind.

### BEWERTUNG DER FAHRTAUGLICHKEIT

Unterzuckerungen (Hypoglykämien) können zu schweren Verkehrsunfällen führen. Ärzte sind daher in jeder Therapiesituation verpflichtet, die Auswirkungen der Diabetes-Krankheit auf die Fahreignung zu bewerten und Patienten entsprechend aufzuklären. Besteht keine Fahreignung, dann ist ein sogenanntes „ärztliches Fahrverbot“ auszusprechen. Dieses stellt zwar kein rechtlich bindendes Verbot dar, hat jedoch faktisch eine ähnliche Wirkung: Bei Missachtung drohen strafrechtliche Konsequenzen gemäß § 315c StGB (Gefährdung des Straßenverkehrs).

REK RECHTSANWÄLTE  
Stuttgart | Balingen

### „Ärztliches Fahrverbot“

Ein „ärztliches Fahrverbot“ stellt kein tatsächliches Verbot dar, sondern ist lediglich eine dringende Handlungsempfehlung für den Patienten.

Mittelbar bzw. faktisch dennoch Verbotswirkung, denn bei Missachtung droht Strafbarkeit (§ 315c StGB, Gefährdung des Straßenverkehrs)

**Das ärztliche Fahrverbot beinhaltet:**

- **Ärztliche Aufklärung** des Patienten, dass dieser aufgrund seiner gesundheitlichen Beeinträchtigungen temporär nicht mehr zum Führen von Kraftfahrzeugen geeignet ist
- Dringende **ärztliche Empfehlung**, aus obigem Grund aktuell kein KFZ mehr zu führen
- **Hinweise** auf mögliche Strafbarkeit (§ 315c StGB) sowie erhebliche Haftungsrisiken im Falle eines Unfalls
- **Dokumentation** der Aufklärung, optimalerweise zusätzliche schriftliche Aufklärung, die optimalerweise vom Patienten gegengezeichnet wird

# JURISTISCHE FALLSTRICKE DIABETES

Ein ärztliches Fahrverbot muss sorgfältig dokumentiert werden. Der Patient sollte zusätzlich auch schriftlich darüber informiert werden, dass er aus medizinischen Gründen temporär nicht zum Führen eines Fahrzeugs geeignet ist. Dies dient nicht nur dem Schutz des Patienten und anderer Verkehrsteilnehmer, sondern auch der rechtlichen Absicherung des Arztes.

Moderne Technologien wie kontinuierliche Glukosemesssysteme (rtCGM) können die Sicherheit im Straßenverkehr erhöhen, bergen jedoch ebenfalls Risiken. Patienten müssen u. a. aufgeklärt werden, dass sie sich nicht blind auf solche technischen Geräte verlassen dürfen. Beispielsweise können Sensoren ausfallen oder Alarme überhört werden. Zudem ist es verboten, während der Fahrt aktiv solche elektronischen Geräte zu bedienen – Verstöße können Bußgelder und erhebliche Haftungsrisiken zur Folge haben.

## DELEGATION ÄRZTLICHER TÄTIGKEITEN: GRENZEN UND RISIKEN

Die Delegation bestimmter Aufgaben an nichtärztliches Personal ist gängige Praxis. Tätigkeiten wie Blutdruckmessen oder Verbandswechsel können unter ärztlicher Anleitung problemlos delegiert werden. Doch bei Kernbereichen ärztlicher Tätigkeit – etwa Anamnese, Diagnose oder Therapieentscheidung – ist eine Delegation unzulässig.

Diese Aufgaben erfordern ein hohes Maß an Fachwissen und Verantwortung und unterliegen dem Grundsatz der persönlichen Leistungserbringung. Diese dürfen daher nicht an nichtärztliches Personal übertragen werden. Fehler in diesem Bereich können schwerwiegende gesundheitliche Folgen für den Patienten haben und haftungsrechtliche Konsequenzen für den Arzt nach sich ziehen.

In der Diabetologie können sich insbesondere bei der Insulintitration, der Insulinumstellung oder der Programmierung automatisierter Insulindosierungssysteme (AID) entsprechende Fragestellungen ergeben. Ob bzw. in-

wieweit hier möglicherweise eine Delegation an qualifiziertes nichtärztliches Personal möglich ist, muss jeweils im Einzelfall geklärt werden.

**REK** RECHTSANWÄLTE  
Stuttgart | Balingen

**Delegation ärztlicher Tätigkeiten**

Nicht alle Diagnostik- und Behandlungsmaßnahmen müssen von einem Arzt vorgenommen werden. Bestimmte Tätigkeiten, zum Beispiel Blutdruckmessen oder Verbände wechseln, können auch unter Anleitung eines Arztes durch andere Gesundheitsberufe wie zum Beispiel durch nicht-ärztliche Praxisassistenten erfolgen.

Beim **Kernbereich ärztlicher Tätigkeit** ist **keine Delegation zulässig**.

Hierzu zählen u. a.

- Aufklärung und Beratung
- Anamnese
- Indikationsstellung
- Untersuchung des Patienten einschließlich invasiver diagnostischer Leistungen, Diagnose
- Entscheidung über Therapie und Durchführung zugehöriger Maßnahmen/Eingriffe

**Problem: Insulintitration, Insulinumstellung, Auswertung von AID...**

## SCHWEIGEPFLICHT UND DATENSCHUTZ: SENSIBLE DATEN ERFORDERN BESONDERE SORGFALT

Die ärztliche Schweigepflicht ist ein Grundpfeiler des Vertrauensverhältnisses zwischen Arzt und Patient. Das geschützte Berufsgeheimnis umfasst alle Tatsachen, die im Rahmen der ärztlichen Behandlung bekannt werden. Dazu gehört explizit auch bereits die Tatsache, dass ein Patient einen Arzt aufgesucht hat oder wie oft er dort in Behandlung war.

Verletzungen des Arztgeheimnisses können strafrechtliche Konsequenzen haben und das Arzt-Patienten-Verhältnis nachhaltig schädigen. In der Diabetologie gibt es einige spezifische Fallstricke: Beispielsweise ist die Weitergabe von Patientendaten an externe Diabetesberater oder Krankenkassen verboten, wenn hierfür keine gesetzliche Erlaubnis besteht bzw. keine ausdrückliche Zustimmung des Patienten vorliegt. Dies betrifft insbesondere auch die Nutzung von Diabetes-Clouds, selbst wenn der Patient seine Daten

# JURISTISCHE FALLSTRICKE DIABETES

dort ohne Zutun des Arztes hochlädt. Denn auch bei einer sogenannten „passiven“ Nutzung erzeugt der Arzt durch die Einsichtnahme und Auswertung der Werte jeweils neue Gesundheitsdaten, für die er dann datenschutzrechtlich und strafrechtlich verantwortlich ist. Vielen Ärzten ist nicht bewusst, dass auch solche Daten vom Berufsgeheimnis umfasst sind, da sie u. a. Rückschlüsse auf Behandlungsintervalle oder Therapiequalität zulassen.

Auch Notfallärzte oder Sanitäter müssen gewährleisten, dass sie gegenüber der Polizei keine von der ärztlichen Schweigepflicht geschützten Informationen offenbaren.

Neben einer strafbaren Verletzung des Berufsgeheimnisses (§203 StGB) kann die Offenbarung von Gesundheitsdaten auch einen Verstoß gegen die Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) darstellen.

## WIRTSCHAFTLICHKEIT DER VERORDNUNGEN: REGRESSRISIKEN FÜR ÄRZTE

Ärzte müssen bei der Verordnung von Medikamenten und Hilfsmitteln stets die Verordnungsvoraussetzungen des § 12 SGB V beachten: Die Versorgung muss ausreichend, zweckmäßig und wirtschaftlich sein. Der Patient hat insoweit nur Anspruch auf eine „ausreichende“ Versorgung; die Krankenkasse ist nicht verpflichtet, mit jeweils modernsten Hilfsmitteln zu versorgen.

Ein häufiger Fehler besteht darin, kostenintensive Hilfsmittel zu verordnen, ohne dass dies hinreichend medizinisch begründbar ist, bzw. obwohl eine gleichwertige und kostengünstigere Alternative zur Verfügung steht. Dies kann zu Rückforderungen oder aufwändigen Prüfungen führen. Eine sorgfältige Dokumentation ist daher dringend zu empfehlen, denn damit lässt sich im Streitfall auch ex post nachweisen, dass die Verordnung notwendig war und keine medizinisch gleichermaßen geeignete, wirtschaftlichere Alternative zur Verfügung stand.

## OLIVER EBERT

**REK RECHTSANWÄLTE**  
Stuttgart | Balingen

**Regressrisiko durch unwirtschaftliche Verordnung**

Bei Verordnung von Medikamenten bzw. Hilfsmitteln müssen die Voraussetzungen des § 12 SGB V erfüllt sein:

**Ausreichend:**  
Patient hat keinen Anspruch auf Luxusversorgung oder neuesten Stand der Technik

**Zweckmäßig:**  
Arzneimittel muss entsprechend der Zweckbestimmung eingesetzt werden.  
Ein Hilfsmittel muss zweckmäßig eingesetzt werden können. Dies ist nur der Fall, wenn das Hilfsmittel auch über die patientenindividuell benötigten Eigenschaften verfügt:  
z. B. Insulinvolumen, Kompatibilität, Handhabung, AID-Unterstützung, Abschaltbarkeit des AID

**Wirtschaftlich**  
Bei **tatsächlich** gleichwertigen Alternativen muss das kostengünstigere Medikament/Hilfsmittel verordnet werden.

**Wichtig: Dokumentation !**

## ATTESTE UND GUTACHTEN

Ärztliche Atteste und Gutachten müssen stets „lege artis“ erstellt werden. Fehlerhafte Gutachten können bei Patienten oder Dritten (z. B. Versicherungen oder Arbeitgeber) zu erheblichem Schaden führe und auch haftungsrechtliche Konsequenzen für den Arzt haben.

Besonders sensibel sind Stellungnahmen zur Fahreignung von Diabetes-Patienten. Hier muss der Arzt genau abwägen und dokumentieren, ob eine Fahreignung vorliegt oder nicht. Zu strenge oder zu lockere Einschätzungen können weitreichende Folgen haben – von unnötigen Einschränkungen für den Patienten bis hin zu Haftungsansprüchen bei Unfällen.

Auch Atteste bzw. Stellungnahmen zur Beantragung eines Pflegegrades oder im Verfahren zur Feststellung einer Schwerbehinderung müssen sorgfältig und wahrheitsgemäß erstellt werden. Missverständliche Formulierungen, übertriebene Darstellungen der Therapiesituation oder versehentlich nicht berücksichtigte Aspekte führen regelmäßig zu zeitaufwändigen Rückfragen und vermeidbarem Zusatzaufwand.

# DIAB. AUGENKOMPLIKATIONEN

## DIABETISCHE AUGENKOMPLIKATIONEN 2025

PD DR. MED. TINA HEROLD  
 AUGENKLINIK UND POLIKLINIK  
 LMU KLINIKUM, LMU MÜNCHEN  
 MATHILDENSTR. 8  
 80336 MÜNCHEN

Die diabetische Retinopathie (DR) ist eine häufige Komplikation bei Patienten mit Diabetes mellitus und stellt nach wie vor eine der Hauptursachen für Erblindung bei Erwachsenen im erwerbsfähigen Alter in der westlichen Welt dar.

So wie sich in der Diabetologie im letzten Jahrzehnt die therapeutischen Möglichkeiten stetig verbessert haben, so haben sich auch in der Augenheilkunde die Diagnostik der diabetischen Komplikation an der Netzhaut und auch die Therapie von Stadien, die die Sehschärfe irreversibel schädigen, deutlich verbessert und erlauben – bei stadiengerechter Behandlung – heute meist den Erhalt der Sehschärfe und Verhinderung der Erblindung durch den Diabetes.

### KLINISCHE STADIEN

Bei einer diabetischen Retinopathie kommt es zu mikroangiopathischen Schädigungen der Gefäße der Netzhaut (Retina). Der chronisch erhöhte Blutglukosespiegel führt zu einer Schädigung und Verlust der Perizyten der Kapillaren. Kommt es zu Aussackungen der Kapillarwände in diesen geschädigten Bereichen, entstehen **Mikroaneurysmen**. Infolge eines Zusammenbruchs der Blut-Retina-Schranke kann es im weiteren Verlauf zum Austritt von Flüssigkeit und **Blutungen** in der Retina kommen. Bei fortschreitender Gefäßschädigung entstehen durch Gefäßsklerosen und Kapillar-

## PD DR. MED. TINA HEROLD

verschlüssen Ischämien. Wenn der Anteil der minderversorgten Netzhautareale zu groß ist, versucht diese durch Ausschüttung angiogener Faktoren (z. B. VEGF = vascular endothelial growth factor) eine Revaskularisation zu erreichen. Die dadurch neu entstehenden Gefäße, sogenannte **Neovaskularisationen**, sind instabil und haben eine erhöhte Permeabilität, was zu Komplikationen wie Glaskörperblutungen oder auch im Endstadium durch traktive Vernarbungen zu Netzhautablösungen oder einem schweren Sekundärglaukom führen kann.

Anhand der klinischen Veränderungen wird das Krankheitskontinuum der diabetischen Retinopathie in folgende Stadien eingeteilt:

### 1) Nicht-proliferative diabetische Retinopathie (NPDR):

- Milde: nur Mikroaneurysmen
- Mäßige: Mikroaneurysmen + intraretinale Blutungen, ggf. Cotton-Wool-Spots
- Schwere: stärkere Ausprägung der intraretinalen Blutungen + venöse Veränderungen + IRMAs

### 2) Proliferative diabetische Retinopathie (PDR):

- Entstehung von Neovaskularisationen

### 3) Diabetisches Makulaödem (DMÖ):

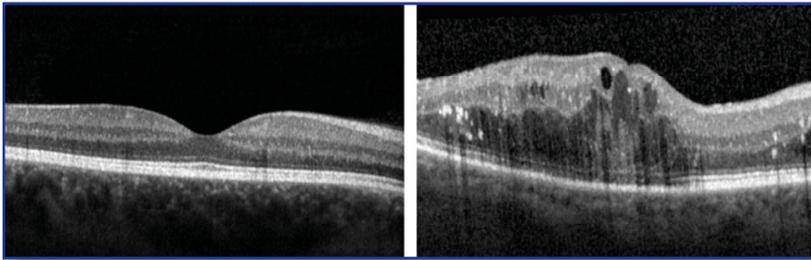
- Netzhautödem durch Austritt von Flüssigkeit aus den Gefäßen im Bereich der Makula (= Stelle des schärfsten Sehens)
- in allen Stadien möglich
- häufigste Ursache einer Sehverschlechterung, wenn die zentralen Bereiche der Makula betroffen sind (= **center-involving DMÖ**)

# DIAB. AUGENKOMPLIKATIONEN

## AUGENÄRZTLICHE UNTERSUCHUNG UND DIAGNOSTIK

Die augenärztliche Untersuchung sollte immer die Erhebung des **bestkorrigierten Fernvisus sowie eine Untersuchung der Netzhaut in Mydriasis** enthalten (d. h. mit weitgestellter Pupille, Patienten sollten nicht mit dem Auto zur Untersuchung kommen).

Zu den wichtigsten, ergänzenden apparativen Diagnostiken zählen die Untersuchung mit optischer Kohärenztomographie (**OCT**) und die **Fluoreszein-Angiographie**.



**Abbildung 1:** Aufnahmen einer optischen Kohärenztomographie; links: Normalbefund; rechts: diabetisches Makulaödem (center-involving), Quelle: Augenklinik der Ludwig-Maximilians-Universität

Die **OCT** ist ein schnelles, nicht invasives Laserscanning-Verfahren der Netzhaut, das durch Darstellung von Schnittbildern mit hoher Auflösung mögliche Flüssigkeitseinlagerungen und Gefäßschädigungen im Bereich der Makula im Rahmen eines diabetischen Makulaödems frühzeitig und exakt ermöglicht.

Bei der **Fluoreszein-Angiographie** handelt es sich ebenfalls um eine kaum belastende, jedoch durch Verabreichung eines intravenösen Kontrastmittels invasives, bildgebendes Verfahren.

## PD DR. MED. TINA HEROLD

Sie ist besonders wichtig, um Leckagen, Neovaskularisationen und retinale Ischämien darzustellen und somit die Grenze zwischen nicht-proliferativem Stadium (NPDR) und proliferativem Stadium (PDR) der DR exakt und genauer beurteilen zu können.

## THERAPEUTISCHE MÖGLICHKEITEN

Die wichtigste Grundlage für die Therapie einer diabetischen Retinopathie liegt in einer möglichst guten und stabilen Blutglukose-Einstellung sowie der Reduktion der erwähnten Risikofaktoren.

Bei einer milden oder mäßigen NPDR ohne diabetisches Makulaödem gibt es darüber hinaus keine therapeutischen Möglichkeiten oder Behandlungsnotwendigkeit.

Für ein diabetisches Makulaödem (DMÖ) mit zentraler Beteiligung hingegen, das lange Zeit mit einer irreversiblen Sehschärfenminderung einherging, stellt seit 10-15 Jahren die Eingabe von Medikamenten (VEGF-Inhibitoren oder Steroidimplantate) in der Glaskörperraum (**intravitreale, operative Medikamentenapplikation = IVOM**) die Hauptsäule der Behandlung dar. Durch eine konsequente IVOM-Therapie beim zentralen DMÖ ist heutzutage nicht nur ein Erhalt des Status quo, sondern oft auch eine Verbesserung der Sehleistung zu erreichen.

Der Eingriff bei der IVOM-Therapie erfolgt in der Regel ambulant unter lokaler Anästhesie. Während zu Beginn der Therapie in der Regel enge monatliche Behandlungsintervalle notwendig sind, so können im Verlauf die Abstände verlängert und Behandlungslast in der Regel gesenkt werden. Um bestmögliche Stabilisierung von OCT-Befund und Sehschärfe zu erreichen, ist jedoch eine Therapieadhärenz an die augenärztlich empfohle

# DIAB. AUGENKOMPLIKATIONEN

nen Kontrollintervalle über 1-3 Jahre dringlich notwendig, was eine große Belastung für die Patienten darstellen kann.



**Abbildung 2:** Therapie diabetisches Makulaödem  
Intravitreale operative Medikamenteneingabe (IVOM)

Beim Übergang in das proliferative Stadium der Erkrankung (PDR) ist in einer überwiegenden Anzahl der Patienten eine **panretinale Laserkoagulation** der Netzhaut indiziert. Bei dieser ebenfalls ambulanten, wenig belastenden Laserbehandlung werden unter Lokalanästhesie über ein Kontaktglas ischämische Netzhautbereiche gezielt thermisch zerstört, damit es zu einer verminderten Ausschüttung angiogener Faktoren und so zu einem Regress entstandener Neovaskularisationen kommt.

Kommt es im Rahmen einer PDR zu schwerwiegenden Komplikationen, wie beispielsweise einer persistierenden Glaskörper-Blutung oder einer Netzhautablösung sollte eine stationäre Operation in der Form von Entfernung des Glaskörpers (**Vitrektomie**) erfolgen.

## EINSATZ VON KI IN DER RETINOLOGIE

Der Einsatz von künstlicher Intelligenz (KI) hat in vielen Bereichen der Medizin Einzug gehalten – beim Screening für Diabetische Retinopathie mittels Fundusbildern existiert bereits eine gute Evidenz über eine hohe Spezifität und Sensitivität sowie bei hoher Prävalenz auch Kosteneffektivität bereits bestehender, verschiedener Systeme.

| Schritt    | Screening                                     | Diagnose  | Indikation IVOM    | Monitoring  |
|------------|---|---|--------------------|---|
| Häufigkeit | max. 1x /Jahr                                 | 1x  | 3-10x /Jahr        | 5-12x /Jahr   |
| Versorger  | Hausarzt / Optometrist / Optiker / (zu Hause) | Augenarzt / Netzhautspezialist                                | Netzhautspezialist | Augenarzt / (zu Hause)  |
|            | @ocumed<br>ophtAI<br>Retinalyze<br>thir-na    | RetinSight<br>Retina Workplace<br>ForseeHome<br>CRITAL VISION | @deepeye           | ZEISS<br>VISIOTEC<br>Home OCT<br>CRITAL VISION<br>OCUMAX HEALTHCARE |

**Abbildung 3:** KI und medical retina – Anwendungsmöglichkeiten

Auch in der Augenheilkunde selbst, stellen die OCT-Untersuchungen bei Patienten mit Makulaerkrankungen mittlerweile eine profunde Auskunft über prognostische Biomarker zum Krankheitsverlauf dar. Der Einsatz von KI erlaubt es mittlerweile, einige der Biomarker, wie z. B. Flüssigkeitskompartimente in der Netzhaut, einzeln zu quantifizieren und wird so in Zukunft als Unterstützung der ärztlichen Arbeit aus der Therapieplanung bei IVOM-Therapien nicht mehr wegzudenken sein.

# PROGRAMM – PUMPENKOLLOQUIUM

## 39. PUMPENKOLLOQUIUM

### „AKTUELLES ZUR INSULINPUMPENTECHNIK 2024“

- 09:00 Uhr **Begrüßung**  
*Dr. med. Antje Preisler, Ltd. Oberärztin*
- 09:10 Uhr ■ **Was gibt es Neues auf dem Pumpenmarkt?**  
*Dr. med. Antje Preisler, Ltd. Oberärztin*
- 09:45 Uhr ■ **Alltag mit AID-System**  
*Simone Hofmann, Diabetesberaterin DDG*
- 10:30 Uhr **PAUSE**
- 10:45-12.15 Uhr
- **Vorstellung und Handhabung des Kaleido-Pumpensystems / AID-System**  
*Johanna Graf (Firma Diashop GmbH)*
  - **Das NANO A8 Touch Care System mit CGM und HCL / AID-System**  
*Klaus Otto (Firma Medtrum GmbH)*
- 12:15 Uhr **PAUSE**
- 12:45 Uhr ■ **Diabetes und Impfen – Was gibt es Neues?**  
*Dr. med. Bernhard Lippmann-Grob, Innere Medizin, Diabetologie, Medizinhygiene*
- 13:30 Uhr **Ende der Veranstaltung**

Unter [www.diabetes-akademie.de](http://www.diabetes-akademie.de) ist das **Downloaden** bzw. Öffnen der mit ■ gekennzeichneten Präsentationen (PDF-Dateien) nur mit einem **Passwort** möglich, welches Mitglieder und Tagungsteilnehmer bei der Geschäftsstelle der Akademie erhalten haben.

## SIMONE HOFMANN

### ALLTAG MIT AID-SYSTEM

SIMONE HOFMANN, DIABETESBERATERIN DDG,  
DIABETES ZENTRUM MERGENTHEIM

Die Technologie in der Diabetestherapie hat sich im Laufe der letzten Jahre rasant weiterentwickelt. Inzwischen gibt es eine große Auswahl an neuen Insulinpumpen-Systemen, die als AID-Systeme bezeichnet werden, die mit Hilfe eines Algorithmus den Menschen mit Diabetes unterstützen können.

### AID-SYSTEM – WAS HEISST DENN DAS?

Wir treffen jetzt auf viele neue Begrifflichkeiten wie AID, Hybrid-AID, Loop-System, Closed-Loop; DIY-Loop, „künstliches Pankreas“. Der Mensch mit Typ 1-Diabetes muss durchschnittlich 120 Mal pro Tag Therapieentscheidungen treffen.

Ziel ist es heute, den Teilnehmern einen Einblick in die Arbeit der Insulinpumpensysteme mit AID (Algorithmus) zu geben.

### WIE ARBEITET EIN AID-SYSTEM?

Der Algorithmus erstellt eine Prognose des Glukoseverlaufs für die nächsten 30 Minuten oder länger, je nach System.

Dazu nutzt er die ihm bekannten Informationen

- aktueller Glukosewert und Trend
- aktives Insulin
- aktive Kohlenhydrate
- hinterlegte Zielwerte/KI-Verhältnis/Korrekturfaktoren usw.
- je nach System auch lernender Algorithmus über Mustererkennung oder Verlauf der letzten Wochen

# ALLTAG MIT AID-SYSTEM

## Wie arbeitet ein AID-System?

**Sensorwert vom CGM** → **AID-Algorithmus** → **Insulinpumpe**

Datenübertragung in die Cloud

Der Algorithmus steuert die Insulinabgabe teilweise selbständig. Informationen über Mahlzeiten und Bewegung muss er vom Anwender erhalten.

[https://de.freepik.com/vektoren-premium/gehirn-cartoon-set\\_5096282.htm](https://de.freepik.com/vektoren-premium/gehirn-cartoon-set_5096282.htm)

→ und gibt je nach System die nötige Insulinmenge ab in Form einer Erhöhung der Basalrate, Mikroboli, Korrekturboli oder er reduziert die Insulinabgabe, bzw. stellt die Insulinzufuhr bei fallenden Glukosewerten ab.

**AID-Systeme wurden so designed, dass bei Menschen mit Diabetes**

1. möglichst wenige Unterzuckerungen auftreten
2. möglichst viel Zeit im Zielbereich (TIR 70 – 180 mg/dl) erreicht wird
3. Störungen durch Alarme minimiert werden

[https://de.freepik.com/vektoren-premium/gehirn-cartoon-set\\_5096282.htm](https://de.freepik.com/vektoren-premium/gehirn-cartoon-set_5096282.htm)

Wichtig ist auch zu wissen, wie man sein AID-System unterstützen kann bzw. welche Informationen dem Algorithmus im täglichen Umgang gegeben werden sollen:

## Wie kann ich mein AID-System unterstützen?

**Mahlzeiten:**

- Rechtzeitig eingeben, Spritz-/Ess-Abstand meist sinnvoll
- KE-Schätzung möglichst korrekt
- Bolusrechnervorschlag akzeptieren
- keine Fake-KE's eingeben

**Sport und körperliche Aktivität:**

- Rechtzeitig ankündigen (mind. 1-2 Stunden vor Beginn)

**Hypobehandlung:**

- NUR schnelle KEs, 0,5 bis 1 KE reichen meist aus

**Sensorfunktion/Technik beobachten** und ein Plan B wenn der Algorithmus ausfällt

## FAZIT

Es gibt die Möglichkeit, sich mit den neuen Insulinpumpen und AID-Systemen im Alltag mit Diabetes gut unterstützen zu lassen. Die Ziele und Möglichkeiten sollten jedoch realistisch betrachtet werden, um keine Enttäuschung oder Frust bei den Anwendern zu erzeugen. Eine gute und intensive Beratung mit Arzt und Diabetesteam können Sie unterstützen, das passende System für Sie zu finden.

## Was brauche ich noch?

**Realistische Ziele!**

|  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| Niedrige TIR (< 70 %)                      | → deutlich mehr Zeit im Zielbereich |
| Erhöhter HbA <sub>1c</sub> -Wert (> 7,5 %) | → besserer HbA <sub>1c</sub> -Wert  |
| Viele Hypos                                | → deutlich weniger Hypos            |
| Starke nächtliche Schwankungen             | → deutlich stabilere Nachtverläufe  |
| Viele Alarme                               | → weniger Alarme                    |
| Sehr hoher Therapieaufwand                 | → weniger Aufwand                   |
| „Diabetesfrustration“                      | → Entlastung, Erfolgsergebnisse     |

**Geduld**

[https://de.freepik.com/vektoren-premium/gehirn-cartoon-set\\_5096282.htm](https://de.freepik.com/vektoren-premium/gehirn-cartoon-set_5096282.htm)

# INSULINPUMPENSYSTEM KALEIDO

JOHANNA GRAF,  
FIRMA DIASHOP GMBH

Das Insulinpumpensystem Kaleido des holländischen Herstellers ViCentra vereint die Möglichkeiten einer Insulin-Patch-Pumpe und einer konventionellen Insulinpumpe. Sie wird mit dem Algorithmus DBLG1 von Diabeloop und aktuell dem rtCGM-System G6 von Dexcom zum AID-System. Zehn Farbkombinationen stehen zur Auswahl.



## VARIABLE TRAGEMÖGLICHKEITEN

Kaleido wird mit einem Infusionsset verwendet: Die Softkanüle gibt es wahlweise in den Längen 6 mm und 9 mm, der Schlauch, der bei Kaleido zum Reservoir gehört, ist in 5 cm und 30 cm erhältlich. In das Reservoir passen 200 Einheiten Insulin, die für 3 Tage Tragezeit vorgesehen sind.

Die Insulinpumpe kann entweder als Patch-Pumpe direkt auf die Haut geklebt oder als Schlauchpumpe, z. B. in der Hosentasche, getragen werden. Entsprechendes Zubehör wie Patches werden mitgeliefert. Kaleido kann außerdem in bestimmten Situationen abgekoppelt werden.

JOHANNA GRAF

## ZWEI INSULINPUMPEN

Zur Grundausstattung gehören bei Kaleido zwei Insulinpumpen. Sie sind wiederaufladbar – während eine Insulinpumpe auflädt, wird die andere getragen. Beim Zubehör geht Kaleido einen neuen Weg: Alles, was monatlich benötigt wird, kommt kompakt in einer Box („Top-up Kit“).



*Kaleido Top-Up Kit*

## TEIL EINES AID-SYSTEMS

Die Kaleido Insulinpumpe und das Handset mit dem integrierten DBLG1 Algorithmus kann in der Kombination mit dem Dexcom G6 als AID-System genutzt werden. Für das erste Quartal 2025 hat der Hersteller die Kombination mit Dexcom G7 angekündigt.

- Das Dexcom-rtCGM-System überträgt alle 5 Minuten den Glukosewert an das Handset.
- Der DBLG1-Algorithmus analysiert die Daten in Echtzeit. Er kalkuliert laufend die Insulindosis und passt die Insulinzufuhr über die Insulinpumpe automatisch an bzw. stoppt sie bei Bedarf oder gibt automatisch einen Korrekturbolus ab.

# INSULINPUMPENSYSTEM KALEIDO

- Sollte eine Hypoglykämie vorhergesagt werden, wird die Insulinzufuhr automatisch unterbrochen, reicht das nicht aus werden vom System Notfall-Kohlenhydrate vorgeschlagen.

## WAS KALKULIERT DER ALGORITHMUS?

- Differenz zum Glukosezielwert
- Basalrate und ggf. Korrekturboli bzw. Mikroboli für die nächsten 30 Minuten
- Das aktive Insulin, Kohlenhydrate bzw. Korrekturfaktoren
- Die Entwicklung der Glukosewerte (Trend)

Der Algorithmus lernt in Sequenzen erst die Korrekturboli dann die Basalrate und den Insulinbedarf für die Mahlzeit. Dies geschieht bereits in der ersten Woche und wiederholt sich Woche zu Woche, so passt sich der Algorithmus kontinuierlich an.

## MAHLZEITEN IM LOOP-MODUS

- Zu den Mahlzeiten kann jeweils eine Portionsgröße (groß - mittel - klein) im Menü gewählt werden.
- Alternativ ist die Eingabe der Mahlzeiten in Gramm Kohlenhydrate möglich.
- Zusätzlich kann hinterlegt werden, ob es sich um eine fettreiche Mahlzeit (langsam resorbierbar) handelt.

## INDIVIDUELLE ANPASSUNG MÖGLICH

- Zielwert wählbar 100 - 130 mg/dl bzw. 5,5 - 7,2 mmol/l
- Hypo-Schwelle 60 - 85 mg/dl bzw. 3,3 - 4,7 mmol/l
- Hyper-Schwelle 170 - 220 mg/dl bzw. 9,4 - 12,2 mmol/l (nur zur visuellen Abbildung))

## JOHANNA GRAF

- „ZEN“-Modus für eine vorübergehende Reduzierung des Insulins bzw. Erhöhung des Glukose-Zielbereichs (z.B. bei längeren Terminen, Autofahrten) oder den „Aktivitäts-Modus für körperliche Bewegung, Sport oder beim Sex)

## ERFORDERLICHE EINGABEN ZUM START

- Körpergewicht
- Tages-Gesamt-Insulindosis
- Eine typische Mahlzeitengröße (in Gramm Kohlenhydrate)
- Eingabe einer Sicherheits-Basalrate – für den Fall, dass der Loop-Modus deaktiviert (OFF) ist

Sie möchten immer aktuell über Neuigkeiten zu Kaleido mit DBLG1 informiert werden? Abonnieren Sie den DIASHOP Newsletter ([www.diashop.de/newsletter](http://www.diashop.de/newsletter)) oder schauen Sie regelmäßig auf die Seite [www.diashop.de/diabetestechnik-news](http://www.diashop.de/diabetestechnik-news).



*Kaleido Hybrid-Closed-Loop System bestehend aus: Kaleidopumpe, DBLG1, Dexcom G6*

# NEUES ZU DIABETES & IMPFEN

## DIABETES UND IMPFEN – WAS GIBT ES NEUES?

DR. MED. BERNHARD LIPPMANN-GROB, FACHARZT FÜR INNERE MEDIZIN,  
DIABETOLOGIE UND MEDIZINHYGIENE, DIABETES ZENTRUM MERGENTHEIM

Vor dem Hintergrund der erhöhten Infektanfälligkeit von Menschen mit Diabetes (siehe dazu ggf. auch Jahrbuch 2022) erscheint es besonders wichtig, soweit möglich durch Impfungen „klassische“ Infektionskrankheiten zu verhindern. In Studien konnte belegt werden, dass trotz der bestehenden immunologischen Veränderungen bei Menschen mit Diabetes der Erfolg von Impfungen nicht geringer ist als in der stoffwechselgesunden Bevölkerung. Deshalb sollten bei Menschen mit Diabetes die von der „Ständigen Impfkommision (STIKO)“ empfohlenen Impfungen nicht nur bekannt sein, sondern auch durchgeführt werden. Dies gilt natürlich für die Impfungen im Kindesalter, für die sich die Kinderärzte zuständig fühlen, aber insbesondere auch für die Impfungen im Erwachsenenalter, die häufig vernachlässigt werden.

### EMPFOHLENE IMPFUNGEN FÜR MENSCHEN MIT DIABETES MELLITUS (HIER WERDEN NUR DIE FÜR DAS ERWACHSENENALTER AUFGEFÜHRT)

#### GRIPPEIMPfung JÄHRLICH AB DEM ALTER VON 15 JAHREN (BEI STOFFWECHSELGESUNDEN ERST AB 60 JAHREN)

Da Grippeviren ein stark segmentiertes Genom aufweisen und sich rasch verändern können, muss der Impfstoff im Voraus für jede neue Grippesaison neu „designt“ werden. Deshalb kann ein Impfstoff in einer Saison auch mal weniger gut auf die tatsächlich in der Saison dominierenden Viren passen. Dennoch sind Geimpfte besser geschützt als Nichtgeimpfte. Für Menschen ab einem Alter von 60 Jahren wird wegen der schwächeren Immunantwort ein höher dosierter Impfstoff empfohlen. Die Impfung schützt nicht nur den Geimpften selbst, sondern auch Menschen in seiner Umgebung. So wurde

## DR. MED. BERNHARD LIPPMANN-GROB

in einer Studie in Großbritannien gezeigt, dass die Impfung der Pflegenden in einem Pflegeheim für den Schutz der Bewohner mindestens so wichtig ist wie die Impfung der Bewohner selbst.

### IMPfung GEGEN SARS-CoV2

Diese Empfehlung gilt für Personen mit Diabetes mellitus ab dem Alter von 18 Jahren, für Kinder und Jugendliche mit Diabetes im Alter von 5-17 Jahren bei einem HbA<sub>1c</sub>-Wert über 9 % und für arbeitsbedingt besonders exponierte Personen, insbesondere Mitarbeiter mit engem Kontakt zu vulnerablen Gruppen. Für vollständig geimpfte Personen mit einer vollständigen Grundimmunisierung und einer Auffrischungsimpfung gilt derzeit eine Empfehlung für eine weitere Auffrischung mit einem Impfstoff, der an die aktuellen Virusvarianten angepasst ist. Da sich die Empfehlungen aufgrund der Studienlage und der Entwicklung der Pandemie häufig ändern, sei bezüglich der Corona-Impfung auf die jeweils aktuellen Empfehlungen der STIKO verwiesen, die im Internet zu finden sind.

### DIE EMPFEHLUNG BEZÜGLICH DER IMPfung GEGEN PNEUMOKOKKEN

wurde im Herbst 2023 geändert. Die Impfung wird allen Erwachsenen ab dem 60. Lebensjahr als Standardimpfung empfohlen, für Menschen mit Diabetes schon ab 16 Jahren als Indikationsimpfung. Dabei soll der 20valente Konjugat-Impfstoff (PCV 20) verwendet werden; diese Empfehlung gilt auch für Menschen nach operativer Entfernung der Milz, wie sie in vielen Fällen bei einer operativen Entfernung des Pankreas begleitend erforderlich ist.

### HERPES-ZOSTER-IMPfung

ist eine Impfung mit einem adjuvantierten Herpes-zoster-subunit-Totimpfstoff. Sie wird als Standardimpfung allen Menschen ab 60 Jahren empfohlen, Menschen mit Diabetes schon ab 50 Jahren. Durch die Impfung können Ausbruch und Komplikationen des Herpes zoster und insbesondere die Häufigkeit der postherpetischen Neuralgie vermindert werden.

## NEUES ZU DIABETES & IMPFEN

### RSV-IMPfung

Neu in die Empfehlungen wurde die Impfung gegen das Respiratorische Synzytial-Virus (RSV-Impfung) aufgenommen. RS-Viren sind behüllte RNA-Viren (wie z. B. auch Influenza- und SARS-CoV2-Viren). Das Virus ist weltweit verbreitet und verursacht akute Erkrankungen der oberen und unteren Atemwege in jedem Lebensalter. Das Virus ist einer der bedeutendsten Erreger von Atemwegsinfektionen bei Säuglingen (insbesondere Frühgeborenen), Kleinkindern sowie älteren Erwachsenen. In Saisonalität und Symptomatik ähneln RSV-Infektionen der Influenza. Die Übertragung erfolgt durch Tröpfchen oder (indirekten) Kontakt. Der proteinbasierte rekombinante Impfstoff enthält als Antigen das Eiweißmolekül, mit dem das Virus an die Zellen bindet (zwei Impfstoffe sind zugelassen). Die Effektivität dieser Impfstoffe liegt bei ca. 80 %. Für einen neu auf dem Markt befindlichen mRNA-Impfstoff reichte im Sommer 2024 die Datenlage für eine STIKO-Empfehlung noch nicht aus. Die Impfung wird als einmalige Standard-Impfung für Menschen ab dem Alter von 75 Jahren empfohlen; für Menschen mit Diabetes mellitus wird sie ab dem Alter von 60 Jahren empfohlen, wenn Komplikationen des Diabetes mellitus vorliegen.

Die dargestellte Impfung darf nicht verwechselt werden mit der Impfung, die die STIKO für Neugeborene, Säuglinge und Kleinkinder < 24 Monaten zum Schutz vor schweren RSV-Infektionen der unteren Atemwege empfohlen hat. Bei dieser Impfung handelt es sich um eine sogenannte **passive Immunisierung** mit einem rekombinant hergestellten, humanen monoklonalen Antikörper des Typs IgG (heißt Nirsevimab).

In der Vorbeugung von Infekten können sich somit Impfungen und gute Einstellung wechselseitig verstärken bzw. ergänzen. Deshalb sollten beide Wege genutzt werden, um die Gesundheit von Menschen mit Diabetes möglichst gut zu schützen.

Foto: pexels



## PROGRAMM – WORKSHOP FUß

### WORKSHOP „DIABETISCHER FUß“

#### INTENSIV-SEMINAR FÜR MEDIZINISCHES FACHPERSONAL

08:30 - 13:00 Uhr

Auch heute werden in Deutschland bei noch viel zu vielen Menschen Amputationen der unteren Extremitäten durchgeführt, wenn sie nicht heilende Fußwunden durch einen langjährigen Diabetes erleiden. Die Zahl der Amputationen erscheint über die letzten Jahre nahezu unverändert, wobei es fraglich ist, ob dies möglicherweise sogar ein Erfolg ist, da sich die Zahl der Diabetiker in der Vergangenheit doch deutlich erhöht hat.

Um Ihre Patienten optimal versorgen zu können, werden Sie in diesem Workshop in einer Kleingruppe in unserer Fußsprechstunde am Patienten mitarbeiten, die aktuelle Diagnostik und Therapie des diabetischen Fußsyndroms erlernen und Wundbehandlungen und Rezidivprophylaxe sowie die entsprechende Antibiose kennen lernen.



Zertifiziert durch die Landesärztekammer Baden-Württemberg. Anerkannte DMP-Fortbildung. Anerkannte Pflichtveranstaltung für Diabetesberater\*innen und Diabetesassistenten\*innen DDG, zertifiziert durch den VDBD.

## PROGRAMM – WUNDASSISTENT

### WEITERBILDUNG ZUM WUNDASSISTENT DDG

**LEITUNG:** Dr. med. Karl Zink, Oberarzt

20. - 24. November 2023

5 Tage á 8 Stunden = 40 Stunden

Die Weiterbildung zum Wundassistenten DDG richtet sich an die Angehörigen der folgenden Berufsgruppen:

- Gesundheits- und Krankenpfleger
- Medizinische Fachangestellte (MFA)
- Altenpfleger
- Diabetesassistenten DDG
- Diabetesberater DDG
- Podologen

Sie sind mit der Prävention und Behandlung von Patienten mit diabetischem Fußsyndrom betraut. Über die Zulassung Angehöriger anderer Berufsgruppen wird durch eine Einzelfallprüfung der Einstiegsqualifikation in der Weiterbildungsstätte entschieden. Die Teilnehmer erwerben in diesem Fall nach Abschluss jedoch ausschließlich das Zeugnis und nicht das Zertifikat.

Ziel der Weiterbildung ist es, Angehörige von Fachberufen im Gesundheitswesen mit abgeschlossener Ausbildung und Berufserfahrung zu befähigen, Menschen mit Diabetes mellitus und einem diabetischen Fußsyndrom professionell betreuen zu können.

## PROGRAMM – WUNDASSISTENT

Diese Weiterbildung erfüllt die Voraussetzung für den Nachweis der Kompetenz in der Wundversorgung, die von der DDG zur Anerkennung einer Behandlungseinrichtung gefordert wird.

### DAUER DER WEITERBILDUNG:

Die Weiterbildung umfasst einen Zeitraum von maximal vier Monaten. Dem theoretischen Teil der Weiterbildung, der 40 Unterrichtseinheiten umfasst, folgt als verbindlicher Teil eine 24-stündige Hospitation in einer von der AG Diabetischer Fuß der DDG zertifizierten Fußbehandlungseinrichtung. Hierüber ist ein Hospitationsbericht, der vier bis fünf Seiten nicht überschreiten sollte, anzufertigen. Er beinhaltet Beschreibung eines Wundverlaufs sowie den hierzu ausgefüllten Dokumentationsboden der AG Fuß. Darüber hinaus wird in der Anlage eine Fotodokumentation erwartet. Der Hospitationsbericht ist in dem Zeitraum von maximal vier Monaten nach Abschluss der Weiterbildung in der Weiterbildungsstätte einzureichen. Nach Begutachtung erfolgt dann die Übersendung des Zertifikates.

### ABSCHLUSS:

Die Weiterbildung endet mit einer schriftlichen Prüfung im Anschluss an den theoretischen Teil. Über das Ergebnis erhalten die Teilnehmer ein Zeugnis. Das Zertifikat „Wundassistent/in DDG“ erhält jeder Teilnehmer erst nach Abschluss des praktischen Teils der Weiterbildung und fristgerechtem, vollständigen Eingang der erforderlichen Unterlagen und deren Prüfung durch die Weiterbildungsstätte.

# PROGRAMM – INTENSIV-SEMINAR

## DIABETES-INTENSIV-SEMINAR

### „DER DIABETISCHER FUß“

Seminar für Ärzte, Schulungspersonal und Podologen

Leitung: Dr. med. Karl Zink, Oberarzt

- 09:00 Uhr **Die Herausforderungen bei der Behandlung des diabetischen Fußsyndroms**
- 09:45 Uhr **Entlastungsmaßnahmen am diabetischen Fuß – Welcher Schuh für welche Wunde und welchen Fuß?**
- 10:30 Uhr **PAUSE**
- 11:00 Uhr **Richtlinien zur Schuhversorgung beim Patienten mit Diabetes mellitus**
- 11:45 Uhr **Was macht der Orthopädienschuhmacher – Vom Abdruck bis zur fertigen Einlage oder gar zum fertigen Schuh**
- 12:30 Uhr **Wie sinnvoll sind Fußdruckmessungen?**
- 13:15 Uhr **Ende der Veranstaltung**

Zertifiziert durch die Landesärztekammer Baden-Württemberg. Anerkannte DMP-Fortbildung. Anerkannte Pflichtveranstaltung für Diabetesberater\*innen und Diabetesassistenten\*innen DDG, zertifiziert durch den VDBD.

# PROGRAMM – NIKOLAUS-SEMINAR

## NIKOLAUS-SEMINAR FÜR TYP 1-DIABETIKER (HYBRID)

- 09:00 Uhr **Begrüßung**  
*Prof. Dr. med. Thomas Haak, Bad Mergentheim*
- 09:05 Uhr **■ Typ 1-Diabetes und Übergewicht – Risiken erkennen und beseitigen**  
*Dr. med. Winfried Keuthage, Münster*
- 09:45 Uhr **■ Automatische Insulindosierung – Chancen und Tücken**  
*Dr. med. Benjamin Krummel, Bad Mergentheim*
- 10:30 Uhr **PAUSE**
- 10:45 Uhr **■ Depression und Diabetes-Burnout – rechtzeitig erkennen und behandeln**  
*PD Dr. rer. nat. Arne Schäfer, Bad Mergentheim*
- 11:30 Uhr **■ Diabetes und Straßenverkehr – Das sagt die Leitlinie 2024**  
*Prof. Dr. phil. Bernd Kulzer, Bad Mergentheim*
- 12:15 Uhr **PAUSE**
- 12:45 Uhr **Führerschein in Gefahr? Lassen Sie es nicht so weit kommen**  
*Julia Zipprich, Fachgebietsleiterin, Führerscheinstelle Main-Tauber-Kreis im Dialog mit Prof. Haak*
- 13:30 Uhr **Zusammenfassung Prof. Thomas Haak**

Unter [www.diabetes-akademie.de](http://www.diabetes-akademie.de) ist das **Downloaden** bzw. Öffnen der mit ■ gekennzeichneten Präsentationen (PDF-Dateien) nur mit einem **Passwort** möglich, welches Mitglieder und Tagungsteilnehmer bei der Geschäftsstelle der Akademie erhalten haben.

# AUTOMATISCHE INSULINDOSIERUNG

## AUTOMATISCHE INSULINDOSIERUNG – CHANCEN UND TÜCKEN

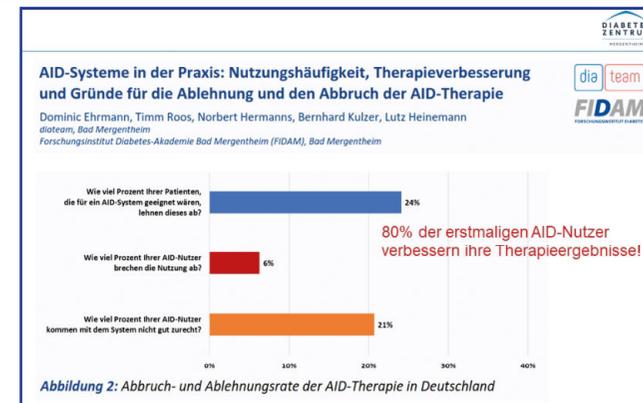
DR. MED. BENJAMIN KRUMMEL, OBERARZT,  
DIABETES ZENTRUM MERGENTHEIM

Dr. med. Benjamin Krummel, Oberarzt im Bereich Kinder- und Jugenddiabetologie, informierte in seinem Vortrag zunächst über den aktuellen Stand der AID-Systeme und die bisherige technologische Entwicklung hierzu.



Nach den neuen Möglichkeiten, die sich für Anwendende bieten, wurden im weiteren Focus auch Gründe beschrieben, warum an Diabetes erkrankte Menschen eine Therapie mit einem automatisierten Insulindosierungssystem ablehnen oder eine begonnene Therapie abbrechen. Besonders betont wurde schließlich die Wichtigkeit von individuellen Schulungen.

DR. MED. BENJAMIN KRUMMEL



# DIABETES UND STRAßENVERKEHR

## DIABETES UND STRAßENVERKEHR – DAS SAGT DIE NEUE LEITLINIE

PROF. DR. PHIL. BERND KULZER,  
FORSCHUNGSINSTITUT DER DIABETES-AKADEMIE BAD MERGENTHEIM (FIDAM),  
DIABETES ZENTRUM MERGENTHEIM, DIATEAM UNIVERSITÄT BAMBERG

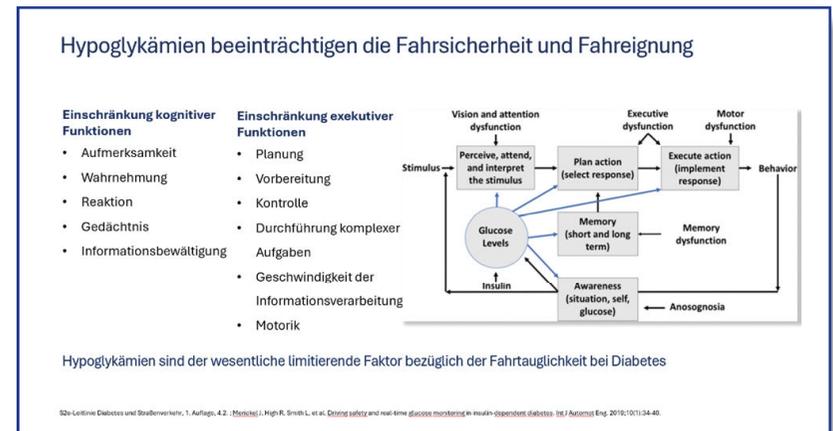
Für Menschen mit Diabetes – vor allem mit einer Insulinbehandlung – birgt die Teilnahme am Straßenverkehr bestimmte Risiken: Hypoglykämien, Hyperglykämien, Glukoseschwankungen, Folge- und Begleiterkrankungen und der Einfluss anderer Medikamente können die Fahrtauglichkeit negativ beeinflussen.

### HYPOGLYKÄMIEN SIND DER HAUPTRIKOFAKTOR

Viele Menschen mit Diabetes haben schon bereits selbst die Erfahrung gemacht, dass eine Unterzuckerung die Fahrtauglichkeit negativ beeinträchtigt. Studien mit Fahrsimulatoren und der Methode der kontinuierlichen Glukosemessung (CGM) kommen zu dem Ergebnis, dass Unterzuckerungen wichtige Funktionen negativ beeinflussen, die für eine sichere Teilnahme am Straßenverkehr notwendig sind. Dies betrifft die sogenannten kognitive Funktionen, wie das schnelle und richtige Wahrnehmen des Verkehrsgeschehens und möglicher Gefahren oder das schnelle Reagieren auf unvorhergesehene Situationen. Ebenso sind exekutive Funktionen wie eine richtige und rasche Verarbeitung von den ständig wechselnden Informationen im Straßenverkehr und der Planung und Durchführung von Maßnahmen zum sicheren Führen eines Kraftverkehrs durch niedrige Glukosewerte beeinträchtigt (1,2).

Bei  $< 54$  mg/dl /  $3,0$  mmol wurde ein riskanteres Fahrverhalten (z. B. starkes Bremsen), eine geringere Nutzung der Brems- und Gaspedale, der Lenkung und eine geringere Reaktionsfähigkeit festgestellt (3).

PROF. DR. PHIL. BERND KULZER



### HYPERGLYKÄMIEN BEEINTRÄCHTIGEN DIE FAHRSICHERHEIT UND FAHREIGNUNG NUR EINGESCHRÄNKT

Aus der Literatur lässt sich, im Gegensatz zur Hypoglykämie, nicht herleiten, dass hyperglykämische Blutglukosewerte (Glukose  $> 180$  mg/dl (10 mmol/l) einen nachgewiesenen Einfluss auf die Fahrsicherheit haben. Anders ist es bei schwerwiegenden Stoffwechsellagestörungen aufgrund von Insulinmangel im Sinne einer diabetischen Ketoazidose. Dies kann zu kognitiven Einschränkungen (Benommenheit, Bewusstseinsstörungen) führen, die die Fahrsicherheit stark beeinträchtigen bzw. das Führen eines Fahrzeuges unmöglich machen.

### NEUAUFLAGE DER LEITLINIE „DIABETES UND STRAßENVERKEHR“

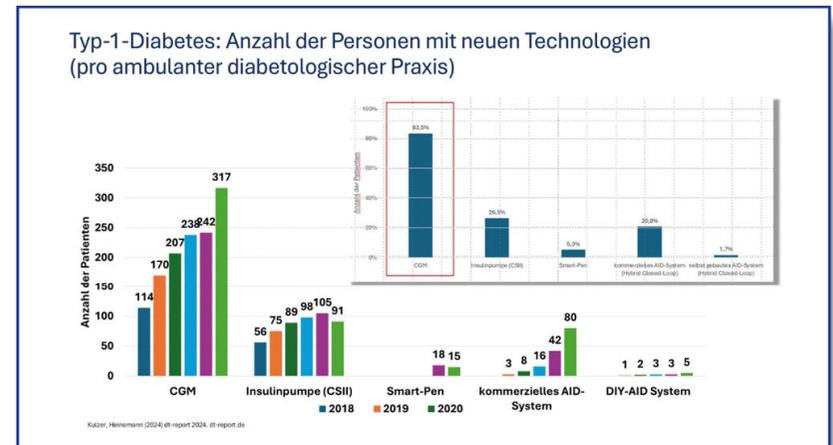
Nachdem die Leitlinie „Diabetes und Straßenverkehr“ erstmals 2017 veröffentlicht wurde, erfolgte von einem interdisziplinären Autorenteam eine gründliche Sichtung und Überarbeitung der aktuellen Literatur. Im Vergleich zu der letzten Version haben sich bezüglich der Therapie des Diabetes bedeutsame Änderungen ergeben, die das Hypoglykämierisiko deutlich reduzieren:

# DIABETES UND STRAßENVERKEHR

Nach Einschätzung der Leitliniengruppe hat sich das Risiko für Unfälle, Beeinträchtigungen der Fahrtauglichkeit aufgrund von Hypoglykämien seit der letzten Auflage der Leitlinie „Diabetes und Straßenverkehr“ bedeutsam reduziert.

- **ORALE THERAPIE:** Entsprechend der aktuellen nationalen Versorgungsleitlinie Typ-2-Diabetes hat sich der Anteil der Menschen mit Typ-2-Diabetes mit einer Therapie mit insulinotropen Medikamenten (Sulfonylharnstoffe), die mit einem Hypoglykämierisiko assoziiert sind, deutlich verringert – diese werden in Deutschland kaum noch verordnet (4,5).
- **KONTINUIERLICHES GLUKOSEMONITORING (CGM):** Aktuell verwenden bereits mehr als 80 % aller Menschen mit Typ-1-Diabetes mit einer Insulintherapie (intensivierte Insulintherapie, Insulinpumpentherapie bzw. Automatisierte Insulin-Dosiersysteme) und ca. 60 % aller Menschen mit Typ-2-Diabetes und einer intensivierten Insulintherapie ein CGM-System, das mit integrierten Warnfunktionen vor Unterzuckerungen (z. B. Voralarme, Alarme, Trendanzeigen) ausgestattet ist. Nach Einschätzung von Diabetologen werden bis 2028 ca. 95 % aller Personen mit einer intensivierten Insulintherapie oder einer Insulinpumpentherapie ein CGM-System nutzen. Mit CGM-Systemen sinkt das Risiko für Unterzuckerungen aufgrund der Warnfunktion vor Hypoglykämien beträchtlich (6,7).
- **AUTOMATISIERTE INSULIN-DOSIERUNGSSYSTEME (AID-SYSTEME):** Zudem verwenden bereits mehr als 20 % aller Menschen mit Typ-1-Diabetes automatisierte Insulindosierungssysteme (AID-Systeme). Bei diesen Systemen wird mit Hilfe des Algorithmus bei sinkenden Glukosewerten mit einer Hypoglykämiegefahr automatisch die Insulinzufuhr der Insulinpumpe reduziert, was das Hypoglykämierisiko deutlich vermindert. Dies bietet neben der Warnfunktion durch CGM eine zusätzliche Sicherheit vor Unterzuckerungen. Auch hier schätzen Diabetologen, dass sich diese Therapieform rasch verbreiten wird (6).

- **HYPOGLYKÄMIE-SCHULUNGSPROGRAMME:** Schulungsprogramme für Menschen mit insulinbehandeltem Diabetes zum verbesserten Umgang mit Hypoglykämien, vor allem bei Hypoglykämiewahrnehmungsstörungen, stehen im Vergleich zu der letzten Fassung dieser Leitlinie mittlerweile im Rahmen der Disease Management Programme (DMP) Typ-1 und Typ-2-Diabetes in Deutschland flächendeckend zur Verfügung (8).



## EINSATZ VON DIABETESTECHNOLOGIEN ZUR VERMEIDUNG VON UNTERZUCKERUNGEN

Vor allem moderne Diabetestechnologien haben das Risiko von Unterzuckerungen deutlich reduziert.

- **INSULINPUMPEN:** Die Insulinpumpentherapie ist mit einem leicht reduzierten Hypoglykämierisiko assoziiert (9-10). Studien zum Einfluss der Insulinpumpentherapie, in Bezug auf die Fahrtauglichkeit, Unterzuckerhäufigkeit und Unfallhäufigkeit liegen nicht vor. Aktuell nutzen ca. 43-48 % aller Menschen mit Typ-1-Diabetes eine Insulinpumpe. Eine reine Insulinpumpentherapie ohne CGM und einen Algorithmus zur automatisierten Insulinsteuerung (AID-System) wird immer seltener angewendet (7).

# DIABETES UND STRAßENVERKEHR

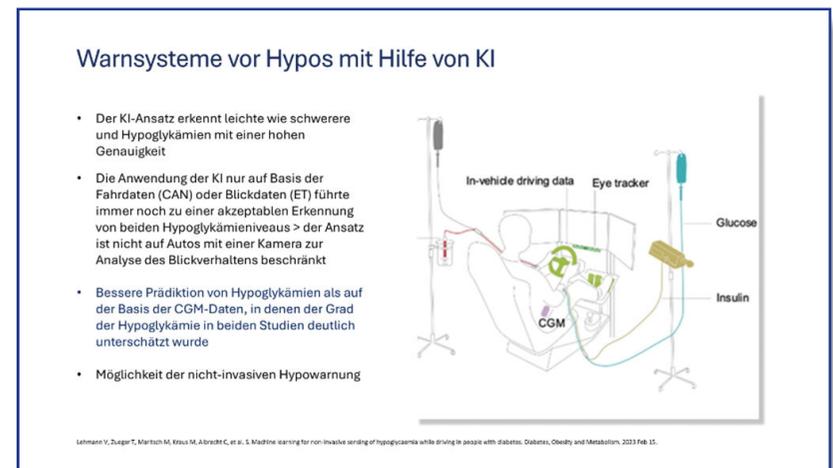
- **CGM:** In zusammenfassenden Metaanalysen, systematischen Reviews zu CGM-Systemen konnte überzeugend gezeigt werden, dass mit der Anwendung von CGM eine Reduktion von Hypoglykämien verbunden ist (11-14). Allerdings liegen Studien zur Auswirkung von CGM in Bezug auf die Fahrtauglichkeit, Unterzuckerhäufigkeit während der Fahrt und Unfallshäufigkeit bislang nicht vor.
- **AID-SYSTEME:** Die Nutzung von AID-Systemen reduziert die Zeit im hypoglykämischen Bereich (Time below Range, TBR: (Level 1: < 70-54 mg/dl (< 3,9 - 3,0 mmol/l); Level 2: < 54 mg/dl (< 3,0 mmol/l); Level 3: schwere Unterzuckerung mit Fremdhilfebedarf). Darüber zeigen Studien, dass mit AID-Systemen sowohl die Glukoseschwankungen (Glukosevariabilität), als auch die Zeit erhöhter Glukosewerte (Time above range, TAR): > 180 mg/dl (10,0 mmol/l) bzw. > 250 mg/dl (13,9 mmol/l) reduziert, die Zeit im Zielbereich (Time in Range, TIR): 70-180 mg/dl (3,9 - 10,0 mmol/l) erhöht werden kann (15-19). Nach der verfügbaren Literatur stellen AID-Systeme aktuell den besten Schutz vor Hypoglykämien dar. Studien zur Auswirkung von AID-Systemen in Bezug auf die Fahrtüchtigkeit bzw. Unfallhäufigkeit liegen bislang nicht vor.



## WARNSYSTEME IM AUTO

Aktuelle Forschungsansätze versuchen Daten zum Fahr- und Blickverhalten, die in (fast) jedem Auto aufgezeichnet werden, zur Warnung vor Unterzuckerungen zu nutzen. Eine schweizerische Arbeitsgruppe führte hierzu zwei Studien an einem Fahrsimulator (Studie 1 (n = 18 T1D), Fahrsimulator während einer Euglykämie und einer ausgeprägten Hypoglykämie (36-45 mg/dl) / 2,0 - 2,5 mmol; Studie 2 (n = 9): Fahrsimulator bei Euglykämie und leichter Hypoglykämie (54-63 mg/dl / 3,0 - 3,5 mmol) durch (20).

Die Daten wurden mit Hilfe eines Algorithmus und künstlicher Intelligenz analysiert und erkannten leichte wie schwerere Hypoglykämien mit einer hohen Genauigkeit und sogar einer besseren Prädiktion von Hypoglykämien als auf der Basis von CGM-Daten.



## HYPOGLYKÄMIEWAHRNEHMUNGSTÖRUNGEN

Eine adäquate Wahrnehmung erster Anzeichen einer Hypoglykämie ist eine wesentliche Voraussetzung für die Fahrsicherheit. Diese versetzt eine Person in die Lage, geeignete Maßnahmen (z. B. die Einnahme schnell wirksamer

# DIABETES UND STRAßENVERKEHR

Kohlenhydrate) einzuleiten, um den weiteren Abfall der Blutglukose zu stoppen und damit Hypoglykämien während der Fahrt zu vermeiden. Bei Hypowahrnehmungsstörungen ist es besonders wichtig, durch CGM – eventuell in Verbindung mit AID-Systemen – durch externe Alarmer die fehlende Wahrnehmung zu ersetzen.

## VERHALTEN VOR FAHRTANTRITT

Menschen mit Diabetes und einem Hypoglykämierisiko aufgrund ihrer Diabetestherapie sollen sicherstellen, dass sie vor Fahrtantritt einen für sie ausreichend hohen Glukosewert (Empfehlung in den meisten Fällen  $\geq 90$  mg/dl (5 mmol/l); Schwangere  $\geq 80$  mg/dl (4,4 mmol/l)) aufweisen, um das Risiko einer Hypoglykämie während der Fahrt zu minimieren und diese zu verhindern. Individuell können andere Zielwerte gelten (21).

- Liegt der Glukosewert  $< 90$  mg/dl (5 mmol/l) / Schwangere  $< 80$  mg/dl (4,4 mmol/l), soll vor Fahrtantritt durch Essen oder Trinken schnell resorbierbarer Kohlenhydrate sichergestellt werden, dass der Glukosespiegel wieder über diesem Schwellenwert liegt – die Fahrt soll erst danach angetreten werden. Um das Hypoglykämierisiko während einer Autofahrt einschätzen zu können, sollen der Zeitpunkt und die Dosis der letzten Insulingabe, der Zeitpunkt der letzten Mahlzeit und die individuelle Insulinempfindlichkeit berücksichtigt werden
- Nutzer von CGM sollen vor Fahrtantritt sicherstellen, dass die Alarmgrenzen so hoch eingestellt sind, dass rechtzeitig vor einer Hypoglykämie eine Warnung erfolgt und die Trendpfeile beachten.

## GLUKOSEMESSUNG WÄHREND DER FAHRT

Bei längeren Fahrten sollen die Glukosewerte regelmäßig kontrolliert werden, um ein mögliches Hypoglykämierisiko zu minimieren. Bei Verwendung eines CGM-Systems soll das CGM-Lesegerät/Smartphone so im Fahrzeug

platziert werden, dass der Glukosewert ohne Aufnehmen des Gerätes in die Hand abgelesen werden kann oder zum Ablesen angehalten werden.

## DOKUMENTATION DER BLUTGLUKOSEWERTE UND DER BEHANDLUNGSMAßNAHMEN

Die gemessenen Blutglukosewerte bzw. Blutzuckermessungen vor und während einer Fahrt sowie durchgeführte Behandlungsmaßnahmen (z. B. Insulin, Kohlenhydratzufuhr) sollen dokumentiert werden. Nur durch die Dokumentation (z. B. schriftliche Aufzeichnung, Markierung im CGM-System) kann nachvollzogen werden, warum eine Hypoglykämie entstanden ist und entsprechende präventive Schlussfolgerungen nicht getroffen wurden. Zudem spielt die Dokumentation bei der Beurteilung von Verkehrsauffälligkeiten im Zusammenhang mit Hypoglykämien eine wichtige Rolle.

## MITFÜHREN VON KOHLENHYDRATHALTIGEN LEBENSMITTELN (HYPO-BE/KE)

Um einer drohenden Hypoglykämie während der Fahrt vorzubeugen oder eine eingetretene Hypoglykämie schnell zu behandeln, sollen während einer Fahrt schnell wirksame Kohlenhydrate (Hypo-BE/KE) mitgeführt werden. Diese sollen leicht handhabbar sein (Verpackung leicht zu öffnen) und in Griffweite aufbewahrt werden.

## VERHALTEN BEI ERSTEN ANZEICHEN EINER HYPOGLYKÄMIE UND BEI DER BEHANDLUNG EINER HYPOGLYKÄMIE

Bei Sinken des Glukosewertes (Empfehlung in den meisten Fällen  $\leq 90$  mg/dl (5 mmol/l); Schwangere  $\leq 80$  mg/dl (4,4 mmol/l)) soll eine geeignete Menge schnell resorbierbarer Kohlenhydrate eingenommen werden, um Hypoglykämien während der Fahrt sicher zu vermeiden.

# DIABETES UND STRAßENVERKEHR

- Bei Anzeichen einer Hypoglykämie oder bei einem gemessenen Blutglukosewert  $< 70$  mg/dl (3,9 mmol/l) ist eine unmittelbar bevorstehende oder bestehende Fahrtauglichkeit anzunehmen, so dass die Fahrt unmittelbar unterbrochen werden soll, um die Hypoglykämie zu behandeln.
- Zur akuten Behandlung der Hypoglykämie sollen mindestens 2 BE/KE schnell wirksame Kohlenhydrate (z. B. Traubenzucker/Dextrose; Fruchtsaft/Limonade) eingenommen werden.
- Nach dieser Sofortmaßnahme soll dann der Blutzuckerwert (bei Blutzuckermessung) bzw. sollen die Glukosewerte und der Trendpfeil (bei CGM) kontrolliert werden.
- Wurde eine Hypoglykämie bestätigt, soll zur Vorbeugung eines erneuten Glukoseabfalls noch eine langsam wirksame BE/KE eingenommen werden.

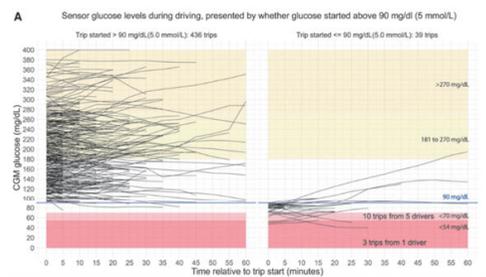
## WEITERFAHRT NACH BEHANDLUNG EINER HYPOGLYKÄMIE

Es gibt keine sichere Datenlage für Empfehlungen hinsichtlich der Dauer der Fahrtauglichkeit nach einer Hypoglykämie. In verschiedenen Leitlinien

### CGM zur Überprüfung des günstigsten Ausgangswerts vor Fahrtantritt

Welcher Glukose-Ausgangswert ist bei Autofahren sinnvoll?

- N = 18 TD1 (8 MDI, 8 CSII)
  - mittleres Alter 40 Jahre (35-51)
  - 17 Jahre Fahrerfahrung
  - 22% eingeschränkte Hypowahrnehmung
- Verblindetes CGM (Enlite, Medtronic), 3 Wochen Tragedauer
- 475 Fahrten (Dauer 15 [13, 21] min).
- 92% der Fahrten mit Ausgangswert  $> 90$  mg/dl (5,0 mmol/L)  $>$  kein Wert unter 70 mg/dl (3,9 mmol/L)
- 8% der Fahrten mit Ausgangswert  $< 90$  mg/dl (5,0 mmol/L)  $>$  13x Wert unter 70 mg/dl (3,9 mmol/L)
  - Von diesen Fahrern lagen die Glukosewerte bei fünf Fahrern (38 %) während 10 Fahrten (26 %) bei  $< 70$  mg/dL.



Trawley S, Stephens AN, McAuley SA, Speight L, et al. Driving with type 1 diabetes: real-world evidence to support starting glucose level and frequency of monitoring during journeys. Diabetes Technology & Therapeutics. 2022 May 1;24(5):350-6.

## PROF. DR. PHIL. BERND KULZER

werden sehr unterschiedliche Zeitdauern berichtet, wie lange die Erholungsphase der hypoglykämiebedingten kognitiven Funktionseinbußen dauern sollte, bis eine erneute Fahrtauglichkeit gegeben ist (21,22). Übereinstimmend ist jedoch die Empfehlung, dass erst dann wieder eine Fahrtauglichkeit vorhanden ist, wenn keine Symptome der Hypoglykämie mehr vorhanden sind und die Glukosewerte  $> 90$  mg/dl liegen – erst danach soll eine Weiterfahrt erfolgen (21).

## ZUSAMMENFASSUNG

- Vor allem Hypoglykämien und Hypoglykämiewahrnehmungsstörungen schränken die Fahrtauglichkeit von Menschen mit Diabetes passager oder dauerhaft ein.
- Die geringere Verschreibung von insulinotropen Medikamenten (Sulfonylharnstoffe) sowie vor allem die Anwendung von modernen Technologien wie CGM, AID-Systemen seit der letzten Auflage der Leitlinie „Diabetes und Straßenverkehr“ machen eine Neubewertung des Hyporiskos dieser Gruppe notwendig.
- Es gibt eine überzeugende Evidenz für eine Reduktion von Hypoglykämien durch CGM, AID-Systemen, allerdings existieren bislang keine Studienergebnisse zu Effekten hinsichtlich der Unfallhäufigkeit. Zudem gibt es nur sehr wenige Studien zur Auswirkung von CGM/AID-Systemen im Straßenverkehr in Bezug auf die Fahrtauglichkeit und Unterzuckerhäufigkeit.
- Aufgrund der Verbreitung von Technologien wie CGM oder AID-Systemen wurden im Vergleich zu der letzten Version der Leitlinie „Diabetes und Straßenverkehr“ Maßnahme zur Verhinderung von Hypoglykämien im Straßenverkehr bzw. dem Verhalten bei einer Unterzuckerung am Steuer angepasst und liberalisiert.

## LITERATUR

1. Takagi S, Miura J, Takita M, Mochizuki S, Asanuma T, Hoshina S, Takaike H, Uchigata Y, Babazono T. Factors associated with hypoglycemia unawareness and severe hypoglycemia in type 1 diabetes mellitus patients. *Journal of Diabetes Investigation*. 2022 Dec;13(12):2018-26. Huang B, Jiang Q, Wu T, Shen Q, Wang W, Wang S, Huang Y.
2. Wang S, Huang P, Lin M, Shi X. Hypoglycemia unawareness identified by continuous glucose monitoring system is frequent in outpatients with type 2 diabetes without receiving intensive therapeutic interventions. *Diabetology & Metabolic Syndrome*. 2022 Nov 28;14(1):180.
3. Merickel J, High R, Smith L, et al. Driving safety and real-time glucose monitoring in insulin-dependent diabetes. *Int J Automot Eng*. 2019; 10(1):34-40.
4. Bundesärztekammer (BÄK), Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV), Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF). Nationale VersorgungsLeitlinie Typ-2-Diabetes – Langfassung. Version 3.0. 2023 DOI: 10.6101/AZQ/000503. [www.leitlinien.de/diabetes](http://www.leitlinien.de/diabetes). (zitiert: 05.01.2025)
5. Götz S, Eckert A, Wosch FJ, Hugenberg I, et al. Verordnung von Antidiabetika und glykämische Kontrolle bei Erwachsenen mit Diabetes mellitus Typ 2 im zeitlichen Verlauf. *Diabetes aktuell*. 2024 Apr;22(02):51-61.
6. Kulzer B, Heinemann L. dt-report 2024. 2024, MeTriX, Wiesbaden, <https://www.dut-report.de> (zitiert: 05.01.2025).
7. Prinz N, Holl RW. Aktuelle DPV-Registerdaten zur Versorgungslage von Menschen mit Diabetes. In: Deutsche Diabetes Gesellschaft (DDG), diabetesDE – Deutsche Diabetes-Hilfe (Hrsg.) Deutscher Gesundheitsbericht Diabetes 2024, 223-233. Wiesbaden, MedTriX-Verlag.
8. Bundesamt für soziale Sicherung (BfA). Schulungsprogramme für Patientinnen und Patienten. 2024. [https://www.bundesamtsozialesicherung.de/fileadmin/redaktion/DMP/DMP1/2024-04-25\\_Anhang\\_1\\_End.pdf](https://www.bundesamtsozialesicherung.de/fileadmin/redaktion/DMP/DMP1/2024-04-25_Anhang_1_End.pdf) (zitiert: 05.01.2025).
9. Pickup JC, Sutton AJ. Severe hypoglycaemia and glycaemic control in type 1 diabetes: meta-analysis of multiple daily insulin injections compared with continuous subcutaneous insulin infusion. *Diabetic Medicine*. 2008 Jul;25(7):765-74.
10. Pickup JC. The evidence base for diabetes technology: appropriate and inappropriate meta-analysis. *Journal of diabetes science and technology*. 2013 Nov;7(6):1567-74.
11. Lin R, Brown F, James S, Jones J, Ekinci E. Continuous glucose monitoring: a review of the evidence in type 1 and 2 diabetes mellitus. *Diabet Med* 2021; 38:e14528.
12. Jancev M, Vissers TA, Visseren FL, van Bon AC, Serné EH, DeVries JH, de Valk HW, van Sloten TT. Continuous glucose monitoring in adults with type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Diabetologia*. 2024 May;67(5):798-810.

13. Zhou Y, Sardana D, Kuroko S, Haszard JJ, de Block MI, Weng J, Jefferies C, Wheeler BJ. Comparing the glycaemic outcomes between real-time continuous glucose monitoring (rt-CGM) and intermittently scanned continuous glucose monitoring (isCGM) among adults and children with type 1 diabetes: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Diabetic Medicine*. 2024 Mar;41(3):e15280.
14. Dicembrini I, Cosentino C, Monami M, Mannucci E, Pala L. Effects of real-time continuous glucose monitoring in type 1 diabetes: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Acta diabetologica*. 2021 Apr;58:401-10.
15. Phillip M, Nimri R, Bergenstal RM, Barnard-Kelly K, Danne T, Hovorka R, Kovatchev BP, Messer LH, Parkin CG, Ambler-Osborn L, Amiel SA. Consensus recommendations for the use of automated insulin delivery technologies in clinical practice. *Endocrine reviews*. 2023 Apr 1;44(2):254-80.
16. Sherr JL, Heinemann L, Fleming GA, et al. Automated insulin delivery: Benefits, challenges, and recommendations. A Consensus Report of the Joint Diabetes Technology Working Group of the European Association for the Study of Diabetes and the American Diabetes Association. *Diabetologia* 2023;66(1):3–22.
17. Zeng B, Gao L, Yang Q, Jia H, Sun F. Automated insulin delivery systems in children and adolescents with type 1 diabetes: a systematic review and meta-analysis of outpatient randomized controlled trials. *Diabetes Care*. 2023 Dec 1;46(12):2300-7.
18. Godoi A, Reis Marques I, Padrão EM, Mahesh A, Hespanhol LC, Riceto Loyola Júnior JE, de Souza IA, Moreira VC, Silva CH, Miyawaki IA, Oommen C. Glucose control and psychosocial outcomes with use of automated insulin delivery for 12 to 96 weeks in type 1 diabetes: a meta-analysis of randomised controlled trials. *Diabetology & Metabolic Syndrome*. 2023 Sep 28;15(1):190.
19. Jendle J, Reznik Y. Use of insulin pumps and closed-loop systems among people living with diabetes: A narrative review of clinical and cost-effectiveness to enable access to technology and meet the needs of payers. *Diabetes, Obesity and Metabolism*. 2023 Jul;25:21-32.
20. Lehmann V, Zueger T, Maritsch M, Kraus M, Albrecht C, et al. S. Machine learning for non-invasive sensing of hypoglycaemia while driving in people with diabetes. *Diabetes, Obesity and Metabolism*. 2023 Feb 15.
21. Trawley S, Stephens AN, McAuley SA, Speight J, et al. Driving with type 1 diabetes: real-world evidence to support starting glucose level and frequency of monitoring during journeys. *Diabetes Technology & Therapeutics*. 2022 May 1;24(5):350-6.
22. Maxwell H, Dubois S, Cottrell-Martin E, Regalado SM, Stinchcombe A, Migay M, Gibbons C, Weaver B, Bedard M. The association between diabetes and safe driving: A systematic search and review of the literature and cross-reference with the current guidelines. *Diabetic medicine*. 2023 Oct;40(10):e15175.

# DANKESCHÖN AN UNSERE HELFER

Für die vielen Veranstaltungen braucht es in der Vorbereitung und Durchführung etliche helfende Hände. Wir möchten uns an dieser Stelle bei den zahlreichen Helfern aus den verschiedenen Bereichen bedanken (Chefarztsekretariat & Grafik, Diabetesberatung & Sport, Ernährung & Versorgung, Haustechnik und iDiaZ). Wir sehen ein paar Schnappschüsse vor, während und nach den Tagungen: Kinder- und Jugendtag mit Bastelrunde, Pumpenkolloquium (mit Oberärztin Dr. Preisler oben links), Langzeitdiabetikertreffen mit Ehrung der Jubilare (unten links), Vorstandssitzung mit Geschäftsstellenleitung Sandra Recker (unten rechts).



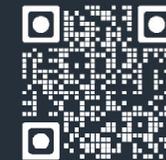
FreeStyle  
**Libre**

## Das Leben von Menschen mit Diabetes positiv verändern.

Das weltweit meistgenutzte Glukose-Sensor-System.<sup>1</sup>



Erfahren Sie mehr unter  
[www.FreeStyle.de](http://www.FreeStyle.de)



1. Daten liegen vor. Abbott Diabetes Care, Inc. Agenturfoto. Mit Model gestellt. Glukosedaten dienen zur Illustration, keine echten Patientendaten. Das Lesegerät oder die Apps der FreeStyle Libre Messsysteme sind sowohl in mg/dL als auch mmol/L erhältlich. Das Sensorgehäuse, FreeStyle, Libre und damit verbundene Markennamen sind Marken von Abbott. © 2024 Abbott. ADC-105160 v1.0

**Abbott**