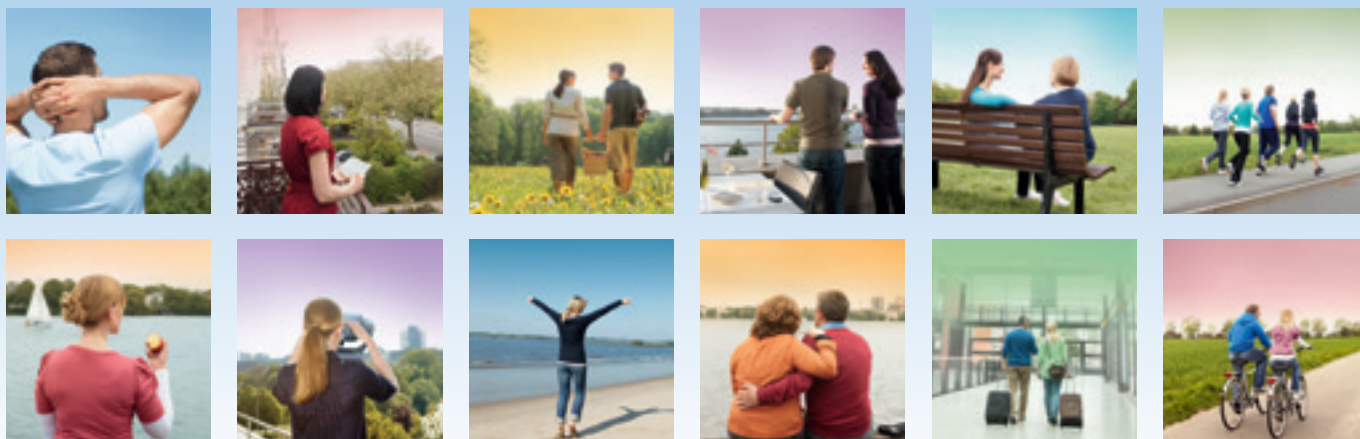


# PRIMAS

## LEBEN MIT TYP-1-DIABETES



## Selbstbestimmt leben mit Insulin

Ein Leitfaden für den Alltag

*Kulzer, B. – Hermanns, N. – Ehrmann, D. – Bergis-Jurgan, N. – Haak, T.*



*Kulzer, B. – Hermanns, N. – Ehrmann, D. – Bergis-Jurgan, N. – Haak, T.*

# PRIMAS

## LEBEN MIT TYP-1-DIABETES

**Selbstbestimmt leben mit Insulin**

Ein Leitfaden für den Alltag



## Liebe Leserinnen und Leser,

das Leben mit Diabetes ist eine tägliche Herausforderung. Schließlich müssen Sie sich mehrfach am Tag um Ihre Glukosewerte kümmern, diese regelmäßig kontrollieren und selbst steuern. Dazu benötigen Sie gute Kenntnisse über den Diabetes und eine Menge praktischer Fähigkeiten, um die notwendige Therapie im Alltag gut umsetzen zu können.

Wie der Titel schon verrät, wollen wir Sie mit diesem Buch dabei unterstützen, ein selbstbestimmtes Leben mit Diabetes zu führen. Denn wenn Sie es schaffen, gut mit Ihrem Diabetes umzugehen, können Sie Ihre wichtigsten Ziele im Leben trotz und mit Diabetes gut erreichen und ein Leben ohne große Einschränkungen führen.

Bei Typ-1-Diabetes produziert der Körper kein oder fast kein Insulin mehr. Da dieser Botenstoff jedoch lebensnotwendig ist, müssen Sie das Insulin Ihrem Körper möglichst passgenau zuführen. Eine intensivierte Insulintherapie (ICT) oder Insulinpumpentherapie (CSII) muss daher auf Ihre persönlichen Voraussetzungen und Lebensbedingungen zugeschnitten sein. Es ist notwendig, immer wieder einmal zu überprüfen, ob Ihre Therapie noch stimmt. In diesem Buch möchten wir Ihnen zeigen, wie Sie hierbei systematisch vorgehen können.

Die Testung des Blutzuckers (Überprüfen der Glukose im Gewebe bei kontinuierlichen Messsystemen) und das Spritzen des Insulins (bei der Insulinpumpentherapie funktioniert das auf Knopfdruck) sind zwar relativ einfach, bergen jedoch eine ganze Reihe von Fehlermöglichkeiten. In den Kapiteln zur Glukosemessung, zu den Insulinpens und dem Insulinspritzen erfahren Sie, wie Sie Fehler vermeiden können. Ihre gemessenen Glukosewerte können Sie in dem beiliegenden „Diabetes-Tagebuch“ protokollieren.

Zur Überprüfung Ihrer Insulintherapie gibt es einige Tests, die Sie mit Hilfe der Arbeitsblätter auch einfach selbst auswerten können:

- Für den Grundbedarf des Körpers an Insulin benutzen Sie langwirksames Insulin. Mit dem „**Basalinsulindosistest**“ können Sie überprüfen, ob Ihre Basalinsulindosis stimmt oder verändert werden sollte.
- Die Dosis an kurzwirksamem Insulin, mit der Sie Ihre Nahrung abdecken, wird auch als „Mahlzeiteninsulin“ bezeichnet. Mit dem „**Mahlzeitentest**“ können Sie herausfinden, ob die Menge an Insulin pro Kohlenhydrateinheit passt.
- Mit dem „**Korrekturtest**“ können Sie sehr einfach überprüfen, ob die Dosis Ihres kurzwirksamen Insulins, welches Sie zur Korrektur erhöhter Glukosewerte spritzen (oder bei der Insulinpumpentherapie abgeben), stimmt.

Um die Wirkweise Ihrer Insuline anschaulich zu verdeutlichen, liegt diesem Buch das Insulinschablonen-Set „So wirkt mein Insulin“ bei. Damit können Sie auf einen Blick sehen, wie lange und wie stark das von Ihnen gespritzte Insulin wirkt.

Für die Berechnung der richtigen Insulinmenge für Ihre Nahrung ist es wichtig, dass Sie den Kohlenhydratanteil der verschiedenen Lebensmittel richtig einschätzen. Hierfür finden Sie in diesem Buch eine Vielzahl von Beispielen, Anregungen und Übungsmöglichkeiten. Die beiliegende Ernährungstabelle „Kohlenhydrate auf einen Blick“ hilft Ihnen dabei, den Kohlenhydratgehalt verschiedener Lebensmittel richtig einzuschätzen. Ihr Schätzvermögen können Sie auch anhand einiger Arbeitsblätter überprüfen.

Kein Tag gleicht dem anderen und das Leben ist bunt. Daher möchten wir Ihnen unterschiedliche Strategien vorstellen, wie Sie Ihre Therapie an die verschiedenen Anforderungen des Alltags anpassen können. Hierzu zählt die Veränderung der Diabetes-therapie zum Beispiel bei

- körperlicher Bewegung und Sport
- Situationen, in denen die Glukose zu niedrig oder zu hoch ist
- Festen, Feiern oder Reisen
- Krankheiten, Folgeerkrankungen oder Operationen
- beruflichen Anforderungen
- Situationen im Straßenverkehr

Mit Ihrem Diabetes müssen Sie sich jeden Tag wieder neu motivieren, sich bestmöglich um Ihre Therapie zu kümmern. Dies gelingt nicht immer gleich gut. Daher möchten wir Ihnen mit diesem Buch ein paar Anregungen geben, wie Sie trotz Diabetes eine gute Lebensqualität erreichen und sich immer wieder neu für die Diabetestherapie motivieren können. Wir möchten Sie anregen, sich selbst Gedanken zu machen, welche Einstellung Sie zum Diabetes haben, und zu bilanzieren, was Ihnen im Zusammenhang mit Ihrer Diabetestherapie eher gut und eher nicht so gut gelingt, was Sie beibehalten möchten und wo Sie Veränderungsbedarf sehen.

Da Diabetes auch die Familie und andere Personen, mit denen Sie zusammenleben oder -arbeiten, betrifft, richtet sich dieses Buch auch an Angehörige oder Freunde, die sich näher mit dem Typ-1-Diabetes beschäftigen möchten.

Schließlich möchten wir Sie über einige rechtliche Regelungen bezüglich des Verhaltens im Straßenverkehr und im Beruf sowie über das Schwerbehindertengesetz informieren.

Wir hoffen, dass Ihnen dieses Buch eine praktische Hilfe für einen selbstverantwortlichen und selbstbestimmten Umgang mit Ihrem Diabetes ist. Viel Spaß beim Lesen und viel Erfolg bei Ihrer Diabetestherapie!

Ihr Autoren-Team

Prof. Dr. Bernhard Kulzer – Prof. Dr. Norbert Hermanns – PD Dr. Dominic Ehrmann – Nikola Bergis-Jurgan – Prof. Dr. Thomas Haak



**P**aul

**R**ita

**I**ngo

**M**urat

**A**nne

**S**onja

# Inhaltsverzeichnis

Seite

1. Grundlagen des Typ-1-Diabetes .....	6
2. Typ-1-Diabetes: Was nun? .....	16
3. Ziele der Diabetestherapie .....	20
4. Glukoseüberprüfen .....	26
5. Insulin spritzen .....	32
6. Grundlagen der Ernährung .....	40
7. Intensivierte Insulintherapie .....	50
8. Insulinpumpentherapie .....	58
9. Insulindosierung .....	62
10. Überprüfung der Basalinsulindosis .....	68
11. Überprüfung des KE-/BE-Faktors .....	74
12. Überprüfung der Korrekturregeln .....	80
13. Unterzuckerung .....	84
14. Überzuckerung .....	94
15. Körperliche Bewegung .....	102
16. Folgeerkrankungen .....	112
17. Akuterkrankungen .....	126
18. Reisen, Feste, Feiern .....	130
19. Diabetes und Soziales .....	140
20. Diabetes und Partnerschaft .....	152
21. Schwangerschaft und Empfängnisverhütung .....	158
22. Lebensqualität und Diabetes .....	164
23. Motivation zur Diabetestherapie .....	170
Bücher, Zeitschriften, Adressen, Internet .....	176
Fachbegriffe – einfach erklärt von A bis Z .....	180
Stichwortverzeichnis – Kapitel 1–23 .....	188
Notizen .....	191

1

# GRUNDLAGEN DES TYP-1-DIABETES



Bei Menschen ohne Diabetes funktioniert die Steuerung der Glukose im Blut bzw. im Gewebe durch den Körper automatisch, ohne dass man es selbst merkt. Bei erhöhten Glukosewerten wird der körpereigene Botenstoff Insulin ausgeschüttet, der dafür sorgt, dass die Glukose sinkt. Bei niedrigeren Glukosewerten erhöht der Botenstoff Glukagon die Glukose. So ist sichergestellt, dass die Glukose immer in einem normalen Bereich verbleibt. Beide Botenstoffe (Hormone) werden in der Bauchspeicheldrüse gebildet. Bei der Erkrankung Typ-1-Diabetes werden die Zellen aus der Bauchspeicheldrüse, die das Hormon Insulin herstellen, durch einen fehlgeleiteten Angriff des körpereigenen Abwehrsystems zerstört. Dies hat zur Folge, dass lebenslang kein körpereigenes Insulin mehr hergestellt werden kann. Menschen mit Typ-1-Diabetes sind daher darauf angewiesen, ihre Glukose jetzt selbst zu steuern. Dies bedeutet, dass am Tag mehrmals die Glukose kontrolliert wird und entsprechend diesem Wert Insulin gespritzt werden muss. Für die Glukosesteuerung müssen auch wichtige Einflussfaktoren wie Essen oder körperliche Bewegung berücksichtigt werden.

## Kein Diabetes: automatische Glukosesteuerung

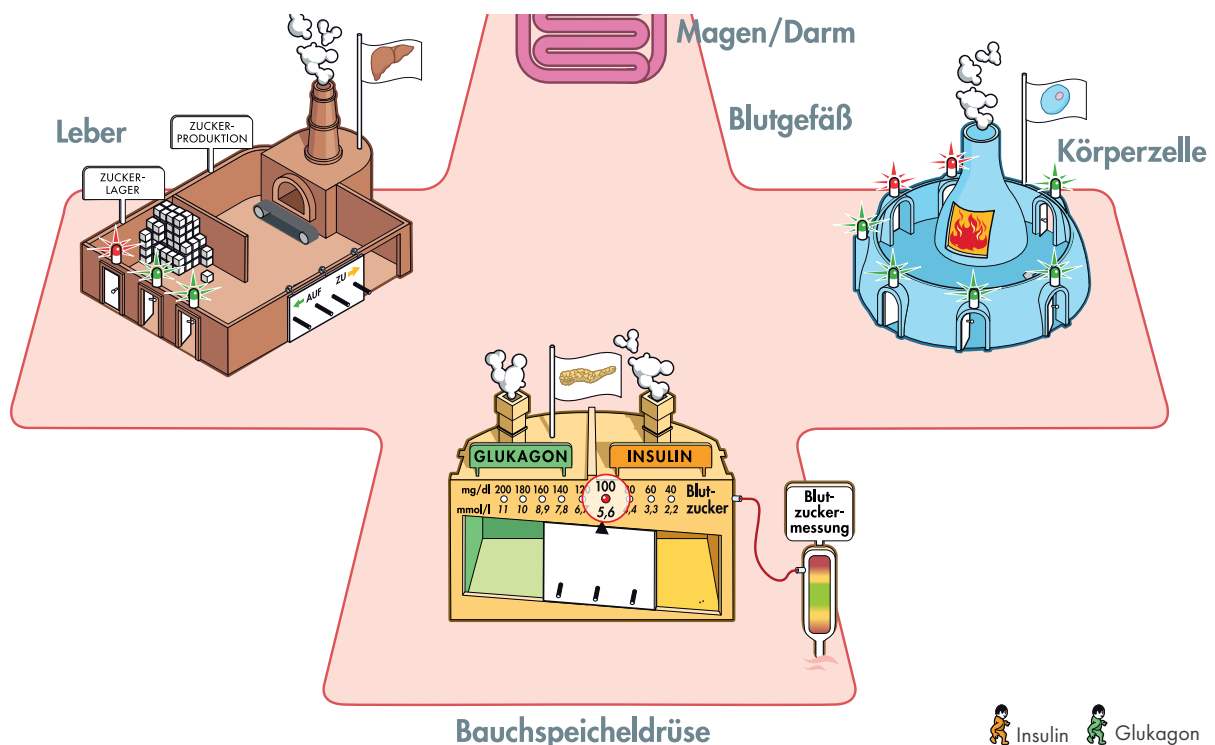
Ohne Diabetes können Menschen essen, trinken und sich bewegen, ohne sich über den Verlauf der Glukose im Blut oder im Gewebe Gedanken machen zu müssen. Denn der Glukosewert wird vom Körper automatisch so gesteuert, dass er nie zu niedrig oder zu hoch wird.

Lassen Sie uns zuerst die wichtigsten Stellgrößen der automatischen Glukosesteuerung betrachten, um zu verstehen, was bei Typ-1-Diabetes anders ist.

### Magen-Darm-Trakt – der Zuckerlieferant

Der Mensch nimmt seine gesamte Energie in Form von Nahrung auf, die aus den Grundbestandteilen **Kohlen-**

**hydrate** (ca. 50%), Fett (ca. 30%) und Eiweiß (ca. 20%) besteht. Für die Glukosesteuerung sind vor allem die Kohlenhydrate – ein anderes Wort hierfür ist **Zucker** – wichtig. Kohlenhydrate in flüssiger oder fester Form gibt es als Einfach-, Zweifach- und Mehrfachzucker. Über den Mund und die Speiseröhre gelangt die Nahrung in den Magen-Darm-Trakt. Dort werden die Kohlenhydrate mit Hilfe von Verdauungssäften der Bauchspeicheldrüse zerkleinert und in Einfachzuckerbausteine aufgespalten. Je länger die Kohlenhydratketten sind, desto länger dauert dieser Vorgang. Danach werden die Zuckerbausteine über die Darmwand in die Blutbahn geschleust, um an die verschiedenen Körperzellen des gesamten Körpers transportiert zu werden, die die Energie benötigen.



## Bauchspeicheldrüse – die Zentrale der Glukosesteuerung

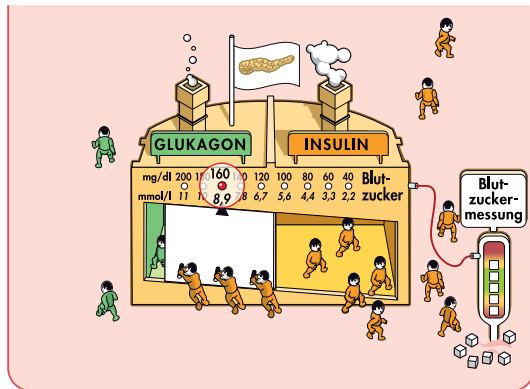
Die Bauchspeicheldrüse, in der medizinischen Fachsprache auch Pankreas genannt, ist ein 16–20 cm langes und 3–4 cm breites Organ im Oberbauch. Seine Hauptaufgabe ist die Bereitstellung von Verdauungssäften („Bauchspeichel“), mit der die Nahrung zerkleinert und in ihre Grundbestandteile aufgespalten wird. In der Bauchspeicheldrüse befinden sich in einem inselzellartigen Verband Zellen (daher auch „Inselzellen“ oder  $\beta$ -Zellen genannt), die das Hormon **Insulin** herstellen. Insulin hat die Aufgabe, den Zucker in die verschiedenen Körperzellen zu schleusen und dafür zu sorgen, dass der Blutzuckerspiegel nicht zu hoch wird. In der Bauchspeicheldrüse wird ebenfalls in den so genannten  $\alpha$ -Zellen das Hormon **Glukagon** produziert. Es ist der Gegenspieler des Insulins und verhindert, dass der Blutzuckerspiegel zu tief absinkt.

Um zu wissen, wie hoch der Blutzuckerspiegel ist, misst die Bauchspeicheldrüse kontinuierlich den Blutzucker und schüttet dann, je nach Bedarf, die Hormone Insulin oder Glukagon aus.

- **Bei erhöhter Glukose:** Steigt der Blutzucker nach dem Essen an, so schüttet die Bauchspeicheldrüse Insulin aus. Das Insulin schleust den Zucker aus der Blutbahn in die Körperzellen und die Leber, wodurch der Blutzuckerspiegel sinkt. Gleichzeitig unterdrückt das Insulin die Freisetzung seines Gegenspielers Glukagon. In der Abbildung ist dies bildlich so dargestellt, dass das freigesetzte Insulin bei hohem Blutzucker die „Schiebetüre“ der Bauchspeicheldrüse zuschiebt, so dass kein oder nur noch wenig Glukagon freigesetzt werden kann.

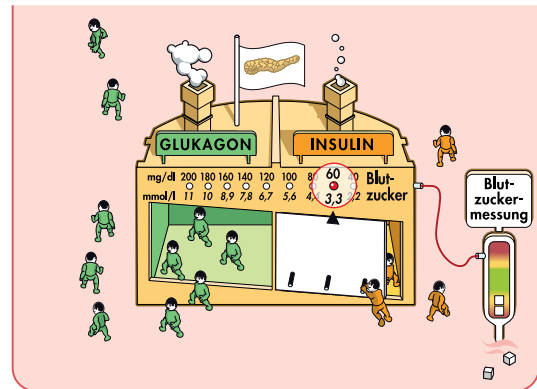
- **Bei niedriger Glukose:** Ist der Blutzuckerspiegel dagegen niedrig, so wird die Insulinfreisetzung aus der Bauchspeicheldrüse gedrosselt. Hierdurch gelangt weniger Zucker aus dem Blut in die Leber und Zellen, so dass der Blutzucker nicht mehr weiter absinkt. Ein geringer Insulinspiegel ist gleichzeitig das Signal für die Ausschüttung des Gegenspielerhormons Glukagon, welches den Blutzucker wieder ansteigen lässt. Bildlich dargestellt, kann das wenige Insulin die „Schiebetüre“ an der Bauchspeicheldrüse nicht mehr zudrücken, so dass diese Türe geöffnet wird und dadurch mehr Glukagon freigesetzt wird. Glukagon sorgt dann dafür, dass der Blutzucker wieder ansteigt.

Bei erhöhter Glukose



Insulin Glukagon

Bei niedriger Glukose



## Körperzellen – die Kraftwerke des Körpers

Der gesamte Körper besteht aus den verschiedensten **Körperzellen** (Muskelzellen, Nervenzellen etc.). Sie sorgen unter anderem dafür, dass wir denken, fühlen, uns bewegen können und unser Stoffwechsel funktioniert. Alle diese Zellen benötigen für ihre Tätigkeit Energie, vor allem Zucker. Damit der Zucker aus der Blutbahn in die Zelle gelangen kann, muss dieser durch spezielle Öffnungen („Zelltüren“) in die Zelle geschleust werden. Die Zelltüren werden durch das Hormon Insulin geöffnet.

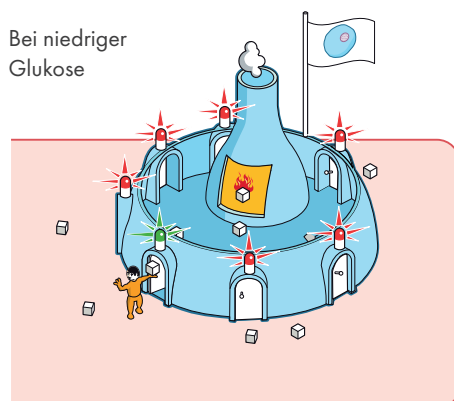
- **Bei erhöhter Glukose:** Die Bauchspeicheldrüse schüttet viel Insulin aus, so dass viele Zelltüren geöffnet werden und daher viel Zucker aus dem Blut in die Zelle gelangen kann. Die Folge: Der Blutzuckerspiegel sinkt, da der Zucker aus der Blutbahn in die Zelle gelangt.



Insulin

- **Bei niedriger Glukose:** Es wird nur wenig oder gar kein Insulin von der Bauchspeicheldrüse ausgeschüttet. Somit können nur wenige oder gar keine Zelltüren durch das Insulin geöffnet werden und daher kann nur wenig oder kein Zucker in die Zelle gelangen. Somit wird vermieden, dass der Blutzucker weiter absinkt.

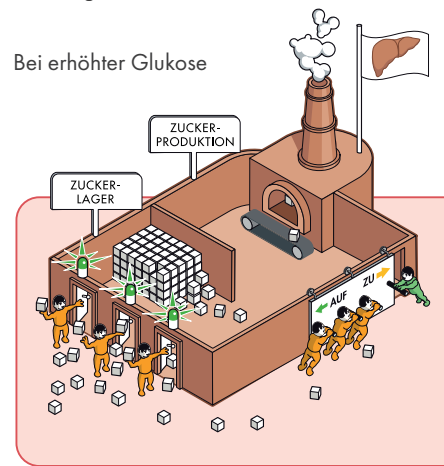
In der Zelle wird der Zucker dann in körpereigenen kleinen Kraftwerken in Energie umgewandelt.



## Leber – der Zuckerspeicher des Körpers

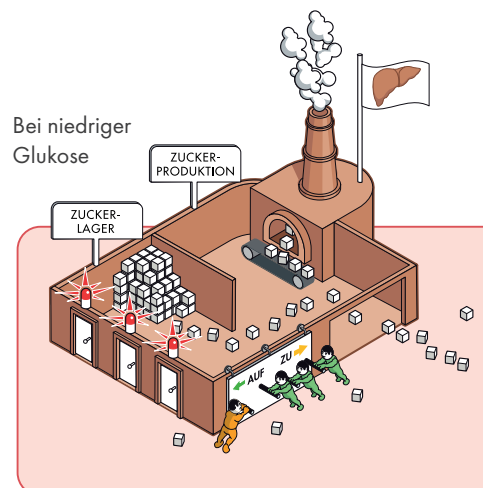
Die **Leber** ist das zentrale Organ des gesamten Stoffwechsels des Menschen. Unter anderem wird in der Leber zur Regulation des Blutzuckers je nach der Höhe des Blutzuckers entweder Zucker gespeichert oder ins Blut abgegeben.

- **Bei erhöhter Glukose:** Der Zucker wird als Reserve in der Leber gespeichert. In der Abbildung wird bildlich die Schiebetüre an der Leber vom Insulin zugeschoben, so dass weniger oder kein Zucker mehr aus der Leber ins Blut gelangt. Das ist sinnvoll, damit der Blutzucker nicht weiter ansteigt. Gleichzeitig öffnet das Insulin die „Türen“ des Zuckerlagers der Leber, so dass die Leber aus dem Blut Zucker aufnimmt und speichert. Die Folge: Der Blutzucker sinkt wieder.



Insulin Glukagon

- **Bei niedriger Glukose:** Jetzt braucht der Körper Zucker, daher gibt die Leber den Zucker wieder ins Blut ab. Da bei niedrigen Blutzuckerwerten mehr Glukagon als Insulin ausgeschüttet wird, schiebt das Glukagon die Schiebetüre auf, so dass der in der Leber gespeicherte Zucker ins Blut gelangen kann. Die Folge: Der Blutzucker steigt wieder an.





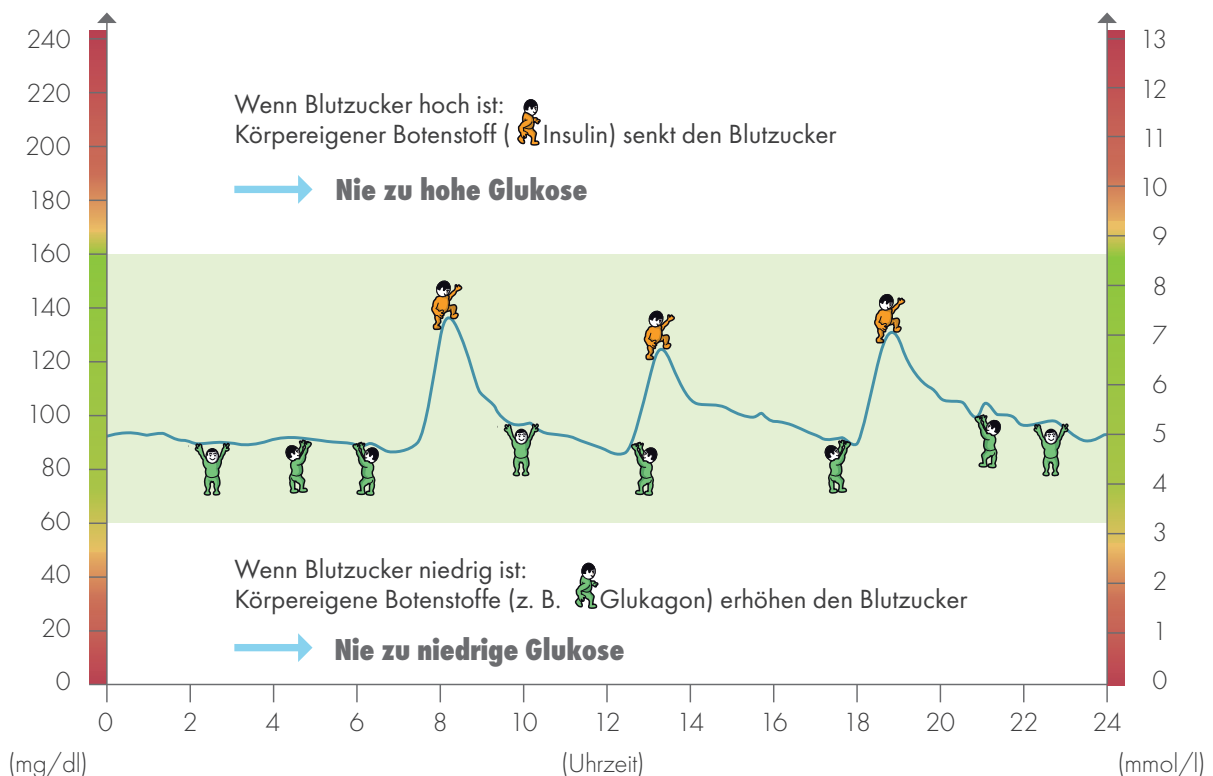
## Die Steuerung der Glukose bei erhöhten Glukosewerten

Wenn Sie Kohlenhydrate zu sich nehmen, steigt Ihre Glukose an:

- Die Bauchspeicheldrüse **misst** kontinuierlich den Blutzucker und erkennt damit einen Anstieg des Blutzuckerspiegels.
- Von der Bauchspeicheldrüse wird vermehrt das Hormon **Insulin ausgeschüttet**, die Freisetzung des Hormons Glukagon dagegen gedrosselt.

- Das Insulin bewirkt an der Körperzelle, dass **Zucker** aus dem Blut in die Zelle befördert wird.
- Gleichzeitig bewirkt das Insulin, dass ein Teil des Zuckers aus dem Blut in der **Leber** gespeichert werden kann und kein Zucker aus der Leber abgegeben wird.

**Die Folge:** Die Glukose sinkt.



## Die Steuerung der Glukose bei niedrigen Glukosewerten

Essen oder trinken Sie über eine längere Zeit keine Kohlenhydrate oder bewegen Sie sich stark, sinkt Ihr Glukose-spiegel:

- Die Bauchspeicheldrüse **misst** kontinuierlich den Blutzucker und erkennt damit ein Absinken des Blutzuckerspiegels.
- Von der Bauchspeicheldrüse wird die Freisetzung von **Insulin gedrosselt**, während das Hormon Glukagon vermehrt ausgeschüttet wird.

- Das Glukagon gibt der **Leber** das Signal, gespeicherten Zucker in die Blutbahn abzugeben.

**Die Folge:** Der Glukosewert steigt an.

## Typ-1-Diabetes – ein kleiner Defekt mit großer Wirkung

Beim Typ-1-Diabetes tritt eine Störung zwar nur bei einem einzigen Mitspieler der automatischen Glukosesteuerung auf, allerdings an einer zentralen Stelle: der Bauchspeicheldrüse. Aufgrund einer fehlgeleiteten Information bekommt das körpereigene Abwehrsystem („Immunsystem“), welches eigentlich die Aufgabe hat, den Körper vor Infektionen zu schützen, einen falschen Befehl. Dadurch verwechseln die Abwehrzellen des körpereigenen Immunsystems die insulinproduzierenden Zellen der Bauchspeicheldrüse mit einem Eindringling, den sie glauben bekämpfen zu müssen. Als Folge zerstören die körpereigenen Abwehrzellen diese Zellen, was dazu führt, dass die Bauchspeicheldrüse kein bzw. (selten) nur sehr wenig körpereigenes Insulin zur Steuerung der Glukose herstellen kann. Ein absoluter Insulinmangel ist die Folge.

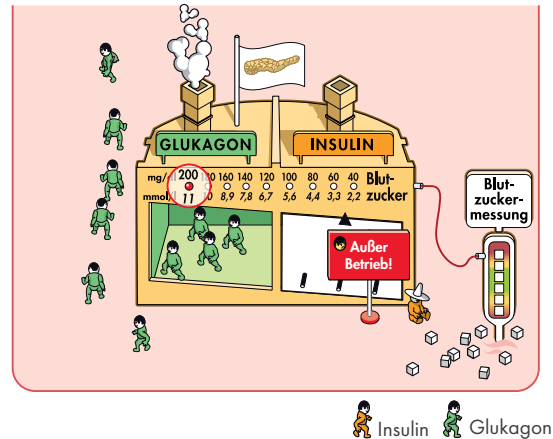
„Der Typ-1-Diabetes wird daher auch als eine ‚Autoimmunerkrankung‘ bezeichnet, da das eigene („Auto-“)Abwehrsystem („immun-“) alle insulinproduzierenden Zellen zerstört und damit die Erkrankung Typ-1-Diabetes auslöst („-erkrankung“).“

Leider sind die insulinproduzierenden Zellen für den Rest des Lebens unwiderruflich funktionsunfähig, so dass nun lebenslang das lebensnotwendige Hormon Insulin durch Spritzen dem Körper zugeführt werden muss. Bislang gibt es keine Möglichkeit der Heilung des Typ-1-Diabetes. Bis auf die Zerstörung der Inselzellen der Bauchspeicheldrüse ist die Bauchspeicheldrüse weiterhin voll funktionsfähig. Auch die glukagonproduzierenden  $\alpha$ -Zellen sind in der Regel zunächst nicht betroffen.

Manchmal kommt es nach der Diagnose eine Zeit lang zu einer vermeintlichen kurzen Erholung („**Remissionsphase**“) der Inselzellen der Bauchspeicheldrüse. Leider schreitet die Zerstörung der insulinproduzierenden Zellen dennoch weiter fort, bis die Insulinproduktion des Körpers zum Erliegen kommt.

Warum der Körper Antikörper gegen die insulinproduzierenden Zellen der Bauchspeicheldrüse produziert, ist bis heute noch immer nicht vollständig geklärt. Forscher gehen bei der Entstehung des Typ-1-Diabetes von einem sehr komplexen Zusammenspiel von Erbfaktoren und Umwelteinflüssen aus, die die fehlgeleiteten Abwehrvorgänge des Körpers auslösen und über mehrere Monate zur Zerstörung der insulinproduzierenden Zellen in der Bauchspeicheldrüse führen.

Folgende mögliche **Ursachen des Typ-1-Diabetes** werden diskutiert:

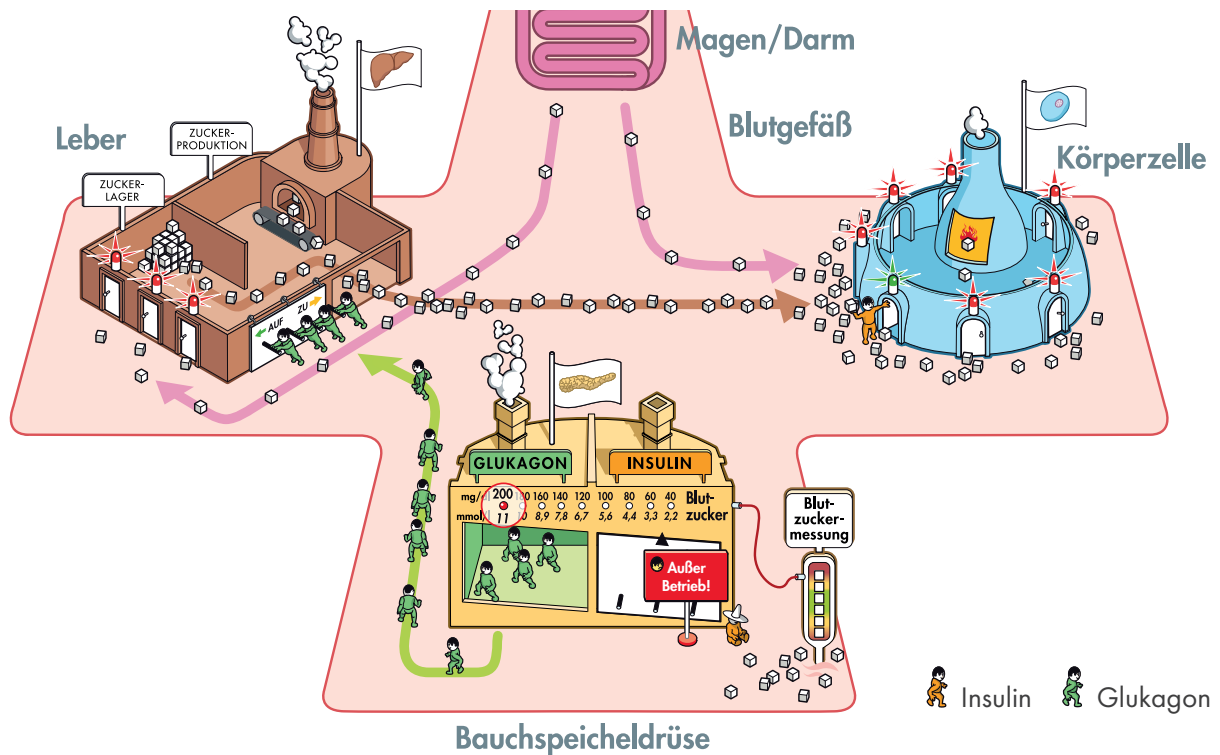


- **Infektionserkrankungen:** Frühere Erkrankungen wie z. B. Mumps, Masern oder Röteln könnten zur Bildung von Antikörpern gegen die insulinproduzierenden Zellen der Bauchspeicheldrüse führen. Es gibt jedoch keinen speziellen Diabetesvirus. Typ-1-Diabetes ist nicht ansteckend.
- **Vererbung:** Gewisse Erbanlagen, vor allem eine gewisse Veranlagung des körpereigenen Abwehrsystems, scheinen für die Erkrankung Typ-1-Diabetes eine Rolle zu spielen. Bei Personen mit Diabetes ist das Risiko zwar erhöht, dass auch die eigenen Kinder an Diabetes erkranken. Allerdings wird bei den meisten Kindern der Diabetes nicht vererbt (siehe Kapitel 21). In mehr als 90% aller Fälle gibt es in der Familie daher keine andere Person mit Typ-1-Diabetes.
- **Umweltfaktoren:** Möglicherweise beeinflussen auch Umwelteinflüsse wie eine zu kurze Stilldauer nach der Geburt, Kuhmilch oder glutenhaltige Kost in den ersten Lebensmonaten oder Umweltgifte (z. B. Nitrosamine) die Entwicklung des Typ-1-Diabetes. Forscher untersuchen auch, ob bei der Ausbildung des Abwehrsystems im Mutterleib bereits eine Störung auftritt, die den Typ-1-Diabetes begünstigt.

## Typ-1-Diabetes – oft in der Kindheit und Jugend

Der **Typ-1-Diabetes** tritt sehr häufig bereits in der Kindheit oder Jugend auf, manchmal auch schon bei Säuglingen. Die meisten Menschen mit Typ-1-Diabetes erkranken zwischen dem 14. und 20. Lebensjahr. Aber auch im höheren Lebensalter kann der Typ-1-Diabetes auftreten. Von 250 Neugeborenen erkrankt im deutschsprachigen Raum etwa 1 Person im späteren Leben an Typ-1-Diabetes.

Die weitaus größte Zahl von Menschen mit Diabetes (ca. 90%) erkrankt jedoch an dem **Typ-2-Diabetes**, zumeist im mittleren bis höheren Lebensalter. Obwohl beide Erkrankungsformen mit „Diabetes“ bezeichnet werden, sind dies zwei grundsätzlich verschiedene Erkrankungen mit unterschiedlichen Ursachen und Behandlungsformen.



## Typ-1-Diabetes – Verlust der automatischen Glukosesteuerung

Durch die Zerstörung der insulinproduzierenden Zellen in der Bauchspeicheldrüse funktioniert die vormals automatische Glukosesteuerung nicht mehr.

- Gelangen jetzt **Kohlenhydrate** durch den Magen-Darm-Trakt in die Blutbahn, kann die Bauchspeicheldrüse kein Insulin ausschütten, so dass der Zucker nicht mehr in die Zellen geschleust werden kann.
- Der Zucker verbleibt daher in der Blutbahn und sorgt dafür, dass der **Blutzuckerspiegel** immer mehr ansteigt.
- Zudem wird durch das Fehlen von Insulin die Freisetzung von Zucker aus der Leber nicht unterbunden, so dass noch mehr Zucker in die Blutbahn gelangt und den Blutzucker weiter ansteigen lässt.
- Ab einem Blutzuckerwert von ca. 180 mg/dl (10 mmol/l) versucht die **Niere** den überschüssigen Zucker im Blut über den Harn aus dem Körper zu schleusen. Hierdurch entsteht ein vermehrter Harndrang und der Körper verliert viel Wasser, was ein gesteigertes Durstgefühl und möglicherweise Wadenkrämpfe zur Folge hat.

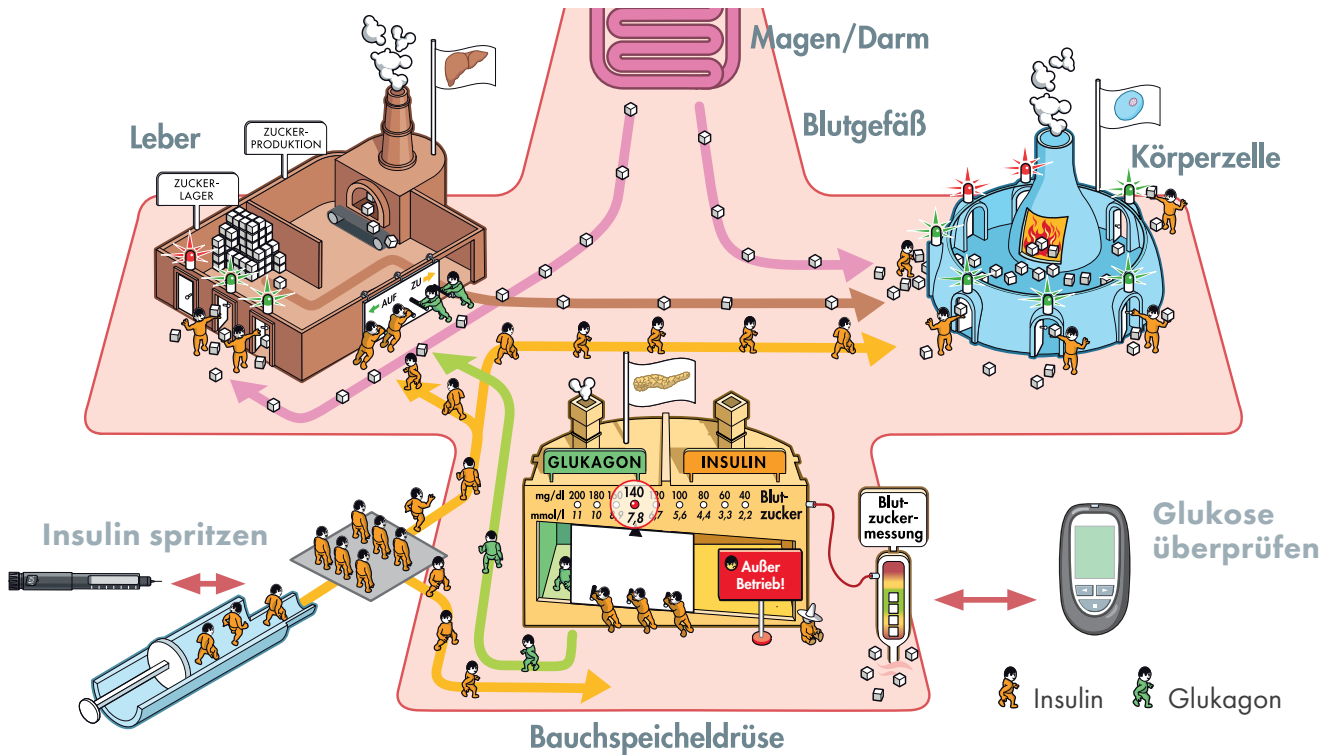
- Da die aufgenommene Energie durch das Fehlen des Insulins nicht verwertet werden kann, kommt es zu **Müdigkeit, Mattigkeit und Antriebsarmut**.
- Die zum Leben notwendige Energie gewinnt der Körper durch die Verbrennung von gespeichertem Fett in den Körperzellen. Dadurch kommt es zu einem **Gewichtsverlust** und einer schleichenden **Übersäuerung** des Blutes (siehe auch Kapitel 14).

## Typische Anzeichen eines Typ-1-Diabetes

Aufgrund des Insulinmangels und des Flüssigkeitsverlustes kommt es zu den folgenden Anzeichen, die typischerweise bei dem Ausbruch der Erkrankung auftreten:

- Harndrang
- vermehrter Durst
- ungewollter Gewichtsverlust
- Müdigkeit, Mattigkeit, Antriebsverlust
- Übelkeit, Erbrechen
- Wadenkrämpfe
- Acetongeruch im Atem („wie faule Äpfel“)

Wird der Mangel an Insulin nicht durch das Spritzen von Insulin ausgeglichen, droht ein **diabetisches Koma** mit akuter Lebensgefahr. Vor der Entdeckung des Insulins 1922 durch die Forscher Banting und Best war Typ-1-Diabetes eine unheilbare, tödliche Erkrankung.



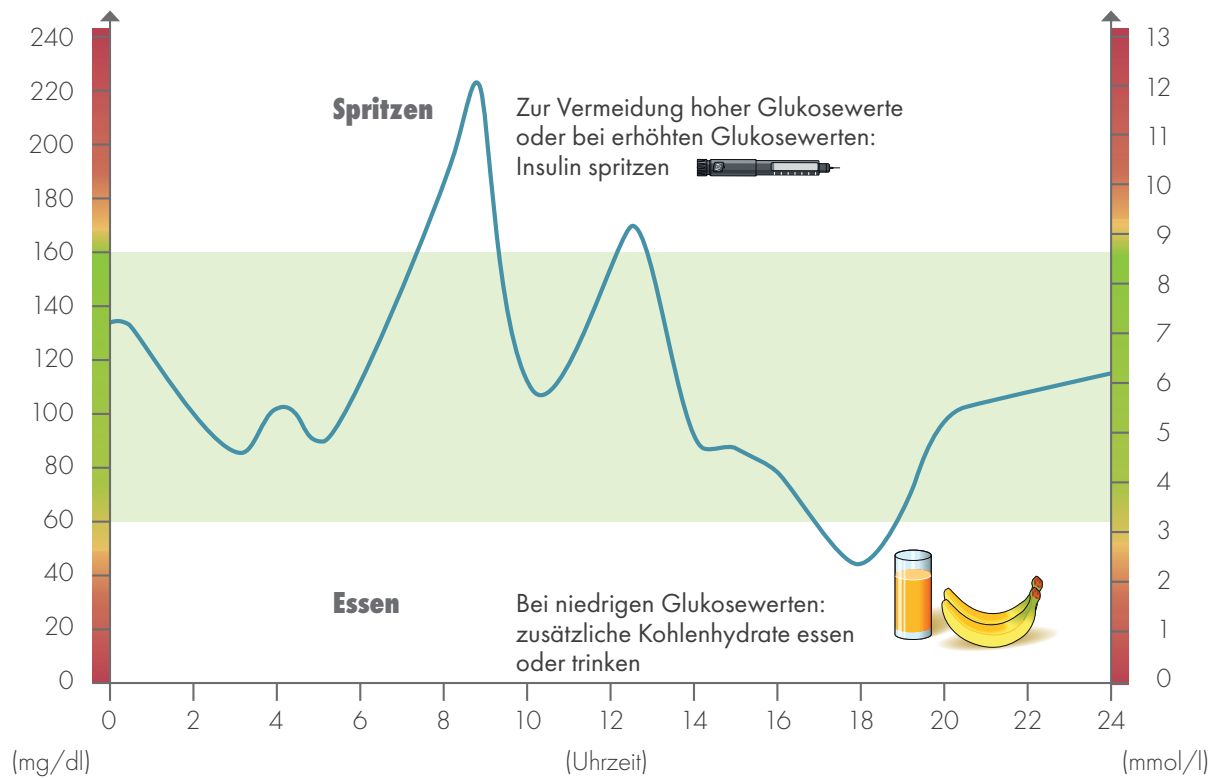
## Typ-1-Diabetes – die Glukose selbst steuern

Die einzige Möglichkeit, den Typ-1-Diabetes zu behandeln, besteht darin, die fehlende körpereigene Insulinproduktion zu ersetzen und dem Körper von außen Insulin zuzuführen.

Die Rolle der Bauchspeicheldrüse für die automatische Steuerung der Glukose muss nun ersetzt werden. Das bedeutet, Sie müssen die Steuerung Ihrer Glukose fortan selbst in die Hand nehmen:

„Um den Blutzuckerspiegel möglichst im normalen Bereich zu halten, muss bei einem erhöhten Blutzuckerspiegel Insulin gespritzt werden und bei zu niedrigen Blutzuckerwerten müssen zusätzliche Kohlenhydrate gegessen oder getrunken werden.“

- **Glukosemessung:** Um die Höhe Ihrer Glukose zu bestimmen, müssen Sie regelmäßig die Glukose überprüfen.
- **Insulin:** Das notwendige Insulin, um den Zucker zu senken, müssen Sie durch Insulin ersetzen und regelmäßig spritzen.
- **Kohlenhydratmenge:** Zur Bestimmung der richtigen Insulinmenge müssen Sie die Menge der gegessenen oder getrunkenen Kohlenhydrate kennen und in die Berechnung einbeziehen.
- **Andere Einflussfaktoren:** Die Glukosesteuerung wird durch eine Vielzahl von Faktoren (z. B. körperliche Bewegung, Tageszeit) beeinflusst, die Sie kennen sollten, um sie bei der Steuerung der Glukose zu berücksichtigen.



### Das Wichtigste auf einen Blick:

- Bei der Steuerung der Glukose sind vor allem die beiden Hormone Insulin und Glukagon beteiligt: Insulin senkt die Glukose – Glukagon erhöht die Glukose.
- Insulin hat die Aufgabe, Zucker in die Körperzellen zu transportieren, damit dieser dort in Energie verbrannt werden kann.
- Insulin und Glukagon steuern auch die Lagerung oder Freisetzung von Zucker aus der Leber.
- Beim Typ-1-Diabetes produziert die Bauchspeicheldrüse kein Insulin mehr.
- Die ersten Anzeichen des Typ-1-Diabetes sind Durst, Harndrang, Gewichtsverlust, Energieverlust, Müdigkeit.
- Die Glukosesteuerung muss beim Typ-1-Diabetes durch den Patienten selbst erfolgen.
- Wichtig sind die regelmäßige Glukosemessung und die eigenständige Bestimmung der notwendigen Insulindosis, die mehrmals täglich gespritzt bzw. abgegeben werden muss.

2

# TYP-1-DIABETES: WAS NUN?



Die Erkrankung Typ-1-Diabetes ist für viele Menschen, die davon betroffen sind, und deren Angehörige ein Schock. Von einem Tag auf den anderen funktionieren bislang automatische Vorgänge im Körper nicht mehr. Ein eigentlich kleiner Defekt im Körper hat doch recht massive Auswirkungen auf das weitere Leben. Es ist verständlich, dass man davon verunsichert ist und die Fragen auftauchen, warum die Erkrankung entstanden ist und welche Folgen der Diabetes auf das weitere Leben haben wird. Oder ob man es schafft, den Diabetes gut in das Leben zu integrieren und die Therapie konsequent umzusetzen. Positiv sehen die meisten Menschen mit Typ-1-Diabetes, dass sie die Prognose ihrer Erkrankung selbst zu einem großen Teil mitbestimmen können. Auch sind die meisten Lebensziele trotz und mit Diabetes erreichbar. Wichtig ist eine positive Einstellung zu der eigenen Erkrankung, die einen lebenslangen Begleiter darstellt. In diesem Kapitel geben wir Ihnen einige Tipps, wie Sie diese gewinnen können.

## Plötzlich ist alles anders

Nicht jeder Mensch mit Diabetes kann sich noch daran erinnern, wie es war, als der Diabetes diagnostiziert wurde. Bei einigen ist es schon länger her, einige haben die Krankheit schon seit ihrer Kindheit und können sich ein Leben ohne Diabetes nur schwer vorstellen. Dieses Kapitel richtet sich daher besonders an Menschen, die erst kürzlich ihren Diabetes bekommen haben.

Auch die Umstände, wie und wann die Diagnose gestellt wurde, können ganz unterschiedlich sein. Bei einigen Menschen wurde der Diabetes bei einer Routineuntersuchung festgestellt, bei anderen war die Diagnose mit einer lebensgefährlichen Stoffwechselentgleisung (diabetisches Koma) verbunden. Klar, dass die Reaktionen auf die Erkrankung schon alleine wegen der damit verbundenen Umstände unterschiedlich sind. Zudem gehen Menschen auch ganz verschieden damit um, an Typ-1-Diabetes erkrankt zu sein.

Meist begreifen die betroffenen Personen jedoch sehr schnell, dass mit der Erkrankung plötzlich selbstverständliche Dinge nicht mehr ganz so selbstverständlich sind. Das Essen wird plötzlich zu einem Problem – was darf ich essen, wie viele Kohlenhydrate sind in der Mahlzeit? Auch die Spontaneität im Alltag leidet, da Fragen auftauchen wie: Welche Glukose habe ich momentan, wie wird der Wert in einer Stunde sein? Kann ich mich in der nächsten Zeit körperlich intensiver bewegen, ohne zu unterzuckern? Habe ich alle meine Diabetesutensilien bei mir? Und wie verhalte ich mich gegenüber Freunden und Bekannten: Wem und wie erzähle ich von meiner Erkrankung? Soll ich in der Öffentlichkeit meinen Blutzucker messen und Insulin spritzen? Wie schütze ich mich vor zu vielen wohlmeinenden, aber nervenden Mitleidsbekundungen? Soll ich mich mit den Folgeerkrankungen des Diabetes auseinandersetzen oder demotiviert mich das eher? Fragen über Fragen ....

## Enttäuschung, Wut und Ärger sind normal

Für die meisten Menschen mit Diabetes ist die Diagnose der lebenslangen Erkrankung Typ-1-Diabetes ein Schock und mit eher negativen Gefühlen verbunden. Das ist ganz normal. Schließlich ist es nicht schön, eine chronische Erkrankung zu bekommen, die einen jeden Tag fordert. War das Leben vorher nicht viel einfacher? Schaffe ich es, mit dem Diabetes in meinem Alltag zurechtzukommen? Was bedeutet die Diagnose für mein zukünftiges Leben? Das sind typische Fragen, die vielen Menschen nach der Diagnose durch den Kopf gehen.

## Warum gerade ich?

Ganz typisch sind auch die Fragen „Warum gerade ich?“ und „Bin ich schuld an meinem Diabetes, hätte ich ihn verhindern können?“. Auf die erste Frage gibt es keine richtige Antwort – außer, dass Krankheiten, unerwartete Belastungen zum Leben dazugehören. Im Verlauf des Lebens gibt es immer wieder Herausforderungen, denen man sich stellen muss: Krankheiten gehören dazu.

Auf die zweite Frage nach einer möglichen Schuld an der Entstehung des Typ-1-Diabetes gibt es eine eindeutige Antwort: „Nach dem heutigen Stand des Wissens: Nein!“ Die Ursachen der Erkrankung sind vielfältig, aber kaum zu beeinflussen, da die möglichen Einflussfaktoren nicht diabetesspezifisch sind. Entgegen der landläufigen Meinung spielt die bisherige Ernährung oder das Ausmaß an körperlicher Bewegung für den Ausbruch der Erkrankung keine Rolle. Das unterscheidet den Typ-1-Diabetes von dem Typ-2-Diabetes, bei dem das durchaus der Fall ist. Auch psychische Gründe sind für die Entstehung des Diabetes so gut wie unbedeutend. Deshalb ist es in Hinblick auf die Entstehung des Diabetes nach heutigem Kenntnisstand fast egal, wie das bisherige Leben verlaufen ist. Es führt auch nicht weiter, zu überle-

„Halten Sie sich nicht zu lange mit der Frage ‚Warum gerade ich?‘ auf, denn darauf werden Sie keine befriedigende Antwort finden.“

gen, ob es vor der Diagnose besondere Umstände im Leben gegeben hat, die vielleicht in einem Zusammenhang mit dem Ausbruch der Erkrankung stehen könnten. Schließlich kann der Beginn der fehlgeleiteten Immunabwehr bereits Monate, Jahre oder Jahrzehnte zurückliegen.

### Wissen und Kenntnisse über den Diabetes

Rückblickend war es für die meisten Menschen, die es gut geschafft haben, mit dem Diabetes zurechtzukommen, sehr wichtig, sich schon bald nach der Diagnose gründlich über den Diabetes und dessen Therapie informiert zu haben. Wissen ist Macht – denn es erleichtert die Behandlung des Diabetes und gibt Ihnen das Gefühl, etwas Positives zu tun und der Erkrankung nicht ausgeliefert zu sein. Daher ist es sehr empfehlenswert, nach der Diagnose nicht zu lange den Kopf in den Sand zu stecken, sondern sich möglichst bald gut über die Erkrankung und die Behandlung in Ihrem Alltag zu informieren. In einer Schulung bekommen Sie das wichtigste Rüstzeug zur Therapie des Diabetes. Auch Bücher, Zeitschriften oder Beiträge im Internet können eine Hilfe darstellen. Sich aktiv um seine Erkrankung zu kümmern ist ein wichtiger erster Schritt zur Bewältigung des Diabetes.



### Welche Lebensziele habe ich?

Nach der Diagnose machen sich viele Betroffene Gedanken, welche Auswirkung der Diabetes im weiteren Leben haben wird. Naturgemäß fallen einem zuerst die Dinge ein, die aufgrund des Diabetes schwieriger sind oder werden könnten. Schließlich erschwert der Diabetes den Alltag doch beträchtlich. Versuchen Sie doch, sich in einer ruhigen Minute einmal zu überlegen, welche weiteren Ziele Sie im Leben haben und ob Sie diese aufgrund des Diabetes ändern oder sogar aufgeben müssen. Sie werden wahrscheinlich erstaunt feststellen, dass Sie die meisten privaten oder beruflichen Ziele trotz Ihres Diabetes erreichen können. Mit den modernen Behandlungsmethoden des Diabetes gibt es viel weniger Einschränkungen aufgrund der Erkrankung als früher. Durch die Möglichkeiten der Glukoseselbstkontrolle und der selbstständigen fle-

xiblen Insulintherapie können Sie selbst schwierige Lebenssituationen mit Diabetes gut meistern. Sie müssen aufgrund des Diabetes keine großen Abstriche in Ihrem Leben machen. Mit einer guten Behandlung Ihres Diabetes sollte dieser Ihr Leben und die wichtigen Ziele Ihres Lebens möglichst wenig beeinflussen.



### Mit Diabetes ist alles möglich, aber ...

Tatsächlich ist mit Diabetes fast alles möglich. Das beweisen erfolgreiche Menschen mit Diabetes, ob als Spitzensportler, Schauspieler oder Forscher. Allerdings gibt es doch gewisse Einschränkungen. Außergewöhnliche Aktivitäten mit Diabetes – sei es im Beruf, in der Freizeit, beim Reisen oder Sport – sind ohne zusätzliche Risiken aufgrund gefährlicher Glukoseentgleisungen und ohne den Preis einer schlechten Glukoseeinstellung nur möglich, wenn Sie sich intensiv mit Ihrem Diabetes beschäftigen. Dazu gehören zum einen sehr gute Kenntnisse über die Behandlung Ihrer Erkrankung, zum anderen aber auch viel praktische Erfahrung im Umgang mit dem eigenen Diabetes. Als Regel gilt: Je außergewöhnlicher oder potentiell gefährlicher bestimmte Dinge in Ihrem Leben sind, desto mehr Aufmerksamkeit sollten Sie Ihrem Diabetes schenken. Wenn Sie dies beachten, sind Ihrem Leben mit Diabetes tatsächlich nur wenig Grenzen gesetzt.

### Was habe ich in meinem Leben schon geschafft?

Wenn Sie neu mit dem Diabetes konfrontiert werden, macht es auch Sinn, sich nicht nur zu fragen, welche Probleme aufgrund des Diabetes auftreten könnten, sondern sich auch zu überlegen, ob und wie Sie es schaffen können, gut mit Ihrem Diabetes zu leben. Dazu kann es hilfreich sein, sich an seine persönlichen Stärken zu erinnern. Machen Sie sich doch einmal Gedanken, welche Dinge Sie in Ihrem Leben schon erfolgreich gemeistert haben. Vielleicht können Sie Parallelen für den Umgang mit Ihrem Diabetes ziehen.

## Sich mit anderen Menschen mit Diabetes austauschen

Sehr hilfreich kann es auch sein, sich mit anderen Menschen auszutauschen, die schon länger mit dem Diabetes leben. Besonders zu Beginn der Erkrankung können Sie von den Erfahrungen anderer Menschen mit Diabetes sehr profitieren und wichtige Alltagstipps bekommen. Empfehlenswert ist zum Beispiel der Besuch einer Selbsthilfegruppe oder der Austausch mit anderen Menschen mit Diabetes – zum Beispiel über das Internet.

## Den Blick nach vorne richten

Es ist zwar nicht schön, an einer lebenslangen Erkrankung zu leiden, aber das können Sie leider nicht ändern. Je besser Sie sich mit Ihrem neuen Begleiter Ihres Lebens arrangieren, desto einfacher wird Ihnen Ihr Leben mit Diabetes gelingen. Je mehr Sie vermeiden, sich mit Ihrem Diabetes auseinanderzusetzen, desto eher wird er Ihnen in Ihrem Leben kurz- oder langfristig Probleme bereiten. Daher sollten Sie den Blick nach vorne richten und versuchen den Diabetes zu akzeptieren. Hilfreich ist es auch, eine Behandlungsroutine zu entwickeln, die es Ihnen erlaubt, nicht zu viele unnötige Gedanken und negative Gefühle an den Diabetes zu verschwenden.

„Versuchen Sie, eine positive Einstellung zu Ihrem Diabetes zu bekommen – das wird Ihnen das Leben vereinfachen.“



## Das Wichtigste auf einen Blick:

- Negative Gefühle wie Enttäuschung, Wut und Ärger sind eine normale Reaktion auf die Diagnose.
- Die Entwicklung des Typ-1-Diabetes hätten Sie nach heutigem Kenntnisstand nicht vermeiden können.
- Sich aktiv um seine Erkrankung zu kümmern ist ein wichtiger erster Schritt zur Bewältigung des Diabetes.
- Mit Typ-1-Diabetes können Sie die wichtigsten Ziele im Leben zumeist erreichen.
- Gute Kenntnisse über den Diabetes und viel praktische Erfahrung im Umgang mit dem eigenen Diabetes sind wichtige Voraussetzungen für einen guten Umgang mit Diabetes.
- Sich nicht nur mit möglichen Problemen wegen Diabetes, sondern auch mit den eigenen Stärken zu beschäftigen, ist hilfreich.
- Profitieren Sie von den Erfahrungen anderer Menschen mit Diabetes.
- Richten Sie den Blick nach vorne und versuchen Sie, den Diabetes als lebenslangen Begleiter zu akzeptieren.

3

# ZIELE DER DIABETES- THERAPIE



Gut und ohne größere krankheitsbedingte Einschränkungen mit Typ-1-Diabetes zu leben – das ist ganz allgemein das Ziel der Diabetesbehandlung. Dies bedeutet, durch eine gute Glukoseeinstellung lästige Symptome des Diabetes zu vermeiden und die Leistungsfähigkeit zu erhalten. Gut leben heißt auch, trotz Diabetes eine gute Lebensqualität zu haben. Zudem soll es weder zu schweren Unterzuckerungen noch zu Glukoseentgleisungen mit deutlich erhöhten Glukosewerten kommen. Da man weiß, dass zu hohe Glukosewerte langfristig die Blutgefäße und Nerven schädigen, ist es ein weiteres wichtiges Ziel, Folgeerkrankungen aufgrund des Diabetes zu vermeiden.

## Gute Lebensqualität trotz und mit Diabetes

Die selbstständige Steuerung Ihres Diabetes mit der intensivierten Insulintherapie bietet zum einen die Chance auf ein flexibles und selbstbestimmtes Leben. Auf der anderen Seite stellt der Diabetes eine ständige Herausforderung dar. Das wichtigste Ziel der Diabetestherapie besteht daher darin, den Diabetes so gut in Ihr Leben zu integrieren, dass es aufgrund der Erkrankung zu keiner größeren Einbuße Ihrer **Lebensqualität** kommt und Sie mit der Therapie im Alltag gut zurechtkommen (siehe Kapitel 22).

Weitere wichtige Ziele der Diabetestherapie sind:

- **Unterzuckerungen vermeiden:** Da die Glukose bei Ihnen nicht mehr automatisch gesteuert wird, kommt es immer wieder auch zu niedrigen Glukosewerten. Gänzlich vermeiden lassen sich leicht erniedrigte Glukosewerte (milde Unterzuckerung) nicht, wenn Sie eine gute Glukoseeinstellung anstreben. Allerdings sollte es nicht zu schweren Unterzuckerungen (**Hypoglykämien** = wenig Zucker im Blut) kommen, bei denen Sie sich aufgrund des Energiemangels nicht mehr selbst helfen können und auf die Hilfe anderer Menschen oder von Ärzten angewiesen sind. Es sollte daher das Ziel der Diabetesbehandlung sein, dass Sie möglichst keine bzw. möglichst wenige schwere Unterzuckerungen erleben (siehe Kapitel 13).
- **Überzuckerungen vermeiden:** Auch erhöhte Glukosewerte lassen sich nicht gänzlich vermeiden. Bei stark erhöhten Glukosewerten kann es zu Überzuckerungen (**Ketoazidose**, diabetisches Koma) kommen, die rasch zu einer lebensgefährlichen Bedrohung werden können. Daher ist es ein wichtiges Ziel der Diabetestherapie, dass Sie wissen, wie Sie auf erhöhte Glukosewerte reagieren können und wie gefährliche Überzuckerungen vermieden werden (siehe Kapitel 14).

- **Folgeerkrankungen vermeiden:** Bei dauerhaft erhöhten Glukosewerten werden langfristig Blutgefäße und Nerven im ganzen Körper geschädigt. Ein wichtiges Ziel der Diabetesbehandlung besteht daher darin, durch eine gute Glukoseeinstellung die gefürchteten **Folgeerkrankungen** des Diabetes zu vermeiden bzw., wenn diese doch auftreten, das Fortschreiten zu verhindern (siehe Kapitel 16).

„Die Vermeidung von Unter- oder Überzuckerungen wie auch Folgeerkrankungen trägt entscheidend dazu bei, dass Sie trotz und mit Diabetes eine gute Lebensqualität erreichen können.“

## Glukosezielwerte – diese sind günstig

Grundsätzlich sollten Glukosewerte angestrebt werden, bei denen es nicht zu niedrigen oder zu hohen Glukosewerten kommt. Folgende Glukosewerte können als Orientierung gelten:

- **Nüchtern:** Morgens nach dem Aufstehen und vor dem Essen sollten die Glukosewerte idealerweise **zwischen 90 und 120 mg/dl bzw. zwischen 5,0 und 6,7 mmol/l** liegen. Man sagt zu diesen Werten auch „Nüchtern-Glukosewerte“ oder „präprandiale Glukosewerte“ (der Begriff kommt aus dem Lateinischen und bedeutet „vor dem Essen“).
- **Nach dem Essen:** Durch die Aufnahme von Kohlenhydraten steigt die Glukose an. Er sollte 2 Stunden nach dem Essen **unter 160 mg/dl bzw. 8,8 mmol/l** liegen. Die Glukosewerte nach dem Essen werden auch als „pp-Werte“ bezeichnet, als Abkürzung des lateinischen Wortes „postprandial“ („nach dem Essen“).

- **Vor dem Schlafengehen:** Um einer nächtlichen Unterzuckerung vorzubeugen, sollten die Glukosewerte **zwischen 110 und 140 mg/dl bzw. zwischen 6,1 und 7,8 mmol/l** liegen.

Es kann aber auch Lebenssituationen geben, in denen andere Glukosezielwerte empfehlenswert sind. Bei Unterzuckerungsproblemen oder einer fortgeschrittenen Augenerkrankung aufgrund des Diabetes kann es sinnvoll sein, etwas höhere Zielwerte anzustreben. In der Schwangerschaft können hingegen eher niedrigere Glukosezielwerte sinnvoll sein. Besprechen Sie daher Ihre Glukosezielwerte mit Ihrem Arzt/Diabetes-Team.

Glukose	mg/dl	mmol/l
nüchtern	90–120	5,0–6,7
nach dem Essen	< 160	< 8,8
vor dem Schlafengehen	110–140	6,1–7,8

## Der HbA1c-Wert – das Blutzuckergedächtnis

Mit dem Langzeitzuckerwert – dem **HbA1c-Wert** – können Sie sehr einfach beurteilen, wie gut Ihre Blutzuckereinstellung im Durchschnitt der letzten 8–12 Wochen war. Das Prinzip der Messung ist sehr einfach: Je mehr Zucker sich in Ihrem Blut befindet, desto mehr Zucker lagert sich an Ihren roten Blutkörperchen an, die sich alle 8–12 Wo-

chen erneuern. Daraus leitet sich auch der Name des HbA1c-Wertes ab. Hb steht für „Hämoglobin“, den roten Blutfarbstoff, A1c ist eine Untergruppe des roten Blutfarbstoffes, an dem sich der Zucker anlagert.

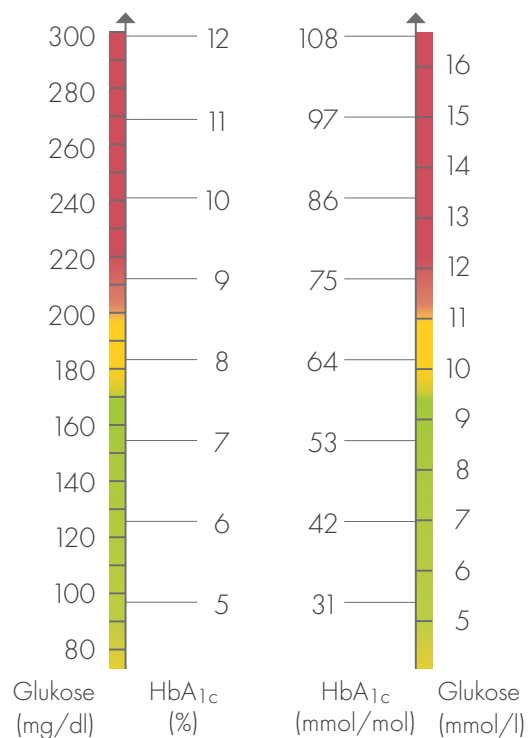
Die Bestimmung ist ganz einfach. Im Labor wird eine Blutprobe auf den Grad der Verzuckerung der roten Blutkörperchen analysiert: Ein HbA1c-Wert von 7% bedeutet beispielsweise, dass 7% der roten Blutkörperchen mit Zucker verbunden sind.

- Der HbA1c-Wert eignet sich sehr gut zur Beurteilung der **durchschnittlichen Güte Ihrer Blutzuckereinstellung** und sollte 4x im Jahr gemessen werden.
- Bei Menschen mit Typ-1-Diabetes sollte der angestrebte **HbA1c-Wert < 7,5% (58 mmol/mol Hb)** sein, ohne dass dabei schwerwiegende Unterzuckerungen auftreten.
- HbA1c-Werte < 7,5% (58 mmol/mol Hb) sind mit einem geringen bis akzeptablen Risiko verbunden, Folgeerkrankungen aufgrund des Diabetes zu bekommen. **HbA1c-Werte > 7,5% (58 mmol/mol Hb)** sind mit einem deutlich erhöhten Risiko verbunden.



„Je höher der HbA<sub>1c</sub>-Wert über 7,5 % liegt, desto höher ist das Risiko für die Entwicklung von Folgeerkrankungen.“

- Seit einiger Zeit wird der HbA<sub>1c</sub>-Wert nicht nur in der **Einheit „Prozent (%)“**, sondern auch in der **Einheit „mmol/mol Hb“** (gelesen: Millimol pro mol Hämoglobin) angegeben. Ein HbA<sub>1c</sub>-Wert von 7% entspricht dann 53 mmol/mol Hb. In der Abbildung finden Sie beide Werte gegenübergestellt.
- Zur Orientierung über die **Güte Ihrer Glukoseeinstellung** können Sie der Abbildung auch entnehmen, welche durchschnittlichen Glukosewerte mit einem HbA<sub>1c</sub>-Wert assoziiert sind. Ein Beispiel: Ein HbA<sub>1c</sub>-Wert von 7% (53 mmol/mol) entspricht beispielsweise einem Durchschnittswert aller Glukosewerte von 155 mg/dl bzw. 8,6 mmol/l.
- Der HbA<sub>1c</sub>-Wert misst vor allem **längerfristig erhöhte Blutzuckerwerte** (> 6 Stunden), nur kurzfristig erhöhte Blutzuckerwerte beeinflussen den HbA<sub>1c</sub>-Wert nicht.



## Jenseits des HbA<sub>1c</sub>-Wertes

Während Sie früher eigentlich nur den HbA<sub>1c</sub>-Wert zur Beurteilung Ihrer Therapie nutzen konnten, existieren heute jenseits des Labors dank kontinuierlicher Glukosemessung einige Kennwerte, anhand derer Sie die **Güte Ihrer Therapie** detaillierter ablesen können:

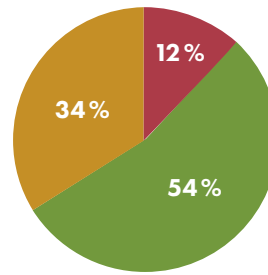
- **Zeit im Normalbereich („time in range“):** Wie gut Ihre Therapie ist, können Sie mit einem Blick daran erkennen, wie viele Ihrer Glukosewerte im Bereich zwischen 70 und 180 mg/dl bzw. 3,9 und 10 mmol/l liegen (Normalbereich) und wie viele unter und oberhalb dieses Bereiches liegen. Die verschiedenen Auswertungssoftwares geben standardmäßig den **Prozentsatz aller Glukosewerte** an, die in diesem Bereich liegen, ebenso die Dauer in Stunden oder Minuten, die Sie in diesem Glukosebereich verbringen.
- **Ereignisse mit niedrigen Glukosewerten:** Für eine gute Einstellung ist es auch wichtig, die **Anzahl der Unterzuckerungen** zu kennen. Auch diese Information, wie viele und zu welchem Zeitpunkt niedrige oder sehr niedrige Glukosewerte auftreten, ist für die Güte der Einstellung relevant.
- **Mittlerer Glukosewert:** Auch der mittlere Glukosewert gibt Ihnen einen **ersten Anhaltspunkt**, wie gut Ihre Therapieergebnisse sind. Sie können den Zeitraum jeweils frei wählen (z.B. 14 oder 30 Tage) und damit auch unterschiedliche Zeitspannen miteinander vergleichen.

- **Berechneter oder geschätzter HbA<sub>1c</sub>-Wert:** Wenn genügend Glukosewerte vorliegen, kann Ihnen die Auswertungssoftware daraus einen **HbA<sub>1c</sub>-Wert berechnen bzw. schätzen** (häufig dann auch „eHbA<sub>1c</sub>“ genannt).
- **Glukosevariabilität:** Der mittlere Glukosewert ist zwar ein gutes Maß, um die generelle Höhe der Glukose auszudrücken, aber er ist kein Maß für die **Stabilität der Glukoseeinstellung** bzw. dafür, wie stark die Glukose schwankt, da die Schwankungen hier einfach „herausgemittelt“ werden.



## Für den Überblick

Hier sind noch einmal die Kennwerte zusammengefasst, die für eine gute Therapieeinstellung sprechen. Auch diese sind wieder lediglich Orientierungsgrößen und je nachdem, wie Ihre persönlichen Therapieziele (z. B. vorrangiges Ziel der Vermeidung von Unterzuckerungen) oder Lebensumstände (z. B. Beruf, Sport, Kinderwunsch, Schwangerschaft) sind, können Ihre individuellen Zielwerte natürlich davon abweichen. Für die Beurteilung Ihrer Therapie ist es in allererster Linie entscheidend, ob Sie mit Ihren Therapieergebnissen zufrieden sind.



### Zeit im Normalbereich („time in range“)

- < 70 mg/dl bzw. 3,9 mmol/l
- 70–180 mg/dl bzw. 3,9–10 mmol/l
- > 180 mg/dl bzw. 10 mmol/l

<b>Labor-HbA1c</b>	≤ 7,5 % (58 mmol/mol)
<b>Berechneter bzw. geschätzter HbA1c-Wert</b>	≤ 7,5 % (58 mmol/mol)
<b>Mittlerer Glukosewert</b>	≤ 169 mg/dl bzw. 9,4 mmol/l
<b>Time in Range</b>	> 50 %, besser > 70 %
<b>Glukosevariabilitätskoeffizient</b>	< 36 %
<b>Unterzuckerungen</b>	Keine schweren Unterzuckerungen, möglichst keine Glukosewerte ≤ 54 mg/dl/≤ 3,0 mmol/l

### Das Wichtigste auf einen Blick:

- Die wichtigsten Therapieziele sind das Erreichen und Bewahren einer guten Lebensqualität, die Vermeidung von schweren Unter- und Überzuckerungen sowie von Folgeerkrankungen.
- Die empfohlenen Glukosezielbereiche sind nüchtern 90–120 mg/dl bzw. 5,0–6,7 mmol/l, nach dem Essen < 160 mg/dl bzw. 8,8 mmol/l und vor dem Schlafengehen 110–140 mg/dl bzw. 6,1–7,8 mmol/l.
- Mit dem Langzeitzuckerwert (HbA1c-Wert) können Sie die durchschnittliche Güte Ihrer Blutzuckereinstellung der letzten 8–12 Wochen feststellen.
- Der HbA1c-Wert sollte 4x im Jahr gemessen werden.
- Ein empfehlenswerter HbA1c-Wert liegt < 7,5 % bzw. 58 mmol/mol Hb, ohne dass dabei schwere Unterzuckerungen (Hypoglykämien) auftreten.
- Kontinuierliche Glukose-Messsysteme liefern weitere Kennwerte, darunter die Zeit im Normalbereich („time in range“), die möglichst über 50 %, besser über 70 % liegen sollte.
- Je höher der HbA1c-Wert liegt oder je seltener die Zeit im Normalbereich ausfällt, desto höher ist das Risiko für die Entwicklung von Folgeerkrankungen.

4

# GLUKOSE ÜBERPRÜFEN



Da bei Typ-1-Diabetes die automatische Glukoseselbstkontrolle nicht mehr funktioniert, müssen Sie regelmäßig Ihren Blutzucker selbst messen bzw. die Glukose bestimmen, um feststellen zu können, in welchem Bereich sich Ihre Glukose befindet. Das gibt Ihnen auch die Sicherheit, zu hohe oder zu niedrige Glukosewerte zu erkennen. Zudem benötigen Sie für die Insulintherapie verlässliche Werte, um die richtige Dosis Insulin zu spritzen. Die Glukoseselbstkontrolle ist ein wichtiges Instrument, um selbstbestimmt und flexibel leben zu können und trotzdem eine gute Glukoseeinstellung zu erreichen. Die Messung ist zwar sehr einfach, trotzdem aber auch fehleranfällig. Die wichtigsten Fehlerquellen sollten Sie kennen und unbedingt vermeiden, da Sie sonst eine fehlerhafte Basis für die Bestimmung Ihrer Insulindosierung haben. Die gemessenen Werte sind auch ein wichtiges Hilfsmittel, um einen Überblick über Ihren Glukoseverlauf zu bekommen und mögliche Ursachen zu niedriger oder zu hoher Glukosewerte zu erkennen. Für die Dokumentation und Auswertung der Glukosewerte gibt es mittlerweile eine ganze Reihe von Hilfsmitteln.

Es gibt verschiedene Wege, die Glukose selbst zu kontrollieren. Beginnen wir mit der Messung der Glukose im Blut.

## Blutzucker messen – so geht es

Die Bestimmung des Blutzuckers geht mit Hilfe moderner Blutzuckermesssysteme einfach, schnell und recht präzise. Diese bestehen aus **Stechhilfen** mit **Lanzetten** zur Blutgewinnung, **Teststreifen** und einem **Blutzuckermessgerät**. Mittlerweile sind diese Utensilien recht klein und handlich.

### Schritt 1: Vor der Blutzuckermessung

- **Waschen** Sie sich nach Möglichkeit vor der Messung die Hände. Wischen Sie zumindest aber den Finger vorher ab, an dem Sie testen möchten. Besonders wichtig ist das, wenn Sie vorher etwas gegessen oder getrunken haben und sich noch Zuckerrückstände an Ihren Fingern befinden. Dies würde die Blutzuckermessung verfälschen, da Sie vermeintlich zu hohe Blutzuckerwerte messen würden.
- Warmes Wasser fördert die Durchblutung und erleichtert die Gewinnung des **Blutstropfens** für die Messung.
- Es ist nicht notwendig, die Hände vorher zu **desinfizieren**.



1. Wenn möglich Hände waschen

### Schritt 2: Blutzuckermessgerät und Teststreifen vorbereiten

- Wenn Sie ein Blutzuckermessgerät benutzen, welches eine **Codierung** benötigt, achten Sie bei Anbruch einer neuen Teststreifendose darauf, dass die Codierung der Teststreifen und des Messgerätes übereinstimmen. Falls diese nicht übereinstimmen, codieren Sie das Gerät neu, indem Sie den auf der Teststreifendose aufgedruckten Code ins Messgerät eingeben oder den der Teststreifenpackung beigelegten Codierchip einlegen.
- Achten Sie auf das **Haltbarkeitsdatum**, da zu alte Teststreifen nicht mehr richtig messen.
- Schalten Sie Ihr Blutzuckermessgerät an, nehmen Sie einen **Teststreifen** aus der Teststreifendose und schieben Sie ihn in die dafür vorgesehene Öffnung Ihres Messgerätes. Bei manchen Messgeräten sind die Teststreifen in einer Kassette im Gerät gespeichert, so dass der Teststreifen automatisch vorgeschoben wird.



2. Blutzuckermessgerät vorbereiten (Teststreifen einführen)

- Verschließen Sie die Dose nach der Entnahme der Teststreifen sofort wieder, damit keine **Feuchtigkeit** oder direkte **Sonneneinstrahlung** die Teststreifen beschädigt. In der Dose befindet sich ein Trockenmittel, das die Teststreifen schützt. Daher sollten Sie die Streifen nur in der Originalpackung aufbewahren.
- **Schützen** Sie die Teststreifen vor Feuchtigkeit, direkter Sonneneinstrahlung und extremer Hitze oder Kälte.

### Schritt 3: Blutstropfen gewinnen

- Um einen Blutstropfen zu gewinnen, benutzen Sie am besten eine **Stechhilfe**. Vor Gebrauch ziehen Sie die vordere Verschlusskappe der Stechhilfe ab, legen eine Lanzette – dies ist eine sehr fein geschliffene Nadel – ein und drehen anschließend die Kappe ab. Bewahren Sie die Kappe zur späteren Entsorgung der Nadel auf.
- Benutzen Sie bei jeder Messung nach Möglichkeit eine neue **Lanzette**. So vermeiden Sie, dass die Nadel stumpf und damit das Einstechen unnötig schmerzhaft wird. Durch mehrmals verwendete Lanzetten wird die Einstichstelle verletzt und es bildet sich Hornhaut.
- Zur Blutentnahme eignen sich vorzugsweise **der Mittel-, Ring- oder der kleine Finger** oder die **Ohrläppchen**. Sparen Sie den Zeigefinger und Daumen am besten aus, da Sie diese im Alltag zum Greifen häufig benötigen und deshalb Einstichstellen störend sind.
- Wenn Sie die Fingerspitze Ihres Fingers vor dem Einstich kurz **massieren**, fällt es Ihnen leichter, einen Blutstropfen zu gewinnen.
- Setzen Sie die Stechhilfe an der Außenseite Ihrer Fingerspitze, der **Fingerbeere**, an.



3. Fingerbeere seitlich anstechen

### Schritt 4: Blut auf den Teststreifen auftragen

- Gewinnen Sie einen ausreichend großen Blutstropfen und tragen Sie ihn auf den **Teststreifen** auf. Die meisten Messgeräte ziehen den Blutstropfen automatisch ein und melden, wenn die Menge an Blut zu gering war.
- Quetschen Sie den Finger nicht zu stark, da sonst der Blutstropfen mit Wasser aus dem umliegenden Gewebe verdünnt wird und Sie dann ein falsches Messergebnis bekommen. Ändern Sie gegebenenfalls die **Einstichtiefe** Ihrer Stechhilfe, so dass Sie genügend Blut zur Messung haben.
- Falls Ihre **Finger verunreinigt** sind, Sie aber keine Möglichkeit haben, sich die Hände zu waschen, empfiehlt es sich, den ersten Tropfen abzuwischen und den zweiten zu verwenden.
- Warten Sie nicht zu lange zwischen der Gewinnung des Tropfens und der Messung, da sonst die **Messwerte verfälscht** werden können.

### Schritt 5: Blutzuckerwert ablesen

- Die Messung dauert mittlerweile nur ein paar Sekunden. Lesen Sie den Blutzuckerwert einfach auf dem **Display** ab.
- Stecken Sie anschließend die Kappe auf die gebrauchte Lanzette. Entfernen Sie die **Nadel** durch Drehen und Herausziehen und **entsorgen** Sie diese.



4. Blut in ausreichender Menge auf den Teststreifen auftragen

## Schritt 6: Blutzuckerwert dokumentieren

- Tragen Sie den Messwert anschließend in Ihr **Selbstkontrollheft** ein oder speichern Sie ihn in Ihrem **Blutzuckermessgerät** (sofern diese Funktion verfügbar ist). Durch das Protokollieren der Ergebnisse Ihrer Blutzuckermessung können Sie überprüfen und nachvollziehen, ob Ihre Insulintherapie stimmt.
- Durch die **systematische Protokollierung** können Sie auf einen Blick erkennen, wie sich Ihr Blutzucker über einen längeren Zeitraum entwickelt. Damit können Sie leichter feststellen, ob es bestimmte Blutzuckertrends bei Ihnen gibt (z. B. eine bestimmte Tageszeit, an denen Sie schon mehrmals niedrige oder hohe Blutzuckerwerte gemessen hatten).
- Je mehr Ereignisse (z. B. Insulinspritzen, Essen, Bewegung) Sie in Ihrem Selbstkontrollheft oder elektronisch in Ihrem Messgerät zusätzlich dokumentieren, desto besser können Sie Ihre gemessenen Werte **analysieren** und **interpretieren**.

„Durch das Protokollieren der Ergebnisse Ihrer Blutzuckermessung können Sie überprüfen und nachvollziehen, ob Ihre Insulintherapie stimmt.“

- Das Blutzuckertagebuch stellt gewissermaßen eine Art Logbuch Ihrer Blutzuckerwerte dar. Damit fällt es Ihnen leichter, mit Ihrem Arzt/Diabetes-Team über aktuelle oder schon weiter zurückliegende Ereignisse und die damit verbundenen Blutzuckerwerte zu sprechen und so mögliche systematische **Therapiefehler** zu entdecken.
- Zur Auswertung Ihrer dokumentierten Werte steht Ihnen eine Vielzahl unterschiedlichster **Auswertprogramme** zur Verfügung. Durch die Übertragung Ihrer Werte auf einen Computer oder Internet-Server haben Sie selbst oder Ihr Arzt/Diabetes-Team zusätzliche Möglichkeiten zur Analyse Ihrer Werte.



5. Blutzuckerwert ablesen

- Das Blutzuckertagebuch kann auch zur **rechtlichen Absicherung** dienen, um gegebenenfalls zu beweisen, dass Sie Ihre Therapie nicht vernachlässigt haben. Dies kann beispielsweise bei Vorfällen im Straßenverkehr nützlich sein, wenn Ihr Diabetes als mögliche Ursache zur Sprache kommen sollte.
- Seien Sie bei der Interpretation der Blutzuckerwerte in sehr warmen oder kalten Regionen vorsichtig, da die Außentemperatur die Blutzuckermessung verfälschen kann. In der Gebrauchsanweisung Ihres Messgerätes steht, bis zu welchem **Temperaturbereich** Ihr Messgerät zuverlässig misst.

## Das Messgerät überprüfen

Überprüfen Sie Ihr Gerät regelmäßig, ob es verschmutzt oder äußerlich beschädigt ist (z. B. durch einen Sturz). Besonders kritisch sind Verschmutzungen an der Stelle, in der die Teststreifen in das Blutzuckermessgerät eingeschoben werden. Stellen Sie sicher, dass sich dort kein Schmutz und keine Feuchtigkeit befindet.

Obwohl alle auf dem Markt befindlichen Blutzuckermesssysteme eine durch ein Zertifikat bestätigte Zulassung haben, können bei allen Blutzuckermessgeräten Messfehler auftreten. Es können Messfehler von bis zu 15 % auftreten (bei Blutzuckerwerten unter 100 mg/dl bzw. 5,6 mmol/l sogar Abweichungen bis 15 mg/dl bzw. 0,8 mmol/l), ohne dass Ihr Gerät defekt ist. Wenn Sie unsicher sind, ob Ihr Gerät richtig misst, können Sie es mit Hilfe einer Kontrolllösung überprüfen, die Sie statt eines Blutropfens auf den Teststreifen auftragen. Das Messgerät ist in Ordnung, wenn der gemessene Wert in dem Bereich liegt, der laut Herstellerangaben auf dem Fläschchen der Kontrolllösung steht oder beigelegt ist. Wer ganz sicher gehen will, dass die Teststreifen in Ordnung sind, kann eine solche Funktionsprüfung beim Anbruch einer neuen Teststreifenpackung durchführen.



6. Blutzuckerwert dokumentieren

## Weitere Messsysteme: Die Kontinuierliche Glukosemessung

Über die Glukosemessung im Blut hinaus gibt es heute Möglichkeiten, die Glukose im Gewebe und kontinuierlich zu bestimmen. Zu diesen Glukose-Messsystemen gehören das CGM (das ist die Abkürzung von Continuous Glucose Monitoring) und das Flash Glucose Monitoring.

Bei beiden Systemen misst ein **Sensor** kontinuierlich Tag und Nacht die Glukosewerte. Er besteht aus einer runden Oberfläche, an der sich ein ca. 5 mm langer Messfühler befindet, der im Unterhautfettgewebe den Glukosegehalt in der Gewebsflüssigkeit misst. Er wird mittels einer Setzhilfe angebracht und kann bis zu 14 Tage auf der Haut getragen werden. Mit Hilfe eines Lesegerätes können die Glukosewerte dann angesehen und analysiert werden.

Während beim Flash Glucose Monitoring keine Blutzuckermessungen mehr nötig sind (auch nicht zur Kalibrierung des Systems), ist das CGM-System eine besonders wertvolle Hilfe bei Wahrnehmungsstörungen von Unterzuckerungen, da hier eine aktive Warnfunktion integriert ist, außerdem lässt es sich bereits mit einer Insulinpumpe koppeln. In Zukunft dürften diese Unterschiede zwischen den Systemen wahrscheinlich angeglichen sein.

Beide Systeme weisen im Vergleich zur Blutzuckermessung einige Vorteile auf:

Wenn Sie ein kontinuierliches Glukose-Messsystem benutzen, können Sie auf dem Lesegerät oder auf Ihrem Smartphone auf einen Blick rasch dreierlei erkennen, nämlich

- den **aktuellen Glukosewert**,
- **Trendpfeile und**
- **den bisherigen Glukoseverlauf.**

Diese Informationen helfen Ihnen, den aktuellen, bisherigen und zukünftigen Glukoseverlauf schnell zu erfassen, und geben Ihnen somit wichtige Hinweise für die weitere Therapieplanung.

Außerdem können Sie sich auf dem Lesegerät oder dem Smartphone umfassende **Kennwerte der Therapie** anzeigen lassen wie zum Beispiel die einzelnen Tagesverläufe der letzten Zeit oder den Prozentsatz von Werten im Unterzuckerungsbereich. Wollen Sie jedoch Ihre Glukosewerte über einen längeren Zeitraum (z. B. der letzten 14 Tage) genauer analysieren und sich auch Diagramme anzeigen lassen, ist die Darstellung auf dem Smartphone oder dem Lesegerät oft eher unpraktisch. Dann benötigen Sie eine Auswertungssoftware. Dazu müssen Sie die Daten vom Lesegerät oder Smartphone (bzw. vom Blutzuckermessgerät) in die Auswertungssoftware übertragen. Haben Sie einmal die Software installiert, geht das sehr einfach bzw. auch schon automatisch über eine Cloud.

## Wann und wie oft messen, scannen, kontrollieren?

Es empfiehlt sich, mindestens 4x am Tag – jeweils vor den Hauptmahlzeiten und vor dem Schlafengehen – die Glukose zu überprüfen.

- **Morgens nüchtern vor dem Frühstück:** Die gemessenen Nüchternwerte geben Ihnen vor allem Informationen über den Glukoseverlauf in der Nacht und darüber, ob Ihr langwirksames Insulin richtig dosiert ist. Weiterhin bekommen Sie Informationen, wie viel kurzwirksames Insulin Sie für das Frühstück bzw. zur Korrektur erhöhter Glukosewerte benötigen.
- **Vor dem Mittag- und Abendessen:** Vor allem wichtig, um den Bedarf an kurzwirksamem Insulin zu der geplanten Mahlzeit und den zusätzlichen Bedarf an Insulin zur Korrektur erhöhter Glukosewerte zu bestimmen.
- **Vor dem Schlafengehen:** Besonders bedeutsam, um festzustellen, ob die Glukosewerte ausreichend hoch sind, um möglichen nächtlichen Unterzuckerungen vorzubeugen.

„Nur durch regelmäßige Glukosemessungen können Sie Unter- und Überzuckerungen vorbeugen.“

## Zusätzliche Messungen in besonderen Situationen

In jeder unsicheren oder besonderen Situation empfehlen sich weitere Glukosemessungen.

- **Unterzuckerungen:** bei einem Verdacht auf eine Unterzuckerung oder nach der Behandlung einer Unterzuckerung, um zu überprüfen, ob Ihre Glukose wieder ansteigt bzw. im normalen Bereich ist (siehe Kapitel 13).
- **Überzuckerungen:** zur Überprüfung, ob eine Glukoseentgleisung vorliegt, oder nach der Korrektur erhöhter Glukosewerte, um sicherzustellen, dass die Glukose wieder sinkt bzw. im normalen Bereich ist (siehe Kapitel 14).
- **Körperliche Bewegung:** vor und gegebenenfalls während und nach einer körperlichen Aktivität, um Unterzuckerungen oder Überzuckerungen auszuschließen (siehe Kapitel 15).
- **Alkoholgenuss:** nach dem Genuss größerer Mengen Alkohol, vor allem vor dem Schlafengehen, zur Vermeidung von Unterzuckerungen (siehe Kapitel 6 und 18).
- **Autofahren:** um Unter- oder Überzuckerungen am Steuer auszuschließen, vor längeren Autofahrten und in den Pausen (siehe Kapitel 19).



- **Krankheit:** bei fieberhaften Erkrankungen vor allem wegen der Gefahr von Überzuckerungen und bei Erbrechen oder Durchfall wegen der Gefahr von Unterzuckerungen oder Ketoazidosen (siehe Kapitel 17).
- **Therapiemstellung:** bei der Umstellung Ihrer Insulintherapie zur Kontrolle des Erfolges.
- **Ernährung:** bei Gerichten, die Sie hinsichtlich des Kohlenhydratanteils schwer einschätzen können (siehe Kapitel 6 und 18).
- **Beruf:** bei besonderen beruflichen Bedingungen (z. B. Schichtarbeit) oder einer erhöhten Unfallgefahr (z. B. Arbeit in großen Höhen), sollten Unterzuckerungen auftreten (siehe Kapitel 19).
- **Reisen:** bei Zeitverschiebung oder unterschiedlichen Temperaturzonen, um Auswirkungen auf die Glukose zu erkennen (siehe Kapitel 18).
- **Besondere Situationen:** in wichtigen Situationen (z. B. bei Wettkämpfen, Prüfungen), um zu überprüfen, ob die Glukose gut eingestellt ist.

### Das Wichtigste auf einen Blick:

- Die regelmäßige Glukosemessung liefert wichtige Informationen zur Dosierung des Insulins, über Ihren Glukoseverlauf und Ihre Diabetestherapie.
- Es gibt eine Reihe von Fehlermöglichkeiten bei der Blutzuckermessung, die vermieden werden sollten, um verlässliche Werte zu messen.
- Mit der kontinuierlichen Bestimmung der Glukose ist ein Überblick leichter möglich (auch über die Werte der Nacht) und es können zusätzliche Informationen genutzt werden (v. a. Trendpfeile und Alarme).
- Die Dokumentation der gemessenen Werte schafft die Möglichkeit, die Glukosewerte zu analysieren und Therapiefehler zu entdecken.
- Empfehlenswert ist die Glukosemessung mindestens 4x pro Tag – morgens nüchtern, vor jeder Mahlzeit und vor dem Schlafengehen.
- In besonderen Situationen sollten Sie auf jeden Fall weitere Glukosemessungen durchführen.

5

# INSULIN SPRITZEN



Da bei Ihnen die körpereigene Insulinproduktion ausgefallen ist, müssen Sie Ihrem Körper das benötigte Insulin mehrmals täglich von außen zuführen. Dazu spritzen Sie das Insulin in das Unterhautfettgewebe der Haut. Es ist wichtig, dass Sie bei dem Spritzen einiges beachten, damit das Insulin am richtigen Ort gespritzt und zur richtigen Zeit in das Blut abgegeben wird, so dass es optimal wirken kann. Durch die richtige Wahl der Spritzstelle können Sie die Insulinabgabe in Ihrem Körper beschleunigen oder verlangsamen. Zur Vermeidung von Verhärtungen an der Spritzstelle sollte diese regelmäßig gewechselt werden. Auch das regelmäßige Wechseln der Nadel trägt dazu bei, dass das Insulin richtig wirkt und die Spritzstelle geschont wird. Da Insulin starke Hitze oder Kälte nicht verträgt, sollten Sie auch einiges über die richtige Lagerung des Insulins wissen.

## Insulinpens – die einfache Art des Insulinspritzens

Zahlreiche Versuche, das Insulin dem Körper auf eine andere Art und Weise als durch Spritzen in den Körper zuzuführen, sind leider fehlgeschlagen. Daher wird es auch auf absehbare Zeit keine Alternative zum Insulinspritzen geben. Moderne Insulinpens und sehr fein geschliffene Nadeln tragen jedoch dazu bei, dass das Spritzen mittlerweile fast schmerzfrei ist.

Ein **Insulinpen** ist die Weiterentwicklung der Insulin-Einwegspritze, mit der früher das Insulin gespritzt wurde. Ihren Namen haben sie wegen ihrer Ähnlichkeit mit Kugelschreibern oder Füllfederhaltern (engl. = pen) erhalten. Der große Vorteil des Insulinpens besteht darin, dass nicht mehr eine Spritze aufgezogen und vorbereitet werden muss, sondern immer eine gewisse Insulinmenge verfügbar ist. Auch kann das Spritzen des Insulins sehr schnell und unauffällig erfolgen, was vor allem beim Spritzen in der Öffentlichkeit vorteilhaft ist. Beim Aufziehen des Insulins und bei der gleichzeitigen Verwendung von kurz- und langwirksamem Insulin kommt es zudem zu weniger Fehlern.

### Unterschiedliche Insulinpens

Neben unterschiedlichen Farben und Formen unterscheiden sich die verschiedenen Insulinpens auch in zahlreichen Details und Funktionen wie z. B. der Anzahl der maximal pro Insulininjektion einstellbaren Insulineinheiten, der Menge an Insulineinheiten, die zur Abgabe eingestellt werden können (z. B. 0,5 oder 1 oder 2 Einheiten) oder der Anzeige der gewählten Insulindosis. Fortschrittliche Pens können auch speichern, wann und wie viel Insulin Sie gespritzt haben. Die meisten Insulinpens sind wiederverwendbar, es gibt aber auch Fertig-

pens, bei denen der Patronenwechsel entfällt und die nach Gebrauch entsorgt werden. Für Menschen mit unterschiedlichen Handicaps gibt es spezielle Pens.

Im Prinzip sind alle wiederverwendbaren Insulinpens ähnlich aufgebaut:

- Der äußere Teil des Pens besteht aus einer **Dosierskala**, einem **Dosierknopf** und einer **Kolbenstange**.
- Im Inneren des Pens befindet sich das Insulin in einer **Patrone**, welche Sie wechseln können.
- Am vorderen Teil des Pens wird die **Pen-Nadel** aufgesetzt, mit der Sie das Insulin spritzen.
- Eine **Schutzkappe** sorgt dafür, dass der Pen keinen

„Verwenden Sie unterschiedliche Farben für Ihre Insulinpens, damit Sie das kurz- und langwirksame Insulin nicht verwechseln.“

Schaden erleidet, wenn Sie ihn bei sich tragen. Für unterschiedliche Insulinarten (kurz- und langwirksames Insulin) müssen Sie verschiedene Pens verwenden. Wählen Sie diese am besten in unterschiedlichen Farben, damit Sie diese nicht verwechseln. Pens dürfen aus hygienischen Gründen immer nur von einer Person benutzt werden.

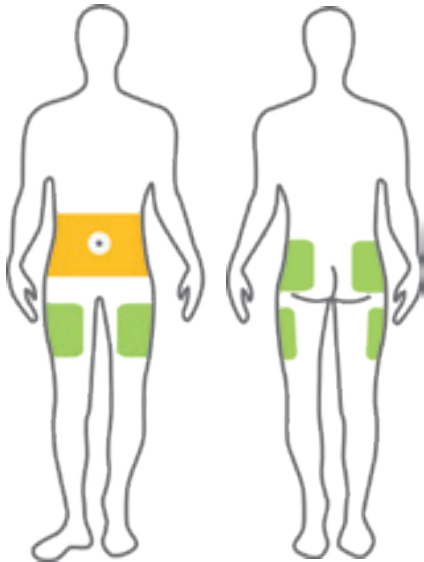


## Insulinspritzen – so geht es

Das Insulinspritzen geht mit Hilfe moderner Insulinpens einfach und relativ schmerzarm.

### Vor dem Spritzen: geeignete Spritzstelle auswählen

- **Geeignete Spritzstellen:** Bauch, Beine und Gesäß sind die bevorzugten Stellen, an denen Sie das Insulin spritzen können. Die Spritzstelle hat dabei einen Einfluss darauf, wie schnell Insulin in die Blutbahn gelangt. Insulin wird in das Unterhautfettgewebe gespritzt, so dass es auch eine gewisse Zeit benötigt, um von dort in die Blutbahn zu gelangen. Bei stärkerer Durchblutung an der Spritzstelle wird das Insulin schneller, bei geringerer Durchblutung langsamer ins Blut transportiert.

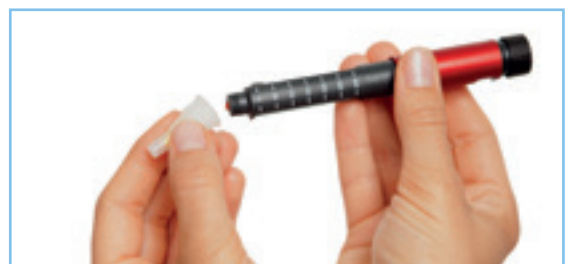


- **Bauch:** Das Insulin wirkt hier am schnellsten. Es ist daher zweckmäßig, das kurzwirksame Insulin in den Bauch, zwei Fingerbreit (ca. 2–3 cm) links und rechts vom Bauchnabel, zu spritzen. Das langwirksame Insulin Glargin können Sie nach Herstellerangaben auch in den Bauch spritzen.



1. NPH-Insulin ca. 10x schwenken **und** 10x rollen

- **Oberschenkel und Gesäß:** Das Insulin wirkt hier am langsamsten. Daher sind diese Stellen gut geeignet für das Spritzen des langwirksamen Insulins.
- **Oberarm:** Vermeiden Sie es, in den Oberarm zu spritzen, denn hier ist das Unterhautfettgewebe besonders dünn, so dass Sie leicht einen Muskel treffen können. Zudem können Sie das Spritzen kaum kontrollieren. Die Gefahr von Verhärtungen an der Spritzstelle ist groß.
- **Kleidung:** Spritzen Sie nicht durch die Kleidung, da Sie die Spritzstelle nicht sehen und keine Hautfalte bilden können. Bei dem Stich durch die Kleidung kann die empfindliche Nadel beschädigt werden, ebenso können Sie nicht bemerken, ob das Insulin in der richtigen Menge abgegeben wird und ob es zu Blutungen kommt.
- **Wechsel der Spritzstelle:** Achten Sie darauf, dass die Hautregion, in die Sie spritzen, sauber und trocken ist. Besonders wichtig ist jedoch, dass Sie die Spritzstellen wechseln.
- **Hautveränderungen:** In Hautstellen mit Narben von Wunden oder Operationen, Muttermalen, Schwangerschaftsstreifen, blauen Flecken oder sonstigen Hautverhärtungen sollten Sie nicht spritzen.
- **Wärme, Kälte:** Beachten Sie auch, dass bei Wärme (z. B. bei heißem Baden, in der Sauna, am Strand) und bei verstärkter Durchblutung (z. B. bei sportlicher Betätigung, Massage) das Insulin schneller wirkt (Achtung! Unterzuckerungsgefahr). Umgekehrt führt Kälte dazu, dass das Insulin weniger schnell wirkt.
- **Muskel:** Wenn Sie beim Spritzen versehentlich einen Muskel getroffen haben (z. B. keine Hautfalte gebildet, zu große Nadel verwendet), müssen Sie damit rechnen, dass das Insulin schneller in die Blutbahn gelangt.



2. Neue Nadel aufsetzen

### Schritt 1: Trübes Insulin vorher durchmischen

- **Insulin und Verzögerungsstoff durchmischen:** Wenn Sie ein langwirksames, trübes Insulin (NPH-Insulin) verwenden, werden Sie feststellen, dass dies aus zwei Flüssigkeiten besteht – dem eigentlichen Insulin und einem Verzögerungsstoff, der die langanhaltende Wirkung möglich macht. Vor der Injektion müssen Sie das Insulin sorgfältig und ausreichend durchmischen, damit es sich mit dem Verzögerungsstoff verbindet und nicht mehr zwei Flüssigkeiten, sondern eine milchig-weiße Flüssigkeit zu erkennen ist. Dies erfolgt durch langsames 20-maliges Hin- und Herschwenken des Pens oder 10-maliges Hin- und Herschwenken und anschließendes 10-maliges langsames Rollen des Insulinpens zwischen den Händen. **Wichtig: Nicht schütteln!**

### Schritt 2: Neue Nadel aufsetzen

- **Neue Nadel verwenden:** Pen-Nadeln sollten Sie sofort nach dem Gebrauch abschrauben und entsorgen. Damit wird vermieden, dass Luft oder andere verunreinigten Substanzen in die Insulinpatrone eindringen. Moderne Pen-Nadeln sind sehr dünn, scharf geschliffen und besitzen einen Gleitfilm, damit das Spritzen schmerzarm und gut verträglich ist. Dieser Gleitfilm nutzt sich bereits bei der ersten Verwendung der Nadeln ab. An gebrauchten Nadeln können außerdem Gewebereste hängen bleiben und zur Ansiedlung von Bakterien und anderen Keimen führen. Bei der Wiederverwendung der Nadeln können diese Krankheitserreger dann in die Haut eindringen. Bei mehrmaliger Verwendung der Nadeln werden diese zudem schnell stumpf und können zu Verletzungen des Unterhautfettgewebes führen. Weiterhin kann das verbliebene Insulin im Inneren der Nadel kristallisieren, so dass die Nadel teilweise verstopft, was zu Dosierfehlern führen kann.
- **Richtige Nadellänge wählen:** 4-, 5- und 6-mm-Nadeln können von jedem erwachsenen Menschen mit Diabetes – auch bei Übergewicht – verwendet werden und erfordern in der Regel (insbesondere bei 4-mm-

Nadeln) keine Hautfalte beim Spritzen. Es gibt keinen medizinischen Grund für die Empfehlung von Nadeln, die länger als 8 mm sind. Je länger die Nadel ist, desto größer wird die Gefahr, beim Spritzen einen Muskel zu treffen.

### Schritt 3: Pen überprüfen

- **Funktionskontrolle:** Überprüfen Sie vor jedem Spritzvorgang, ob Ihr Pen auch richtig funktioniert. Halten Sie dazu Ihren Pen mit der Nadel senkrecht nach oben. Klopfen Sie dann leicht gegen den Pen, damit mögliche Luftblasen nach oben steigen können. Spritzen Sie dann 1–2 Insulineinheiten ab, so dass Sie sehen können, dass Insulin an der Nadelspitze austritt. Nur so können Sie sichergehen, dass die Pen-Nadel durchgängig und das System entlüftet ist.
- **Patronenwechsel:** Diese Funktionskontrolle müssen Sie unbedingt durchführen, wenn Sie eine neue Insulinpatrone (oder einen neuen Fertigpen) verwenden.

### Schritt 4: Insulindosis einstellen

- **Insulinmenge:** Nach erfolgter Funktionskontrolle stellen Sie die gewünschte Dosis ein, die Sie spritzen möchten.

### Schritt 5: Gegebenenfalls eine Hautfalte bilden

- **Hautfalte:** In der Regel ist die Bildung einer Hautfalte nicht erforderlich, kann aber sinnvoll sein, um das Spritzen in einen Muskel zu vermeiden. Dies gilt bei der Verwendung von kurzen Nadeln (4 oder 5 mm), besonders beim Spritzen in den Oberschenkel, bei schlanken Personen auch im Bauchbereich. Bei der Verwendung von längeren Nadeln (6 oder 8 mm) sollte immer eine Hautfalte gebildet werden. Bilden Sie die Hautfalte zwischen Daumen und Zeigefinger (eventuell noch mit dem Mittelfinger) und vermeiden Sie es, die Haut dabei zu fest zusammenzukneifen. Sonst besteht die Gefahr, dass Sie auch den Muskel anheben und ihn somit beim Spritzen treffen.



3. Pen überprüfen: 1–2 Einheiten einstellen und auslösen



4. Insulindosis einstellen

### Schritt 6: Nadel einstechen

- **Injektion:** Stechen Sie die Nadel in einer zügigen Bewegung senkrecht (im 90°-Winkel) in die Haut. Wenn Sie längere Nadeln verwenden (6 oder 8 mm), stechen Sie direkt in eine Hautfalte oder schräg (im 45°-Winkel), um keinen Muskel zu treffen.

### Schritt 7: Dosierknopf vollständig durchdrücken – Insulin spritzen

- **Insulin langsam und gleichmäßig spritzen:** Drücken Sie den Dosierknopf vollständig herunter, so dass das gesamte Insulin abgegeben wird. Zählen Sie langsam bis 10, bevor Sie die Nadel aus der Haut ziehen. So können Sie sicherstellen, dass tatsächlich die gesamte Dosis Insulin gespritzt wird. Bei sehr hohen Dosen Insulin sollten Sie noch ein bisschen länger zählen. Eine „0“ auf der Dosierskala oder dem Dosierdisplay zeigt Ihnen an, dass das Insulin vollständig gespritzt wurde.
- **Keine blauen Flecken:** Wenn Sie Insulin zu schnell spritzen, kann es aufgrund des großen Drucks leicht zu kleinen Blutergüssen kommen. Auch das ist ein Grund, langsam zu spritzen.

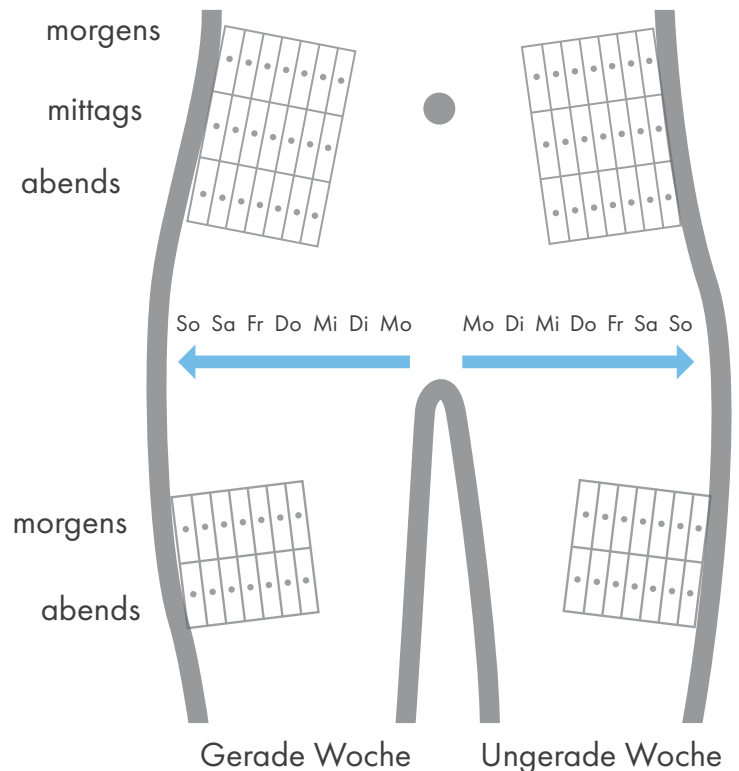
### Schritt 8: Nadel herausziehen und entsorgen

- **Nadel entfernen:** Ziehen Sie anschließend den Pen mit der Nadel aus der Haut. Nehmen Sie die Kappe der Nadel, setzen Sie sie auf und schrauben Sie mit ihr die Nadel ab. So können Sie sich nicht verletzen.
- **Nadel entsorgen:** Scharfe oder spitze Materialien wie Nadeln von Pens oder Spritzen dürfen nicht offen im normalen Haushaltsmüll entsorgt werden, da sich sonst andere Menschen daran verletzen könnten. Pen-Nadeln oder Spritzen sollten in speziellen Abwurfbehältern oder einer dickwandigen, durchstichsicheren Plastikflasche gesammelt werden. Die Entsorgung der Sammelbehälter kann in einer medizinischen Einrichtung (z. B. Krankenhaus) oder in einer Gesundheitsein-

richtung im niedergelassenen Bereich (z. B. Apotheke, Arztpraxis, Labor) erfolgen.

- **Schutzkappe aufziehen:** Setzen Sie anschließend die Schutzkappe auf den Pen, um diesen zu schützen.

### Beispiel für einen Spritzplan



### Nach dem Spritzen: Insulinmenge dokumentieren

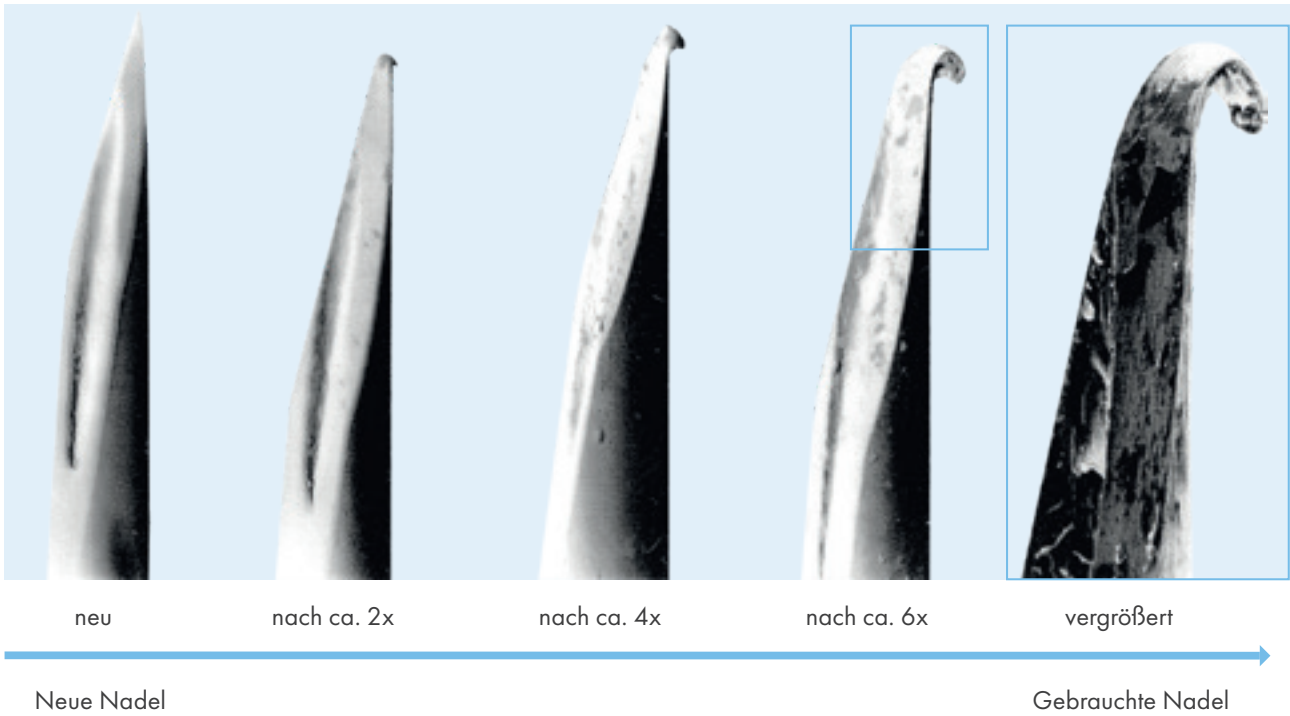
- **Selbstkontrollheft, elektronische Dokumentation:** Tragen Sie anschließend die gespritzte Insulinmenge und den Zeitpunkt des Spritzens in Ihr Selbstkontrollheft ein. So können Sie leicht nachvollziehen, wie lange das Insulin wirkt. Bei einigen Blutzuckermessgeräten oder anderen Hilfsmitteln (z. B. Bolus-Kalkulatoren, Apps) können Sie die Insulinmenge auch elektronisch dokumentieren.



5. Hautfalte bilden



6. Nadel einstechen



### Spritzstelle wechseln

Ganz egal, an welcher Stelle Ihres Körpers Sie spritzen, Sie sollten immer mindestens 2–3 cm Abstand zu der letzten Einstichstelle einhalten. Durch wiederholtes Spritzen in ein und dieselbe Stelle wird das Unterhautfettgewebe verletzt, was zu Vernarbungen und einem übermäßigen Wachstum von Fettzellen im Gewebe führt („**Spritzhügel**“). Wenn Sie Insulin in dieses Narbengewebe spritzen, gelangt das Insulin nur sehr verzögert und unregelmäßig in das Blut, so dass es zu nicht vorhersehbaren Glukoseschwankungen kommen kann.

Sie sollten daher darauf achten, wirklich regelmäßig Ihre Spritzstelle zu wechseln, und sich am besten einen Spritzplan aufstellen. Dieser erleichtert Ihnen den Wechsel der Spritzstellen, da Sie sich nicht immer wieder daran erinnern müssen, wohin Sie sich das letzte Mal gespritzt haben.

Ein Spritzplan könnte zum Beispiel darin bestehen, die Spritzstellen in Quadranten einzuteilen (oder Hälften, wenn es sich um Oberschenkel oder Gesäß handelt) und diese im Uhrzeigersinn jede Woche zu wechseln.

„Wechseln Sie regelmäßig Ihre Spritzstellen, damit Sie keine Probleme mit Hautverhärtungen bekommen.“



7. Dosierknopf vollständig durchdrücken, mindestens bis 10 zählen



8. Nadel herausziehen und entsorgen



## Vernarbungen an der Spritzstelle

Vernarbungen des Unterhautfettgewebes (diese werden auch als „Lipodystrophien“ oder „Lipohypertrophien“ bezeichnet) lassen sich von außen als „Verhärtungen“ ertasten oder sind als so genannte „Spritzhügel“ erkennbar. Sie sollten auf keinen Fall weiter in diese Region spritzen, die Spritzstellen konsequent wechseln und die Pen-Nadeln nach einmaligem Gebrauch entsorgen.

## Insulin richtig lagern

Insulin ist ein Eiweißstoff, der durch Kälte oder Hitze zerstört werden kann. Dies können Sie daran erkennen, dass das Insulin schlierig aussieht und ausflockt. In diesem Fall sollten Sie die Insulinpatrone oder das -fläschchen auf keinen Fall mehr benutzen. Damit dies nicht passiert, sollten Sie bei der Lagerung von Insulin auf einige Dinge achten:

- **Haltbarkeitsdatum:** Achten Sie auf das Haltbarkeitsdatum, es befindet sich auf jeder Insulinpatrone oder jedem -fläschchen.

- **Insulinvorrat:** Insulinvorräte sollten an einer Stelle im Kühlschrank gelagert werden, wo sie nicht einfrieren können (z. B. Türinnenseite, Butter- oder Gemüsefach). Auf keinen Fall in das Eisfach legen. Die optimale Temperatur zur Lagerung beträgt +2° bis +8° Celsius.
- **In Gebrauch befindliches Insulin:** Bei Zimmertemperatur können Sie unbedenklich das angebrochene Insulin 4 Wochen innerhalb des Verfallsdatums aufbewahren. Vermeiden Sie es, das Insulin direkter Sonneneinstrahlung, hohen Temperaturen (> 40° Celsius) oder Kälte (< 2° Celsius) auszusetzen.

## Das Wichtigste auf einen Blick:

- Mit einem Insulinpen können Sie einfach und diskret das Insulin spritzen.
- Durch die Wahl der Spritzstelle können Sie die Insulinabgabe in Ihrem Körper beschleunigen oder verlangsamen.
- Langwirksames Insulin wird in der Regel in die Oberschenkelaußenseite bzw. das Gesäß gespritzt.
- Kurzwirksames Insulin wird in der Regel in den Bauchbereich rund um den Bauchnabel gespritzt.
- Trübes (NPH-)Insulin muss vor dem Spritzen gut durchmischt werden.
- Vor jedem Spritzen eine neue Nadel verwenden und die Spritzstelle wechseln.
- Ein Spritzplan hilft Ihnen, Ihre Spritzstellen regelmäßig zu wechseln.
- Insulin möglichst nicht direkt in den Muskel spritzen.
- Insulin mit Schlieren oder Ausflockungen nicht mehr benutzen.
- In Gebrauch befindliches Insulin ist bei Zimmertemperatur 4 Wochen haltbar.
- Insulinvorrat an einer Stelle im Kühlschrank aufbewahren, wo es nicht einfrieren kann.

6

# GRUNDLAGEN DER ERNÄHRUNG



Menschen mit Typ-1-Diabetes können sich normalerweise genauso ernähren wie Menschen ohne Diabetes. Eine wichtige Voraussetzung gibt es dennoch – Sie müssen möglichst gut den Kohlenhydratanteil Ihrer Mahlzeiten abschätzen können, um die jeweilige Kohlenhydratmenge mit Insulin abzudecken. Dazu gehört viel Übung, denn Sie können im Alltag nicht immer alles abwägen oder in einer Tabelle nachschauen. Komplizierter wird es, wenn Sie komplette Mahlzeiten einschätzen müssen, die Sie nicht selbst zubereitet haben. Je mehr Sie üben, desto sicherer werden Sie auch hier beim Einschätzen des Kohlenhydratanteils. Wissen sollten Sie auch, wie schnell oder langsam die Kohlenhydrate glukosewirksam werden, wie Zuckerersatz- oder Süßstoffe einzuschätzen sind und wie sich Alkohol auf die Glukose auswirkt. Im Gegensatz zu früher gibt es für Menschen mit Typ-1-Diabetes mittlerweile keine besonderen Diätempfehlungen mehr.

## Bestandteile der Nahrung

Unsere Nahrung besteht aus den drei Hauptbestandteilen **Kohlenhydrate**, **Fett** und **Eiweiß**.

- **Kohlenhydrate:** Kohlenhydrate sind verschiedene Arten von Zucker und der wichtigste Energielieferant des Körpers. Damit die Kohlenhydrate in die verschiedenen Körperzellen geschleust werden können, wo sie zur Energiegewinnung verbrannt werden, ist Insulin notwendig. Da bei Typ-1-Diabetes körpereigenes Insulin fehlt, müssen die aufgenommenen Kohlenhydrate mit gespritztem Insulin abgedeckt werden. Wenn der Körper mehr Kohlenhydrate zur Verfügung hat, als er momentan benötigt, werden die Kohlenhydrate in der Leber und Muskulatur gespeichert.
- **Fett:** Fettreiche Nahrungsmittel haben eine hohe Energiedichte, da Fett mehr als doppelt so viele Kalorien aufweist wie die gleiche Menge an Kohlenhydraten oder Eiweiß. Für die Verstoffwechslung von Fett wird in der Regel kein Insulin benötigt. Indirekt hat Fett allerdings einen Einfluss auf den Glukosespiegel. Bei sehr fettreichen Mahlzeiten (z. B. Pizza) wird die Freisetzung der Kohlenhydrate verlangsamt und so der Glukoseanstieg verzögert. Überflüssige Kohlenhydrate können auch in Fett umgewandelt und im Fettgewebe gespeichert werden.
- **Eiweiß:** Eiweiß ist für den menschlichen Körper ebenfalls lebensnotwendig. Eiweiß spielt eine wichtige Rolle beim Aufbau von Muskelgewebe. Zu viel Eiweiß belastet die Nieren. Für die Verstoffwechslung von Eiweiß wird in der Regel kein Insulin benötigt.

Somit hat nur das Essen und Trinken von Kohlenhydraten Auswirkungen auf den Glukosespiegel. Ausnahmsweise kann der Glukosespiegel sich jedoch erhöhen, wenn Sie sehr große Mengen fett- oder eiweißreicher Nahrung zu sich nehmen.

Während es früher für Menschen mit Diabetes spezielle Diätvorschriften gab, können Sie sich heute genauso ernähren wie Menschen ohne Diabetes. Voraussetzung dafür ist es, dass Sie den Kohlenhydratanteil Ihrer Mahlzeiten abschätzen und die Kohlenhydrate mit Insulin abdecken.

„Es gibt keine spezielle Diabetes-Diät.“

## Berechnung der Kohlenhydrate

Für die Bestimmung des Kohlenhydratanteils in den verschiedenen Lebensmitteln gibt es eine einfache Berechnungsgröße: **1 BE (Broteinheit, Berechnungseinheit)** oder **1 KE (Kohlenhydrateinheit)** sind 10 (bis 12) g Kohlenhydrate. Früher war ein anderes Maß gebräuchlich, nach dem 1 KE/BE 12 g Kohlenhydrate entsprach.

„1 KE/BE entspricht 10–12 g Kohlenhydraten.“

## KE/BE schätzen

Für Menschen mit Typ-1-Diabetes ist es sehr wichtig, gut und sicher die Kohlenhydratmenge der verschiedenen Lebensmittel einschätzen zu können. Falsche KE-/BE-Schätzungen führen ansonsten auch zu einer falschen Insulindosierung und – je nach Schätzfehler – zu niedrigen oder erhöhten Glukosewerten. Zu Beginn der Erkrankung ist es sinnvoll, eine KE-/BE-Tabelle oder eine Waage zu benutzen, um den KE-/BE-Anteil abschätzen zu können und um sicherzugehen, dass die KE-/BE-Einschätzung tatsächlich auch stimmt. Mit der Zeit sollten Sie dann aber lernen, mit dem bloßen Augenmaß zu schätzen. Trotzdem sollten Sie immer wieder einmal Ihr Schätzvermögen überprüfen, da sich im Alltag Fehler einschleichen können, die Sie sonst nicht bemerken. Um Ihnen das Einschätzen der KE-/BE-Menge der verschiedenen Lebensmittel zu erleichtern, liegt diesem Buch

die Ernährungstabelle „Kohlenhydrate auf einen Blick“ bei, in der Sie eine Auswahl gebräuchlicher Lebensmittel mit Kohlenhydrat- und Kalorienangaben finden:

- In der linken Spalte der Tabelle finden Sie die Angabe, wie viel Gramm des entsprechenden Lebensmittels genau 1 KE/BE entsprechen.
- In der rechten Spalte der Tabelle finden Sie Kohlenhydrat- und Kalorienangaben einer typischen Portion.

Im Buchhandel und Internet gibt es noch erweiterte KE-/BE-Tabellen. Auch auf den Internetseiten der Lebensmittelhersteller finden Sie aktuelle Angaben (z. B. für Fertiggerichte, neue Produkte).

### Angaben auf Verpackungen nutzen

Eine weitere Hilfe, um im Alltag die KE-/BE-Menge richtig einschätzen zu können, sind die Nährwertangaben auf den Lebensmittelverpackungen.

- Am einfachsten ist es, wenn Sie die Angaben zur KE-/BE-Menge für eine Portion oder das gesamte Produkt einfach ablesen können.
- Oft finden Sie neben den Angaben zu den Inhaltsstoffen die Angaben zu Kohlenhydrat-, Kalorien- und häufig auch zum Fett- und Eiweißgehalt pro 100 g oder 100 ml des Produkts. Dann müssen Sie diese Angabe in Bezug zu der Portionsgröße, die Sie essen oder trinken möchten, hochrechnen. Wenn z. B. 100 g eines Produkts 13,8 g Kohlenhydrate enthalten und Sie 300 g essen möchten, so nehmen Sie die dreifache Menge an Kohlenhydraten zu sich – in diesem Fall also 41,4 g Kohlenhydrate. Da 10 g Kohlenhydrate 1 KE/BE entsprechen, enthalten 300 g des Produkts 4,1 KE/BE (= 41,4/10): Sie müssen somit 4 KE/BE dafür berechnen.

### Glukosewirksamkeit von Kohlenhydraten

Es gibt unterschiedliche Arten von Kohlenhydraten. Diese unterscheiden sich hinsichtlich ihres Aufbaus folgendermaßen:

- **Einfachzucker** (z. B. Traubenzucker, Fruchtzucker in Obst).
- **Zweifachzucker** (z. B. Haushaltszucker, Milchzucker in Milchprodukten, Malzzucker in Bier).
- **Mehrfachzucker** (z. B. Stärke in Brot, Kartoffeln, Getreide, Teigwaren).

Der Körper kann nur Einfachzucker in die Zellen transportieren. Zwei- und Mehrfachzucker müssen daher erst in

Einfachzucker umgewandelt werden. Somit können eher schnell wirksame („schnelle KE/BE“) und eher langwirksame („langsame KE/BE“) Kohlenhydrate unterschieden werden.

- **„Schnelle KE/BE“:** Einfachzucker wie Traubenzucker oder Fruchtsaft gelangen direkt in die Blutbahn. Die Folge: Die Glukose steigt schnell an. Daher sollten Sie bei niedrigen Glukosewerten schnelle KE/BE („Hypo-KE/-BE“) zu sich nehmen.



- **„Langsame KE/BE“:** Zwei- und Mehrfachzucker bestehen aus mehreren Zuckerketten, die im Magen-Darm-Trakt erst in einzelne Zuckerbausteine aufgespalten werden. Das dauert umso länger, je mehr Zuckerketten aufgespalten (bei Stärke) und je mehr andere Nahrungsbestandteile zusätzlich verarbeitet werden müssen. Bei fetthaltigen oder ballaststoffreichen Mahlzeiten dauert es daher recht lang, bis der Zucker zu den Zellen transportiert wird. Die Folge: Die Glukose steigt eher langsam an. Wenn Sie bei niedrigen Glukosewerten Mehrfachzucker zu sich nehmen würden, würde es viel zu lange dauern, bis der Zucker verfügbar ist. Somit sind Mehrfachzucker für die schnelle Behandlung von Hypoglykämien nicht geeignet.

Die Glukosewirksamkeit von Kohlenhydraten wird auch mit dem so genannten „glykämischen Index“ angegeben. Dieser zeigt an, wie schnell Kohlenhydrate glukosewirksam werden. Beispielsweise haben Fruchtsäfte, Cola oder Honig einen sehr hohen „glykämischen Index“, während Bohnen, Linsen oder Müsli einen niedrigeren „glykämischen Index“ aufweisen. In der Praxis hat dies jedoch nur eine sehr geringe Bedeutung, da eine ganze Reihe anderer Faktoren wie z. B. die Verarbeitung oder die

Zusammensetzung der Mahlzeiten die Glukosewirksamkeit ebenfalls bedeutsam beeinflusst.

„Kohlenhydrate sind nicht gleich Kohlenhydrate – sie erhöhen unterschiedlich schnell die Glukose.“

## Lebensmittel mit Kohlenhydraten

Im Folgenden finden Sie in alphabetischer Anordnung die wichtigsten Lebensmittelgruppen, die Kohlenhydrate enthalten.

### Brot, Brötchen

Brot und andere Backwaren enthalten Stärke, einen Vielfachzucker. Eine Scheibe Brot oder ein kleines Brötchen enthält in der Regel 2 KE/BE. Backwaren, die viel weißes Mehl enthalten (z. B. Laugenbrezeln), lassen die Glukose schneller, Vollkornprodukte wegen der darin enthaltenen Ballaststoffe, dagegen langsamer ansteigen. Achten Sie bei Brot und Brötchen stets auf Größen- und Mengenangaben, da diese bei vielen Herstellern ganz unterschiedlich ausfallen.



### Cerealien

Frühstückscerealien von Marken Anbietern wie auch vom Discounter enthalten einen Anteil von meist mehr als 25 % Zucker, manche sogar bis zu 50 %. Daher ist es ratsam, auf der Verpackung den KE-/BE-Gehalt der Cerealien abzulesen.



### Dressing

Es gibt sehr viele unterschiedliche Möglichkeiten, Dressings zuzubereiten. Klassische Varianten mit Essig und Öl oder Mayonnaise enthalten keine anrechenbaren KE/BE. Wenn Sie allerdings Tomatenketchup oder eine Cocktailsauce zur Zubereitung benutzen, müssen Sie je nach Menge mindestens 0,5 KE/BE anrechnen, da diese Bestandteile Zucker enthalten können.

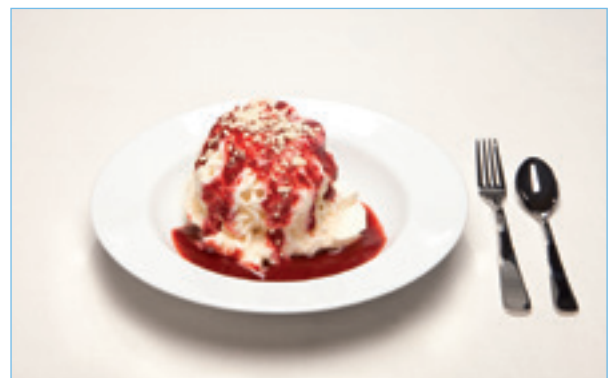
### Eier, Eierspeisen

Eier enthalten keine Kohlenhydrate. Bei Eierspeisen, die Sie mit Mehl und Milch zubereiten, wie z. B. Pfannkuchen, Crêpes, Kaiserschmarren oder Waffeln, müssen Sie jedoch deren Kohlenhydratgehalt berücksichtigen. Eine Portion Kaiserschmarren (150 g) entspricht ca. 4 KE/BE.



### Eis, Speiseeis

Die unterschiedlichen Eissorten enthalten verschiedene Arten von Kohlenhydraten, je nachdem auf welcher Basis sie hergestellt werden. Daher ist der Kohlenhydratanteil nicht einfach abzuschätzen. Relativ einfach ist es beim Eis am Stiel oder in einer Verpackung, da bei diesen die Angaben zur Portionsgröße und zum KE-/BE-Gehalt verfügbar sind. Sie sollten allerdings berücksichtigen, dass auf Milch- und Sahnebasis hergestelltes Eis den Glukosespiegel nur langsam ansteigen lässt, da der Fettanteil die Aufnahme des Zuckers aus dem Magen-Darm-Trakt verzögert. Hingegen führt Wassereis zu einem relativ raschen Glukoseanstieg.



Schwieriger wird die Abschätzung des KE-/BE-Gehalts bei offenem Eis aus der Eisdiele, da die Dosierlöffel nicht genormt sind und daher jede Eiskugel unterschiedlich groß sein kann. Zusätzlich müssen Sie die Waffel berücksichtigen, die auch Kohlenhydrate enthält. Große Waffeltüten (ca. 15 g) haben etwa 1 KE/BE. Die vielfältigen Kreationen der Eisdiele – von Fruchtbechern, Spaghettieis mit Soße bis hin zu Milkshakes – sind oft schwerer zu berechnen. Um herauszufinden, ob Sie den KE-/BE-Gehalt richtig eingeschätzt haben, kontrollieren Sie am besten 1–2 Stunden nach dem Eisgenuss Ihren Glukosewert.

### Fette und Brotaufstriche

Fette wie Butter, Margarine oder Öl enthalten keine Kohlenhydrate. Brotaufstriche wie Marmelade, Honig oder Nuss-Nougat sind jedoch mit KE/BE anzurechnen: Ein Esslöffel Marmelade enthält 1 KE/BE, ebenso wie ein Teelöffel Honig. Honig lässt die Glukose eher schnell ansteigen. Einige Brotaufstriche sind auch mit Süßungsmitteln erhältlich.

### Fisch

Fisch und Krusten-, Schalen- oder Weichtiere enthalten ebenfalls keine Kohlenhydrate. Allerdings fallen bei paniertem Fisch KE/BE an, die Sie mit Insulin abdecken müssen.

### Fleisch- und Wurstwaren

Für Fleisch oder Wurst müssen Sie kein Insulin spritzen, da sie keine Kohlenhydrate enthalten. Allerdings sollten Sie bei panierten Gerichten (z. B. Wiener Schnitzel) für die Panade etwa 3 KE/BE einkalkulieren.



### Gebäck

Natürlich müssen Sie nicht auf Gebäck oder in der Weihnachtszeit auf Plätzchen verzichten. Allerdings hat Gebäck oft einen hohen Anteil an Honig, Zucker, getrockneten und kandierten Früchten, Butter, Schokolade und Nüssen. Das macht sie sehr kohlenhydrat-, fett- und kalorienreich. Gebäck enthält immer Kohlenhydrate, die mit Insulin abgedeckt werden müssen. Wenn Sie Kuchen, Ge-

bäck und Süßwaren selbst herstellen, können Sie Rezepte auch verändern. Bei fast allen üblichen Rezepten kann der Zuckeranteil oft um etwa ein Drittel reduziert werden (z. B. anstatt 150 g Zucker nur 100 g Zucker). Bei Bedarf können Sie mit kalorienfreiem Süßstoff nachsüßen.

### Gemüse

Gemüse ist wegen der darin enthaltenen Vitamine, Mineralien und Pflanzenstoffe ein wichtiger Bestandteil einer gesunden und vollwertigen Ernährung. Aufgrund des hohen Wasser- und Ballaststoffgehalts, dagegen geringen Fettanteils hat Gemüse in der Regel nur wenige Kalorien. Gemüse, Salat, Kräuter und Pilze beeinflussen im Allgemeinen den Glukosespiegel wegen ihres sehr geringen Zuckergehalts nur minimal. Eine normale Portion Gemüse, Salat oder Pilze (200 g) muss deswegen nicht mit KE/BE angerechnet werden. Ausnahme sind Gemüsesorten, die Stärke enthalten. Dazu gehören beispielsweise Mais, Erbsen sowie Hülsenfrüchte (z. B. Linsen). Diese können Ihre Glukose eher langsam ansteigen lassen, Sie sollten jedoch deren KE-/BE-Menge einkalkulieren. Die Glukosewirksamkeit bei Hülsenfrüchten sollten Sie individuell überprüfen.



### Getränke (alkoholisch)

Alkoholische Getränke können zwar Kohlenhydrate enthalten, die die Glukose auch kurzzeitig erhöhen, allerdings sollten Sie hierfür in der Regel kein Insulin spritzen. Größere Mengen Alkohol verhindern, dass die Leber Zucker ins Blut abgibt, da sie vorrangig mit dem Abbau des Alkohols beschäftigt ist. Aus diesem Grund können gefährliche Unterzuckerungen auftreten. Kontrollieren Sie nach Alkoholgenuss daher Ihre Glukose engmaschig, um Unterzuckerungen zu vermeiden.

Unterzuckerungen nach Alkoholgenuss treten häufig verzögert auf – oft erst spät in der Nacht oder am nächsten Morgen oder Vormittag. Trinken Sie alkoholische Getränke deshalb nie auf leeren Magen und essen Sie möglichst langwirksame Kohlenhydrate dazu. Wenn Sie auf Ihr Gewicht achten, sollten Sie bedenken, dass Alkohol recht viele Kalorien hat.

Bei den verschiedenen alkoholischen Getränken müssen Sie entsprechend dem Zuckergehalt mit einem eher schnellen oder moderaten Glukoseanstieg rechnen.

- **Schneller Glukoseanstieg:** Bei alkoholhaltigen Getränken mit einem hohen Zuckergehalt müssen Sie beachten, dass sie die Glukose erst einmal schnell und stark erhöhen können. Zu diesen Getränken gehören Dessert- oder Likörweine (Portwein, Madeira), lieblicher und halbtrockener Wein, süßer und halbtrockener Sekt, Alcopops oder aufgesetzte Brände (z. B. Apfelkorn).
- **Moderater Glukoseanstieg:** Geringeren Restzuckergehalt besitzen trockene Weine („secco“, „seco“, oder „sec“), trockener Sekt („extra brut“, „extra herb“) oder Spirituosen wie Whiskey, Cognac, Aquavit, Korn, Arrak, Rum, Wodka.

Bei deutschem Wein gibt Ihnen das Weinsiegel eine gute Orientierung über den Zuckergehalt.

- Das **gelbe Siegel** kennzeichnet trockene Weine ohne wahrnehmbare Süße mit einem Restzuckergehalt von maximal 9 g/l, wobei der Säuregehalt höchstens 2 g/l niedriger sein darf.
- Das **grüne Siegel** gibt Auskunft über halbtrockene Weine mit maximal 9 bis 18 g/l unvergorenem Zucker, wobei der Zucker nicht mehr als 10 g/l über dem Säuregehalt liegen darf.
- Das **rote Siegel** ist lieblichen Weinen vorbehalten, bei denen der Restzuckergehalt über 18 g/l liegt.

Auch die verschiedenen Biersorten enthalten einen unterschiedlichen Zucker- und Alkoholgehalt.

- **Normales Bier (Vollbier)** enthält Alkohol (ca. 3,5 bis 5 Vol.-%) und Malzzucker. Bei 1–2 Gläsern Bier (etwa 0,5 l) zur Mahlzeit benötigen Sie kein Insulin. Wenn Sie größere Mengen Bier trinken, kann es sein, dass Sie ein wenig zusätzliches Insulin spritzen müssen. Um Unterzuckerungen zu vermeiden, sollten Sie auf jeden Fall die Glukose vor und öfter auch nach dem Biergenuss messen und die Insulindosis so anpassen, dass der Zielwert um mindestens 50 mg/dl (2,8 mmol/l) über dem eigentlichen regulären Wert liegt.
- **Leichtbier** oder **Light-Bier** hat einen reduzierten Alkohol- (2 bis 4 Vol.-%) und Malzzuckergehalt. Genauere Angaben finden Sie auf dem Etikett.

Genaueres zum Thema Therapieanpassung bei Alkoholenuss können Sie Kapitel 18 entnehmen.

### Getränke (alkoholfrei)

Für zuckerhaltige Getränke, wie auch Malz- oder alkoholfreies Bier, benötigen Sie Insulin. Limonaden oder Fruchtsäfte enthalten meist 10 g Zucker pro 0,1 l. Ein großes Glas Limonade (0,4 l), Cola oder Fruchtsaft hat meistens durchschnittlich 4 KE/BE. Diese Getränke eignen sich besonders gut zur Behandlung von Unterzuckerungen, da sie die Glukose schnell ansteigen lassen. Als Durstlöcher sind dagegen eher Mineralwasser, ungezuckerter Tee, Kaffee oder Light-Getränke geeignet, da diese keine Auswirkungen auf Ihre Glukose haben. Anrechnungspflichtig mit KE/BE sind Milch, Buttermilch, Kefir, Joghurt, Dickmilch oder Karottensaft. Bei Eistee, Eiskaffee,



Cappuccino oder Latte macchiato aus Instantpulver sollten Sie auf die Verpackungsangaben achten, da diese Getränke meist sehr viel Zucker enthalten.

Alkoholfreies Bier enthält maximal 0,5 Vol.-% Alkohol. Da der Glukose senkende Effekt des Alkohols fehlt, müssen Sie für die enthaltenen KE/BE Insulin spritzen. In der Regel können Sie mit 0,5 KE/BE pro 100 ml rechnen und diese mit der entsprechenden Insulinmenge abdecken.

*„Zuckerhaltige Limonaden, Fruchtsäfte und Cola enthalten viele schnelle KE/BE. Daher eignen sie sich gut für die Behandlung von Unterzuckerungen.“*

### Getreide, Getreideprodukte

Getreideprodukte enthalten Mehrfachzucker. Die Berechnung der verschiedenen Sorten von Mehl und Grieß ist relativ einfach. Ein gehäufter Esslöffel (15 g) entspricht ca. 1 KE/BE. Bei Haferflocken oder Müsli (ungezuckert) entsprechen ungefähr 2 Esslöffel 1 KE/BE.



### Kartoffeln, Kartoffelprodukte

Kartoffeln sowie alle Produkte, die aus Kartoffeln hergestellt werden, enthalten Stärke und müssen daher mit KE/BE berechnet werden. Aufgrund des relativ hohen Ballaststoffgehalts von Kartoffeln werden die Kohlenhydrate recht gleichmäßig ins Blut abgegeben. Eine hühnereigroße Kartoffel enthält ca. 1 KE/BE, was Sie als Schätzgröße für die KE/BE-Menge von Kartoffelgerichten heranziehen können.



### Knabbereien

Typische Knabbereien werden aus Produkten hergestellt, die Kohlenhydrate enthalten. So bestehen Chips aus Kartoffeln oder Reis, Popcorn aus Mais und Salzstangen aus Mehl. Eine Handvoll enthält meist ca. 1 KE/BE. Die meisten Knabbereien sind sehr fettreich. Wenn Sie Alkohol trinken, eignen sich Knabbereien daher gut zur Vorbeugung gegen niedrige Glukosewerte, da sie aufgrund des Fettgehalts erst verzögert glukosewirksam werden. Allerdings sollten Sie nicht so viele Knabbereien essen, wenn Sie auf Ihr Gewicht achten möchten.



### Kekse und Kleingebäck

Kekse und Kleingebäck enthalten neben Fett Kohlenhydrate, für die Sie Insulin benötigen. Als Faustregel können Sie bei 2–3 (kleinen) Stücken Keksen mit etwa 1 KE/BE rechnen.

### Kuchen und Torten

Auch für Kuchen und Torten benötigen Sie Insulin. Natürlich hängt der KE-/BE-Gehalt davon ab, welche Zutaten verwendet werden. Daher enthält beispielsweise 1 Stück Marmorkuchen (100 g) 4 KE/BE, ein Stück Obstkuchen (150 g) 4,5 KE/BE.



### Mehlspeisen

Mehlspeisen bestehen meist etwa zur Hälfte ihres Gewichts aus Kohlenhydraten und enthalten somit relativ viele KE/BE. Je nach Rezept und Zubereitung sind die Kohlenhydrate in Mehl, Grieß, Haushaltszucker oder anderen Zutaten enthalten. Während eine Portion Grießbrei (200 g) mit ca. 3 KE/BE veranschlagt wird, schlägt dieselbe Portionsgröße von 1 Germknödel mit 9 KE/BE zu Buche.



### Milch und Milchprodukte

Milch und Milchprodukte enthalten Milchzucker, in manchen Produkten aber auch Frucht- und Haushaltszucker. Bei fruchthaltigen Produkten (z. B. Erdbeeryoghurt) steigt die Kohlenhydratmenge aufgrund des Fruchtgehalts an. Ein durchschnittlicher Naturjoghurt-Becher (150 g) enthält 1 KE/BE, ein Fruchtjoghurt-Becher 2 KE/BE. Käse enthält keine Kohlenhydrate.



### Nudeln

Nudeln werden aus einfachen Zutaten wie z. B. Mehl, Hartweizen und Eiern hergestellt und müssen daher mit KE/BE angerechnet werden. Etwa 15 g rohe Nudeln entsprechen 1 KE/BE. Nach dem Kochen wiegen sie etwa das Dreifache des Rohgewichts, also ca. 40 g. Wiegen Sie die rohen Nudeln ab, um die KE-/BE-Menge einer Portion zu bestimmen.



### Nüsse

Nüsse haben einen hohen Fettanteil und werden daher in üblichen Mengen nicht mit Insulin abgedeckt. Erst bei größeren Mengen – etwa wenn Sie einen Kuchen backen – sollten Sie Nüsse zur Berechnung der gesamten KE-/BE-Menge mit anrechnen.

### Obst, Trockenobst, Obstkonserven

Obst enthält verschiedene Formen von Zucker: Fruchtzucker, Haushaltszucker und Traubenzucker. Sie erhöhen die Glukose und müssen daher als KE/BE berechnet werden. Manche Obstsorten wie z. B. Weintrauben oder Ananas lassen die Glukose recht rasch ansteigen.

Was den Kohlenhydratgehalt angeht, ist die Banane Spitzenreiter unter allen Obstsorten. Weil sie schnell und langsam ins Blut gehende Zuckerarten enthält, eignen sich Bananen sehr gut, um beim Sport Unterzuckerungen zu vermeiden. 150 g – eine mittelgroße Banane – hat 2,5 KE/BE, dieselbe Menge an Aprikosen oder Erdbeeren nur 1 KE/BE. Ein kleiner Apfel (100 g) entspricht 1 KE/BE, egal ob er süß oder sauer schmeckt.



## Reis

Reis enthält Stärke, wofür Sie Insulin benötigen. Wenn Sie Reis selbst kochen, können Sie pro Esslöffel des rohen Produkts 1 KE/BE veranschlagen. Durch den Kochvorgang nehmen die Reiskörner Wasser auf, wodurch aus 1 Esslöffel rohem Reis rund 2 Esslöffel gekochter Reis werden.



## Soßen

Soßen können ganz unterschiedlich zubereitet sein und haben daher in üblichen Mengen einen für die KE-/BE-Berechnung vernachlässigbaren Kohlenhydratanteil.

Soßen, die Sie anrechnen müssen, da sonst Ihre Glukose ansteigt, sind insbesondere Fertigsoßen (z. B. süßsaure Soßen aus dem Glas). Achten Sie hierbei auf die Verpackungsangaben.

## Suppen

Bei Suppen kennt die Vielfalt keine Grenzen – sowohl bei den Bestandteilen als auch bei der Zubereitung. Ob Sie zusätzliches Insulin benötigen, hängt davon ab, was in der Suppe enthalten ist. Klare Gemüse- und Fleischbrühe enthält keine Kohlenhydrate. Die Berechnung der KE/BE hängt daher davon ab, was zusätzlich in die Suppe hineinkommt und ob die Suppe mit Mehl, Grieß oder Milch gebunden wird.



## Süßigkeiten

Für die meisten Süßigkeiten benötigen Sie Insulin, da sie Kohlenhydrate in Form von Haushalts-, Fruchtzucker oder Stärke enthalten. Dies gilt nicht für Produkte, die ausschließlich mit künstlichen Süßstoffen gesüßt sind (z. B. Aspartam, Acesulfan, Cylamat oder Stevia). Süßigkeiten gehen unterschiedlich schnell ins Blut. Fetthaltige Süßigkeiten (z. B. Schokolade) benötigen eine längere Zeit, bis sie ins Blut gelangen. Dagegen gehen Süßigkeiten ohne oder mit geringem Fettanteil (z. B. Bonbons, Lakritze, Weingummi) relativ schnell ins Blut über und erhöhen die Glukose rasch.

## Süßungsmittel

Zuckerhaltige Lebensmittel sind mit einer guten Glukoseeinstellung problemlos vereinbar, wenn Sie diese mit Insulin richtig abdecken. Mit Süßstoffen, Zuckeraustauschstoffen und weiteren Süßungsmitteln gibt es aber auch Alternativen zum Haushaltszucker.

- **Süßstoffe** wie z. B. Aspartam, Cyclamat, Saccharin, Sucralose, Thaumatin, Neotam oder Stevia haben (fast) keine Kalorien und Kohlenhydrate und beeinflussen die Glukose daher nicht. Sie sind als Tabletten, Pulver oder in flüssiger Form erhältlich. Besonders Getränke mit Süßstoffen sind eine gute Alternative zu kalorisch nicht zu vernachlässigbaren zuckerhaltigen Getränken.

- **Zuckeraustauschstoffe** bieten für Menschen mit Diabetes keine so großen Vorteile, da sie sowohl Kalorien als auch Kohlenhydrate enthalten. Zuckeraustauschstoffe wie z. B. Sorbit, Polydextrose, Fruchtzucker, Isomalt, Lactit oder Xylit werden in der Regel nicht mit Insulin abgedeckt – die Glukosewirksamkeit sollte hier jedoch individuell ausgetestet werden.



## Das Wichtigste auf einen Blick:

- Kohlenhydrate erhöhen die Glukose und müssen mit Insulin abgedeckt werden.
- 1 KE/BE entspricht 10–12 g Kohlenhydraten.
- Üben Sie das Schätzen von KE/BE und nutzen Sie Verpackungsangaben.
- Kohlenhydrate bestehen aus Einfach-, Zweifach- oder Mehrfachzucker, die unterschiedlich schnell die Glukose erhöhen.
- „Schnelle KE/BE“ lassen die Glukose rasch ansteigen und sind zur Behandlung von Unterzuckerungen geeignet.
- „Langsame KE/BE“ haben einen verzögerten Glukoseanstieg zur Folge.
- Fette und Ballaststoffe können die Freisetzung von Kohlenhydraten und so Glukoseanstiege verzögern.

7

# INTENSIVIERTE INSULINTHERAPIE



Da beim Typ-1-Diabetes die körpereigene Insulinproduktion ausgefallen ist, muss körperfremdes Insulin als Ausgleich mehrmals täglich gespritzt werden. Es gibt verschiedene Strategien der Insulintherapie. In der Regel wird der Typ-1-Diabetes mit einer „intensivierten konventionellen Insulintherapie“ – kurz „ICT“ – behandelt. Dies bedeutet, dass für den Grundbedarf des Körpers ein langwirksames Insulin und zu den Mahlzeiten ein kurzwirksames Insulin gespritzt wird, dessen Dosis Sie jeweils selbst festlegen. Mit kurzwirksamem Insulin können Sie auch erhöhte Glukosewerte schnell wieder normalisieren. Bei Ihrer Therapie müssen Sie auch darauf achten, dass das Insulin nicht immer gleich wirkt. So verändert sich beispielsweise im Laufe des Tages Ihr Insulinbedarf, so dass Sie immer unterschiedliche Mengen Insulin benötigen, um Ihre Glukose zu kontrollieren. Der Vorteil der ICT besteht darin, dass Sie im Alltag sehr flexibel sind und trotzdem gute Glukosewerte erzielen können.

## Geschichte der ICT

Bei Menschen mit Typ-1-Diabetes produziert die Bauchspeicheldrüse kein Insulin mehr. Ohne Insulin ist der Mensch jedoch auf Dauer nicht lebensfähig. Deshalb starben Menschen mit Typ-1-Diabetes früher schon kurz nach Ausbruch der Krankheit. Das änderte sich erst, als es den kanadischen Forschern Frederick Banting und Charles Best gelang, aus den Bauchspeicheldrüsen von Rindern Insulin herzustellen und dies den Patienten zu spritzen. Der erste Patient, dem 1922 mit Insulin das Leben gerettet wurde, war der 13-jährige Leonard Thompson.

## Weiterentwicklung der Insuline

1936 entwickelte der dänische Forscher Hans Christian Hagedorn mit dem NPH-Insulin das erste Insulin, welches durch den Zusatz von Verzögerungsstoffen länger wirkte. Während früher das Insulin vor allem von Rindern und Schweinen gewonnen wurde, wird seit 1982 das Insulin gentechnologisch aus Bakterien entwickelt. Da es in seiner Zusammensetzung dem menschlichen Insulin entspricht, nennt man es Humaninsulin. Seit dem Jahre 1996 gibt es kurzwirksame und seit dem Jahre 2000 langwirksame Analoginsuline. Diese Analoginsuline ähneln dem Humaninsulin, sie sorgen jedoch durch minimale Veränderungen in der Struktur des Insulinmoleküls für eine schnellere und kürzere bzw. längere und gleichmäßigere Insulinwirkung. 1969 kam das erste transportable Blutzuckermessgerät auf den Markt, welches eine wichtige Voraussetzung für die heutigen Formen der Insulintherapie ist.

## Von der CT zur ICT

Vor der Entwicklung der Blutzuckerselbstkontrolle war es nicht möglich, die Insulindosis entsprechend der gemessenen Glukosewerte selbst anzupassen. Die meisten Menschen mit Diabetes praktizierten daher eine so genannte „**konventionelle Insulintherapie**“ oder kurz „CT“ (abgeleitet von dem englischen Begriff „Conventional Insulin

Therapy“). Hierbei wird zu festgesetzten Zeiten eine festgelegte Mischung aus kurz- und langwirksamem Insulin gespritzt, meist geschieht dies zwei- bis dreimal täglich. Mit dieser Therapieform lässt sich die Glukose jedoch nur schwer steuern. Zudem müssen aufgrund dieser starren, festgesetzten Insulingabe genaue Essenszeiten und -mengen sowie Zwischenmahlzeiten eingehalten werden.

Fast alle Menschen mit Typ-1-Diabetes behandeln sich heute daher mit einer so genannten **intensivierten konventionellen Insulintherapie** – kurz „ICT“ (abgeleitet von dem englischen Begriff „Intensified Conventional Insulin Therapy“). Mit dieser Therapieform, die häufig auch als intensivierte Insulintherapie oder funktionelle Insulintherapie („FIT“) bezeichnet wird, lässt sich die Glukose wesentlich besser regulieren und der Tagesablauf flexibler gestalten.

„Merkmal der intensivierten Insulintherapie ist die Trennung des Basal- und Bolusinsulinanteils.“

## ICT – so funktioniert sie

Das Ziel der ICT besteht darin, die Insulinausschüttung der Bauchspeicheldrüse durch das Spritzen von kurz- und langwirksamem Insulin nachzuahmen. Das Prinzip der ICT, bei der in der Regel 4- bis 5-x täglich Insulin gespritzt wird, ist einfach:

- Der von den Mahlzeiten unabhängige Grundbedarf des Körpers an Energie wird durch **langwirksames Insulin („Basalinsulin“)** abgedeckt.
- Für die Kohlenhydratmenge der Mahlzeiten und die Korrektur erhöhter Glukosewerte wird **kurzwirksames Insulin („Bolusinsulin“)** gespritzt (lat. bolus = Wurf, Schuss). Die Insulindosis wird entsprechend dem Kohlenhydratanteil der Mahlzeit und der gemessenen Glukosewerte von Ihnen selbst bestimmt.

Wegen der Trennung des Basal- und Bolusinsulinanteils wird die ICT auch als **Basis-Bolus-Therapie** bezeichnet.

### Vorteile der intensivierten Insulintherapie

Sport, Feste feiern, ausschlafen, Restaurantbesuche, Reisen und vieles mehr – mit der ICT ist dies gut möglich. Sie müssen sich weder an eine vorgegebene Essensmenge noch an bestimmte Zeiten zum Essen halten, sondern können essen, wann und was Sie möchten. Zwischenmahlzeiten sind nicht notwendig. Bei erhöhten Glukosewerten erhöhen Sie einfach Ihre Insulindosis, bei niedrigen Werten verringern Sie diese. Da die Abstände zwischen den Spritzzeiten nicht sehr lang sind, können Sie relativ rasch

Glukoseentgleisungen normalisieren und damit längerfristig erhöhte Glukosewerte, die für die Entwicklung von Folgeerkrankungen hauptverantwortlich sind, vermeiden.

Voraussetzung dafür sind allerdings gute Kenntnisse über die Diabetesbehandlung, regelmäßige Glukosekontrollen und mehrfaches tägliches Spritzen. Zudem: Je flexibler Sie leben möchten, desto mehr müssen Sie Ihrem Diabetes Aufmerksamkeit schenken.

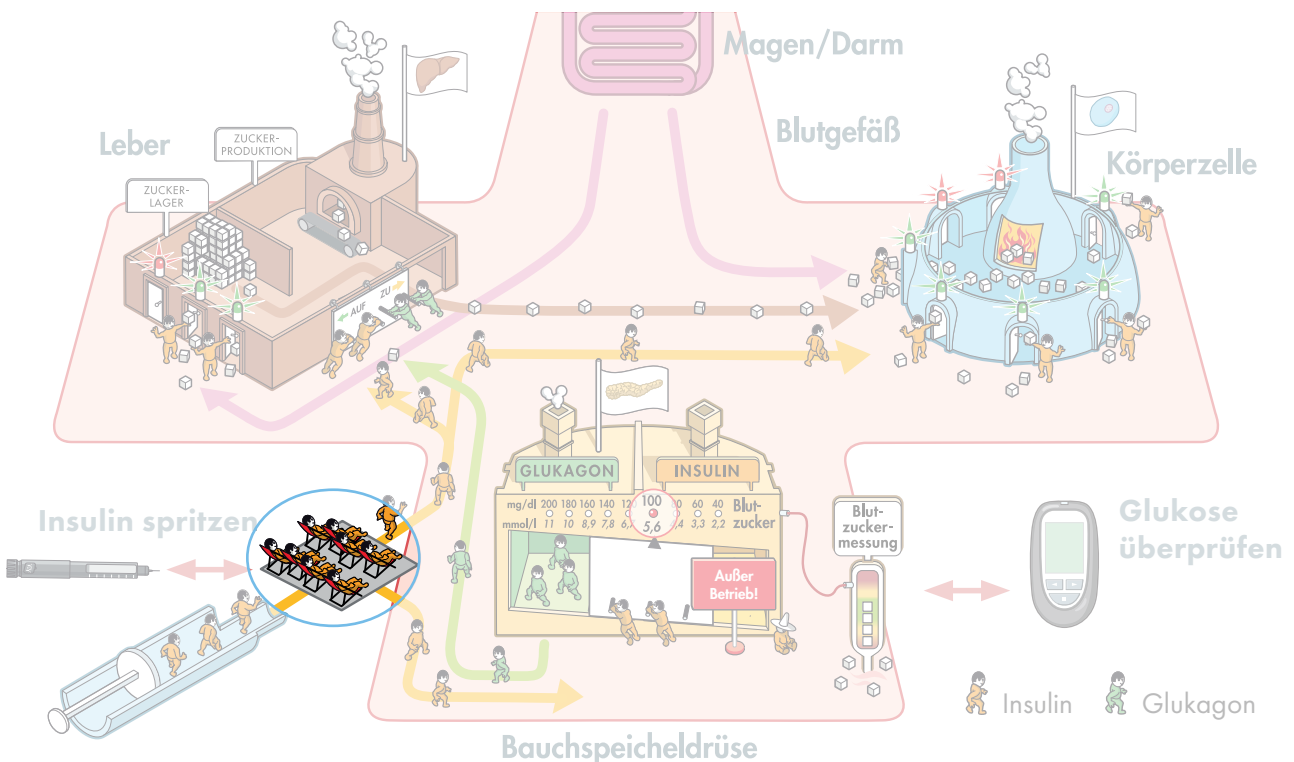
„Mit der ICT gelingt es Ihnen, Ihr Leben flexibel und nach Ihren Vorstellungen zu gestalten und trotzdem gute Glukosewerte zu erreichen.“

### Langwirksames Insulin – langsame Wirkung, lange Dauer

Ihr Körper benötigt ständig Energie – damit Ihr Körper die richtige Körpertemperatur aufrechterhält, Ihr Herz regelmäßig schlägt, Ihre Atmung funktioniert und Ihr Gehirn richtig arbeiten kann. Hierfür werden fortlaufend, tagsüber wie nachts, kleine Mengen Insulin benötigt. Diese Aufgabe übernehmen langwirksame Insuline, welche Verzögerungstoffe (z. B. Protamin, Zink) enthalten, so dass das Insulin langsam und kontinuierlich über einen längeren Zeitraum freigesetzt wird. Das langwirksame Insulin hat auch die Aufgabe, Ihrer Leber zu signalisieren, wann sie Zucker in die Blutbahn ab- oder aufnehmen soll.

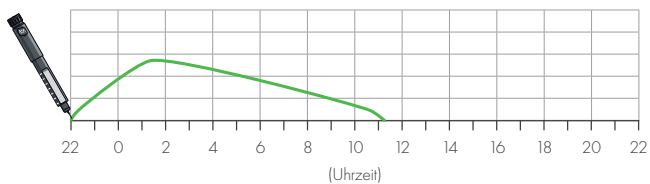
Das langwirksame Insulin wird auch **Basal- oder Verzögerungsinsulin** genannt. Je nach Therapieform und Insulinsorte wird das Basalinsulin 1x oder 2x (in Ausnahmefällen auch 3x) gespritzt. Etwa die Hälfte Ihres täglichen Insulinbedarfs sollte durch Basalinsulin gedeckt werden.

Man unterscheidet generell zwischen zwei Arten des langwirksamen Insulins, die sich hinsichtlich der Verzögerungseigenschaften unterscheiden – NPH-Insuline und langwirksame Analoginsuline.



## NPH-Insuline

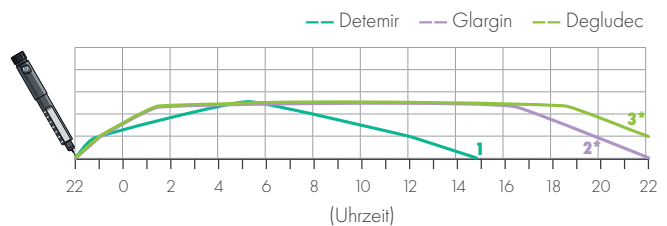
- Die Abkürzung „**NPH**“ steht für „Neutrales Protamin Hagedorn“: „Protamin“ ist der Name des Verzögerungsstoffes, „Hagedorn“ der Name des Entwicklers dieser Insulinform.
- Das Insulin ist milchig trüb und muss vor der Verwendung **durchmischt** werden. Hierzu das Insulin nicht schütteln. Stattdessen sollten Sie das NPH-Insulin 20x hin- und herschwenken oder zwischen Ihren Handflächen rollen (alternativ: 10x schwenken und 10x rollen). Achtung! Wird das NPH-Insulin nicht richtig durchmischt, wirkt es nicht richtig.
- NPH-Insuline wirken ca. 12–16 Stunden, in höheren Dosierungen bis zu 20 Stunden. Die **Wirkung** setzt nach ca. 1 Stunde ein, die maximale Wirkung ist nach ca. 4–6 Stunden erreicht. Aufgrund der Wirkdauer wird NPH-Insulin in der Regel 2x am Tag gespritzt.
- NPH-Insuline erkennen Sie an der **grünen Farbe** am oberen Ende der Insulinampulle oder auch auf der Verpackung.



Die dargestellten Insulinwirkkurven sind nach didaktischen Gesichtspunkten erstellt und entsprechen nicht zu 100% der tatsächlichen Wirkung des Insulins und dessen Wirkverlaufs (Pharmakokinetik und -dynamik).

## (Sehr) Langwirksame Analoginsuline

- Im Unterschied zu den NPH-Insulinen wird die **Verzögerungseigenschaft** bei den langwirksamen Analoginsulinen durch Veränderungen der Struktur des Insulins erreicht. Dies hat zur Folge, dass langwirksame Analoginsuline noch gleichmäßiger und länger wirken. Sie müssen vor Gebrauch nicht durchmischt werden.
- Zu den langwirksamen Analoginsulinen zählen das **Insulin Detemir**, das **Insulin Degludec** und das **Insulin Glargin**.
- Insulin Detemir wirkt abhängig von der Dosis 16–20 Stunden. Die Wirkung setzt nach ca. 1–2 Stunden ein und hält über mehrere Stunden an. Es muss in der Regel 2x täglich gespritzt werden.
- Insulin Glargin wirkt bei ausreichender Insulinmenge über den ganzen Tag (Wirkdauer 20–30 Stunden) und wird in der Regel **1x täglich gespritzt**. Es wirkt nach ca. 1–2 Stunden und im weiteren Verlauf sehr gleichmäßig.
- Insulin Degludec wirkt ebenfalls nach 1–2 Stunden und im weiteren Verlauf sehr gleichmäßig. Insgesamt soll die Wirkdauer bei überdauerndem Einsatz noch länger als bei Insulin Glargin sein, es sollen mehr als 42 Stunden sein.
- Insulin Glargin erkennen Sie an der **violetten Farbe**, Insulin Detemir an der **türkisen** und Insulin Degludec an einer **hellgrünen Farbe**.



	Wirkbeginn nach ...	Wirkung am stärksten nach ...	Wirkende nach ...
<b>Langwirksames Insulin</b>			
NPH-Insulin	ca. 45–60 Min.	ca. 4–6 Std.	ca. 12–16 Std.
Insulin Detemir	ca. 60–120 Min.	–	ca. 16–20 Std.
Insulin Glargin	ca. 60–120 Min.	–	ca. 20–30 Std.
Insulin Degludec	ca. 60–120 Min.	–	ca. 25–42 Std. (nach 2 bis 3 Tagen)
<b>Kurzwirksames Insulin</b>			
Normalinsulin	ca. 15–30 Min.	ca. 60–150 Min.	ca. 5–7 Std.
Analoginsulin	ca. 10–20 Min.	ca. 60–90 Min.	ca. 2–4 Std.

## Kurzwirksames Insulin – schnelle Wirkung, kurze Dauer

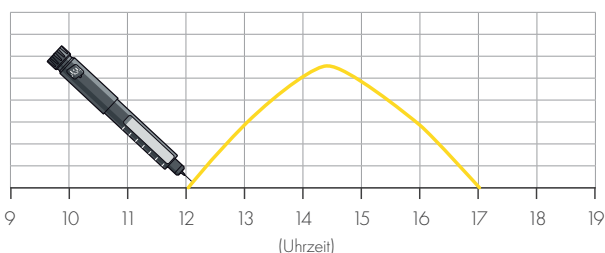
Wenn Sie Kohlenhydrate zu sich nehmen, gelangt der darin enthaltene Zucker in die Blutbahn, so dass Ihr Blutzucker ansteigt. Um den Zucker schnell in die Zellen zu befördern, wo er zur Energiegewinnung gebraucht wird, benötigen Sie ein Insulin, welches schnell und im Idealfall nur so lange wirkt, bis alle Kohlenhydrate aus der Nahrung verwertet wurden. Auch für die Korrektur erhöhter Blutzuckerwerte benötigen Sie ein rasch wirkendes Insulin, damit sich der Blutzuckerspiegel schnell wieder normalisiert.

Für diese Aufgabe stehen Ihnen kurzwirksame Insuline zur Verfügung. Andere Namen hierfür sind: Bolusinsulin, Altinsulin, prandiales Insulin, entsprechend ihrer Verwendung auch Mahlzeiteninsulin oder Korrekturinsulin. Wie häufig Sie das kurzwirksame Insulin spritzen, hängt davon ab, wie oft Sie Kohlenhydrate zu sich nehmen oder wie oft Sie erhöhte Glukosewerte korrigieren.

Beim kurzwirksamen Insulin unterscheidet man zwei Arten: Normalinsulin und kurzwirksames Analoginsulin.

### Normalinsuline

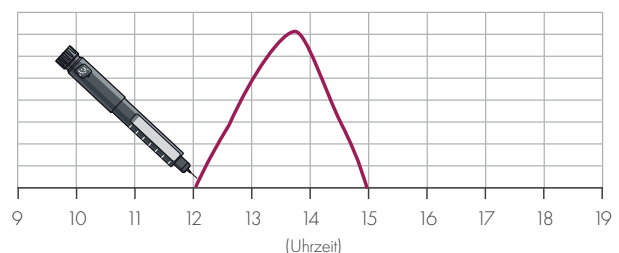
- Normalinsulin wirkt in der Regel zwischen 5 und 7 Stunden. Die **Wirkung** setzt ca. 30 Minuten nach dem Spritzen ein. Je nach Dosierung erreichen Normalinsuline ihre maximale Wirkung nach ca. 1–2 Stunden.
- Normalinsuline erkennen Sie an der **gelben Farbe**, die sich am oberen Ende der Insulinampulle oder auch auf der Verpackung befindet.



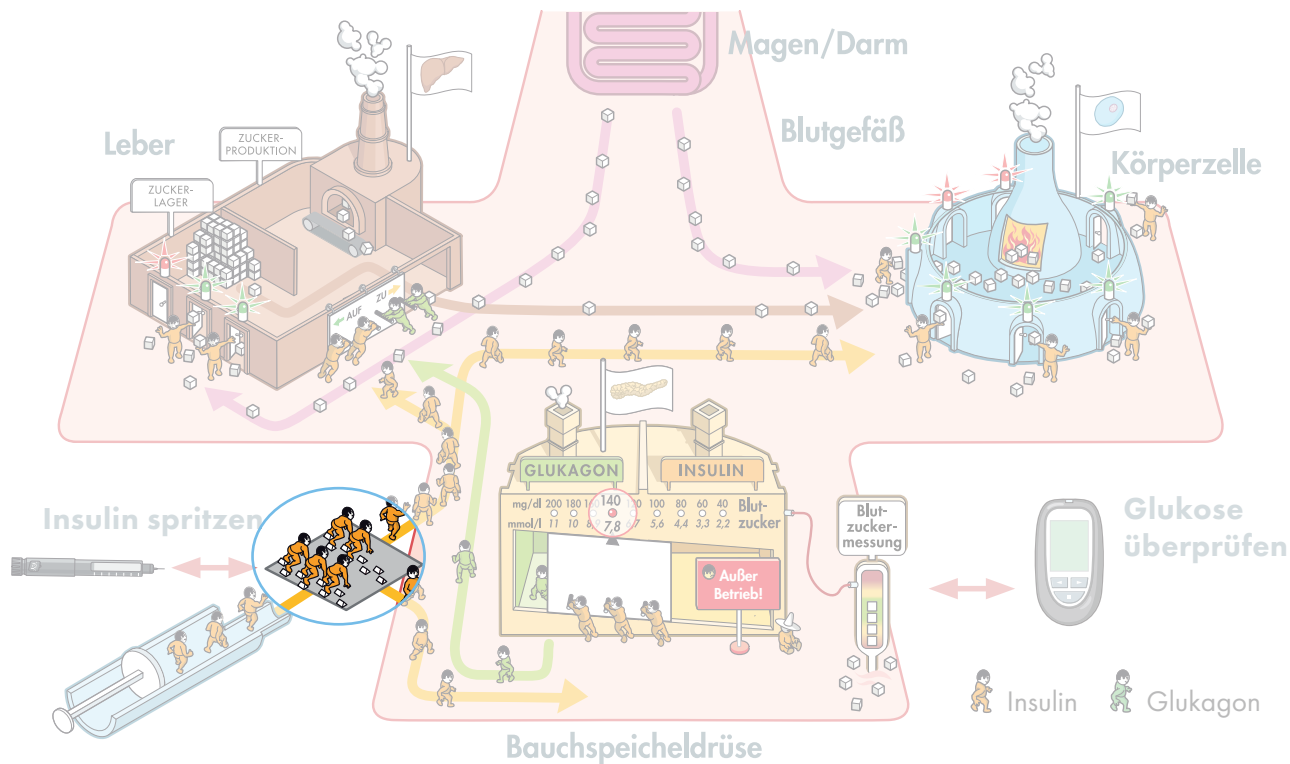
„Aufgrund der Möglichkeit, das kurzwirksame Insulin flexibel zu dosieren, können Sie essen, was Sie wollen, wann Sie wollen. Zudem können Sie damit erhöhte Glukosewerte schnell wieder in Ihren Zielbereich korrigieren.“

### (Sehr) Kurzwirksame Analoginsuline

- Kurzwirksame Analoginsuline wirken schneller und kürzer als Normalinsuline. Aufgrund einer künstlichen Veränderung im Aufbau des Insulins gelangen sie noch schneller in die Blutbahn als Normalinsuline. Die **Wirkung** setzt sehr schnell nach dem Spritzen ein. Kurzwirksame Analoginsuline erreichen ihre maximale Wirkung, abhängig von der Dosierung, nach ca. 60 Minuten. Die Wirkdauer beträgt in der Regel 2–4 Stunden.
- Auf einen zeitlichen Abstand zwischen Spritzen und Essen („**Spritz-Ess-Abstand**“) kann normalerweise verzichtet werden. In Ausnahmefällen, wenn z. B. die Mahlzeit vorab nicht abzuschätzen ist, kann man diese Insuline auch nach dem Essen spritzen.
- Bei den kurzwirksamen Analoginsulinen gibt es leider keine einheitliche **Farbe**. Sie sind, je nach Hersteller, mit unterschiedlichen Farben gekennzeichnet.



Die dargestellten Insulinwirkkurven sind nach didaktischen Gesichtspunkten erstellt und entsprechen nicht zu 100% der tatsächlichen Wirkung des Insulins und dessen Wirkverlaufs (Pharmakokinetik und -dynamik).



### Spritz-Ess-Abstand

Während das kurzwirksame Analoginsulin sehr schnell wirkt, setzt die blutzuckersenkende Wirkung des Normalinsulins in der Regel erst nach ca. 15–30 Minuten ein. Daher kann es manchmal sinnvoll sein, das Normalinsulin auch ca. 15–30 Minuten vor Beginn einer Mahlzeit zu spritzen. So ist gewährleistet, dass das Insulin und die Kohlenhydrate ungefähr zeitgleich im Blut ankommen, so dass der Blutzucker direkt nach einer Mahlzeit nicht zu stark ansteigt. Die Zeitspanne zwischen dem Spritzen von Normalinsulin und der folgenden Mahlzeit wird als **Spritz-Ess-Abstand** bezeichnet.

Bei erhöhten Glukosewerten kann ein längerer Spritz-Ess-Abstand dazu führen, dass die Glukose durch die Mahlzeit nicht noch weiter ansteigt. Bei niedrigen Glukosewerten macht es natürlich keinen Sinn, mit dem Essen zu warten, da ansonsten die Glukose noch weiter absinkt und eine Unterzuckerung droht. Man ist davon abgekommen, wie früher generell einen Spritz-Ess-Abstand zu empfehlen. Entscheiden Sie selbst, wann es sinnvoll ist, sofort nach dem Spritzen des Normalinsulins zu essen oder besser noch ein wenig zu warten.

Bei **Normalinsulinen** kann ein Spritz-Ess-Abstand unter folgenden Bedingungen sinnvoll sein:

- Bei Glukosewerten zwischen **80 und 200 mg/dl** bzw. **4,5 und 11,1 mmol/l** kann ein Spritz-Ess-Abstand von 15 Minuten sinnvoll sein.



- Bei Glukosewerten **> 200 mg/dl** bzw. **> 11,1 mmol/l** ist ein Spritz-Ess-Abstand von 30–45 Minuten empfehlenswert.

Bei **kurzwirksamen Analoginsulinen** kann ein Spritz-Ess-Abstand bei erhöhten Glukosewerten sinnvoll sein:

- Bei Glukosewerten **> 200 mg/dl** bzw. **> 11,1 mmol/l** kann ein Spritz-Ess-Abstand von 10–20 Minuten einen weiteren Glukoseanstieg vermeiden.

## Insulinwirkung – Einflussfaktoren

Neben der Menge des Insulins spielt auch dessen Wirkung an der Körperzelle eine wichtige Rolle, was als **Insulinempfindlichkeit** bezeichnet wird. Diese unterliegt zahlreichen Einflüssen:

- **Tageszeit:** Die Insulinempfindlichkeit schwankt im Tagesverlauf, was unter anderem auf den Einfluss verschiedener anderer Hormone (z. B. Cortisol, Wachstumshormone) zurückzuführen ist. Daher benötigen Sie morgens für die gleiche Kohlenhydratmenge mehr Insulin als abends. Zwischen Mitternacht und 3 Uhr morgens ist die Insulinempfindlichkeit am höchsten Ihr Insulinbedarf am geringsten.
- **Stress:** Erkrankungen mit Fieber, Verletzungen, Operationen und manchmal auch größere seelische Belastungen bedeuten für den Körper Stress. Als Reaktion darauf schüttet er Stresshormone aus, welche den Insulinbedarf ansteigen lassen.
- **Medikamente:** Die Einnahme von Medikamenten (z. B. Cortison) kann einen Einfluss auf die Insulinempfindlichkeit haben.

„Bei der Dosierung Ihres Insulins müssen Sie auch die jeweilige Insulinempfindlichkeit berücksichtigen.“

- **Hormone:** Bei Frauen mit Typ-1-Diabetes ist der Einfluss anderer Hormone auch für eine wechselnde Insulinempfindlichkeit während der Menstruation, der Schwangerschaft oder im Klimakterium verantwortlich.
- **Körperlicher Zustand:** Auch das Gewicht, die Körperfettmasse, der Trainingszustand der Muskulatur und körperliche Aktivität beeinflussen die Insulinempfindlichkeit.
- **Spritzstelle:** Die Wirkung des Insulins hängt auch davon ab, wie schnell es verfügbar ist, was unter anderem von der Spritzstelle und -tiefe sowie der Durchblutung an der Spritzstelle abhängen kann.
- **Erbanlage:** Zu einem gewissen Teil ist die Insulinempfindlichkeit auch erblich bedingt. Wenn Sie beispielsweise aufgrund von Erbanlagen auch eine Veranlagung für den Typ-2-Diabetes haben, kann dies einen erhöhten Insulinbedarf und eine eher geringe Insulinempfindlichkeit zur Folge haben.



## Wahl der richtigen Insulintherapie

Jeder Mensch mit Diabetes ist anders, daher gibt es viele unterschiedliche Formen der Insulintherapie. Sie müssen zusammen mit Ihrem Arzt entscheiden, welche Form der Insulintherapie und welches Insulin für Sie am besten ist. Wichtig ist dabei, dass Sie das Gefühl haben, mit dieser Therapie gut leben zu können. Auch die Sicherheit von Insulinen kann für Ihre Entscheidungsfindung eine Rolle spielen. Während Humaninsuline sich seit den 80er Jahren bewährt haben und deren Sicherheit in zahlreichen Untersuchungen gut belegt sind, fehlen bei Insulinen, die erst kürzer auf dem Markt sind, noch Erfahrungswerte und Erkenntnisse im Langzeitgebrauch.



### Das Wichtigste auf einen Blick:

- Das Merkmal einer intensivierten Insulintherapie ist das Spritzen eines kurzwirksamen (Bolus-)Insulins und eines langwirksamen (Basal-)Insulins.
- Ein großer Vorteil der ICT sind eine hohe Flexibilität im Alltag und die Möglichkeit der raschen Glukosekorrektur.
- Langwirksame Insuline (NPH-Insuline oder [sehr] langwirksame Analoginsuline) decken den mahlzeitenunabhängigen Grundbedarf des Körpers an Insulin ab.
- Kurzwirksame Insuline (Normalinsuline und [sehr] kurzwirksame Analoginsuline) decken den Kohlenhydratanteil der Mahlzeiten ab und dienen zur Korrektur erhöhter Glukosewerte.
- Die Wirkung von Insulin an der Körperzelle hängt von der Insulinempfindlichkeit ab, die von zahlreichen Faktoren beeinflusst wird.

8

# INSULINPUMPEN- THERAPIE



Die Insulintherapie mit einer Insulinpumpe ahmt die natürliche Insulinfreisetzung der Bauchspeicheldrüse nach. Bei der Insulinpumpentherapie wird nur kurzwirksames Insulin verwendet. Dieses wird über eine Insulinpumpe, die körpernah getragen wird und die Freisetzung des Insulins steuert, über einen Katheter kontinuierlich in den Körper abgegeben. Der Grundbedarf des Körpers an Insulin wird durch eine programmierbare Basalrate abgedeckt. Das für den Mahlzeitenbedarf notwendige Bolusinsulin können Sie ebenfalls über den Katheter abgeben. Eine andere Alternative sind „Einmal-Insulinpumpen“ (so genannte „Patch-Pumpen“). Kein lästiges Spritzen, eine genaue Dosierung Ihres Basalinsulins, ein höherer Schutz vor Unterzuckerungen, noch mehr Spontanität und Bewegungsfreiheit – diese Vorteile bringt die Insulinpumpentherapie. Da diese Therapieform teuer ist, wird sie aktuell von den Krankenkassen nur bezahlt, wenn mit einer intensivierten Insulintherapie (ICT) über einen längeren Zeitraum keine stabile Diabeteseinstellung erreicht werden konnte.

## Funktionsweise der Insulinpumpentherapie

Eine Insulinpumpentherapie ist eine Alternative zur intensivierten Insulintherapie, die allerdings voraussetzt, dass diese Therapieform beherrscht wird. In Ausnahmefällen, wie etwa bei einem Defekt der Pumpe, muss auf die ICT gewechselt werden können.

Bei dieser Therapieform, die Ende der 1970er Jahre entwickelt wurde, versorgt eine Insulinpumpe den Körper kontinuierlich mit dem benötigten Insulin. Deshalb wird die Insulinpumpentherapie auch als „**kontinuierliche (continuous) subkutane Insulin-Infusion**“ – oder kurz **CSII** – bezeichnet.

### Abgabe des Insulins ohne Spritzen

Um die natürliche Insulinfreisetzung der Bauchspeicheldrüse nachzuahmen, wird bei der Insulinpumpentherapie nur kurzwirksames Normal- oder Analoginsulin verwendet. Dieses wird von einer kleinen, programmierbaren Insulinpumpe – einem **Infusionsgerät**, welches mittlerweile nicht mehr größer als ein kleines Mobiltelefon ist – über einen dünnen Schlauch (Katheter) und eine Stahl- oder Teflonkanüle direkt in das Unterhautfettgewebe abgegeben. Die Kanüle, die sich zumeist am Bauch befindet, kann bis zu 72 Stunden in der Haut verbleiben. Für das Einsetzen der Kanüle am Ende des Katheters gibt es Setzhilfen, mit der die Kanüle einfach auf die Haut aufgesetzt und automatisch per Knopfdruck eingeführt wird.

„Die Insulinpumpentherapie kommt der natürlichen Insulinfreisetzung am nächsten.“

Die Insulinpumpe gibt kontinuierlich in sehr kurzen Abständen (ca. alle 3 Minuten) sehr kleine Mengen kurzwirksames Insulin als „**Basalrate**“ zur Grundversorgung ab. Die Basalrate wird über die Insulinpumpe programmiert. Vor einer Mahlzeit oder zur Korrektur erhöhter Glukosewerte kann „auf Knopfdruck“ ohne zusätzliche Injektion ein Bolus zur Abdeckung der Kohlenhydrate oder zum raschen Absenken des Glukosespiegels abgegeben werden.

Die Insulinampulle befindet sich in einem industriell vorgefüllten oder selbst befüllbaren Reservoir in der Insulinpumpe.

### Guter Tragekomfort

Die Insulinpumpe kann bequem am Gürtel, in der Hosens- oder Hemdtasche getragen werden. Nachts kann man sie am Pyjama befestigen oder unter das Kopfkissen legen. Damit das Tragen der Pumpe so einfach und angenehm wie möglich ist, gibt es ein großes Angebot an Tragegurten und Schutzhüllen. So kann die Insulinpumpe **unauffällig** am Bauch, unter dem Hemd oder im BH getragen werden. Bei der Insulinpumpentherapie wird die Pumpe zwar rund um die Uhr getragen, kann jedoch in besonderen Situationen, wie z. B. beim Duschen, Sport oder Sex, für maximal zwei Stunden abgelegt werden.



### Programmierbare Basalrate

Die Basalrate deckt den individuellen Grundbedarf an Insulin ab und ist eine wichtige Voraussetzung für eine stabile Glukoseeinstellung. Dieser Grundbedarf ist unabhän-

gig von den Mahlzeiten, unterliegt jedoch tageszeitlichen Schwankungen sowie anderen Einflussfaktoren wie z. B. körperlicher Bewegung. Durch die in (halb-)stündigem Abstand programmierbare Basalrate der Insulinpumpe wird die Freisetzung des Insulins der Bauchspeicheldrüse nachgeahmt. In Abhängigkeit von der Tageszeit und anderen Situationen mit einem unterschiedlichen Insulinbedarf kann flexibel die jeweils benötigte Insulinmenge abgegeben werden. Zu Beginn der Insulinpumpentherapie wird ein **Basalratenprofil** ermittelt, in die Insulinpumpe einprogrammiert und dann entsprechend den Ergebnissen der Glukosemessungen verändert. Alle Insulinpumpen bieten die Möglichkeit, mehrere Basalratenprofile anzulegen. Dies bietet sich für spezielle Situationen an, die regelmäßig wiederkehren, zum Beispiel Nacht- bzw. Wechselschichten, Ausschlafen am Wochenende oder während der Menstruation.

### Verschiedene Möglichkeiten der Bolusabgabe

Im Unterschied zur ICT wird das kurzwirksame Insulin für die Mahlzeiten oder zur Korrektur erhöhter Glukosewerte nicht gespritzt, sondern per **Knopfdruck** über die Insulinpumpe abgegeben. Entsprechend der geplanten Mahlzeit und den anderen äußeren Umständen kann hierbei zwischen verschiedenen Bolusvarianten gewählt werden. Durch Nutzung dieser Varianten kann eine deutlich bessere Glukoseeinstellung nach den Mahlzeiten erzielt werden.

Mit einem **Einzel- oder Standardbolus** können Mahlzeiten mit Insulin abgedeckt werden, die hauptsächlich aus schnell wirkenden Kohlenhydraten, jedoch aus wenig Fett, Eiweiß und Ballaststoffen bestehen – das Insulin wird sofort abgegeben. Ein **verzögerter Bolus** bietet sich bei sehr fettreichen Mahlzeiten an, bei denen die Freisetzung der Kohlenhydrate länger dauert – das Insulin wird in kleinen Mengen über einen längeren Zeitraum abgegeben. Ein **dualer Bolus** ist eine Kombination aus Einzel- und verzögertem Bolus. Er ist zum Beispiel beim Essen von Fast Food sinnvoll, das sehr kohlenhydrat-, fett- und eiweißreich ist.

### Verschiedene Modelle

Für die Insulinpumpentherapie stehen eine Reihe von Modellen mit unterschiedlichen Zusatzfunktionen zur Verfügung. Bei den meisten Insulinpumpen kann sowohl die Basalrate als auch die Bolusabgabe frei programmiert werden. Die Bedienung der Pumpe kann über eine **Fernbedienung** erfolgen, bei einigen Modellen meldet sich die Pumpe statt mit einem Ton alternativ auch diskret mit einem Vibrationsalarm.

Auch das **Zusammenspiel von Glukosemessung** – auch mit der kontinuierlichen Glukosemessung (CGM) – und **Insulinpumpe** ist heute möglich. Über eine Funk-

schnittstelle werden die gemessenen Glukosewerte direkt auf die Pumpe übertragen. Die Pumpe schlägt dann, nachdem die gewünschte KE-/BE-Menge eingegeben wurde, eine konkrete Menge an Bolusinsulin vor oder schaltet sich bei tiefen Glukosewerten automatisch ab.

So genannte „**Patch-Pumpen**“ (vom englischen „Patch = Pflaster“) kommen ohne Katheter aus. Bei diesen Insulinpumpen wird das Insulin in eine sehr kleine Pumpe gefüllt, die dann auf die Haut geklebt wird. Anschließend wird mit einer Fernbedienung ein Mechanismus ausgelöst, der eine Kanüle unter die Haut setzt und dann die Insulinabgabe steuert. Nach drei Tagen wird die Pumpe abgenommen und recycelt. An einer anderen Stelle wird dann eine neue Pumpe gesetzt.

### Gründe für eine Insulinpumpentherapie

Wenn trotz einer ICT längerfristig keine guten Glukosewerte erreicht werden, kann die Insulinpumpentherapie in Erwägung gezogen werden. Ein häufiger Grund für eine Insulinpumpentherapie ist die Neigung zu schweren – vor allem nächtlichen – Unterzuckerungen oder ein starker frühmorgendlicher Glukoseanstieg („Dawn-Phänomen“), der trotz einer späteren Spritze des Basalinsulins nur schwer in den Griff zu bekommen ist. Auch ein sehr unregelmäßiger Lebensrhythmus, eine Schwangerschaft oder Folgeerkrankungen des Patienten können Gründe für eine Insulinpumpe darstellen.

Da die Insulinpumpentherapie im Vergleich zur ICT relativ teuer ist, bewilligen die Kassen eine Kostenübernahme nur bei Vorliegen bestimmter Kriterien.

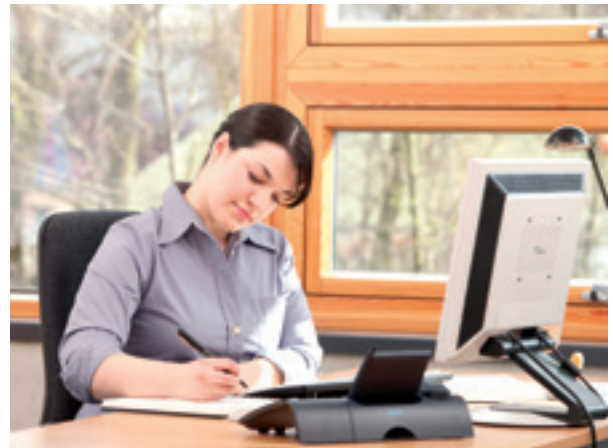


„Die Insulinpumpentherapie kommt vor allem dann in Betracht, wenn durch eine ICT längerfristig keine gute Glukosekontrolle erreicht werden kann.“

## Vor- und Nachteile

Die Insulinpumpentherapie hat sowohl Vor- als auch Nachteile, die Sie kennen sollten, wenn Sie sich für eine Insulinpumpentherapie interessieren.

- **Vorteile:** Ein wesentlicher Vorteil besteht darin, dass das Spritzen entfällt und die Insulinabgabe sehr einfach erfolgt. Die Pumpe kann unauffällig unter der Kleidung oder per Fernbedienung bedient werden. Aufgrund der verschiedenen Möglichkeiten der Programmierung der Basalrate und Insulinboli kann eine bessere und stabilere Glukoseeinstellung – vor allem nachts – erzielt werden, was auch zu weniger schweren Unter- oder Überzuckerungen beitragen kann. Besonders bei einem sehr unregelmäßigen Lebensrhythmus oder besonderen beruflichen oder sportlichen Herausforderungen hat die Insulinpumpentherapie ihre Stärke.
- **Nachteile:** Auf der anderen Seite muss für die Insulinpumpe mindestens genauso viel Aufwand betrieben werden wie für eine ICT. Die Pumpe muss kontinuierlich am Körper getragen werden und kann bei bestimmten Aktivitäten stören. Da in der Pumpe nur kurzwirksames Insulin verwendet wird, kann sich bei einer Unter-



brechung der Insulinzufuhr – etwa durch einen defekten Katheter – schneller eine gefährliche Überzuckerung mit einer Übersäuerung des Blutes (Ketoazidose) entwickeln als bei einer ICT. Sowohl an der Einstichstelle als auch aufgrund des Pflasters kann es zu Hautirritationen und Entzündungen kommen. Da die Insulinpumpentherapie teuer ist, müssen sich Patienten bis zu einer möglichen Bewilligung auf ein längeres und aufwändigeres Verfahren durch die Krankenkasse einstellen.

## Das Wichtigste auf einen Blick:

- Die Insulinpumpentherapie ahmt die Insulinfreisetzung der Bauchspeicheldrüse nach, indem kontinuierlich bedarfsgerecht Insulin in den Körper abgegeben wird.
- Bei der Insulinpumpentherapie wird nur kurzwirksames Insulin verwendet.
- Für die Abdeckung des Grundbedarfs an Insulin kann in Abhängigkeit von der Tageszeit und anderen Situationen die Abgabe (halb-)stündlich unterschiedlicher Insulinmengen programmiert werden.
- Vor einer Mahlzeit oder zur Korrektur erhöhter Glukosewerte kann „auf Knopfdruck“ ohne zusätzliche Injektion ein Bolus abgegeben werden.

# 9

# INSULINDOSIERUNG



Bei der intensivierten Insulintherapie spritzen Sie langwirksames Insulin zur Grundversorgung und kurzwirksames Insulin zur Abdeckung der Mahlzeiten und zur Korrektur erhöhter Glukosewerte. Während die Dosierung des langwirksamen Insulins weitgehend gleich bleibt, entscheiden Sie jeden Tag selbstständig, welche Dosis des kurzwirksamen Insulins Sie spritzen. Hierzu benutzen Sie „KE-/BE-Faktoren“, die Ihnen die Abschätzung des notwendigen Insulinbedarfs für die Kohlenhydrate Ihrer Mahlzeit erleichtern. Mit „Korrekturregeln“ können Sie zu hohe oder zu niedrige Glukosewerte einfach wieder normalisieren. Der Anteil des Insulins für die Kohlenhydrate („Mahlzeiteninsulin“) und zur Korrektur der Glukosewerte („Korrekturinsulin“) ergibt dann die jeweilige Insulindosierung des kurzwirksamen Insulins. Das klingt komplizierter, als es ist. Denn stimmen diese KE-/BE-Faktoren und Korrekturregeln, müssen Sie im Alltag nicht mehr lange nachdenken, wie viel Sie jeweils spritzen müssen, um gute Glukosewerte zu erzielen.

## Langwirksames Insulin – konstante Dosierung

Da der Grundbedarf des Körpers an Energie sich nicht Tag für Tag grundlegend ändert und damit in der Regel relativ konstant bleibt, müssen Sie die Dosis des langwirksamen Basalinsulins nicht jeden Tag neu anpassen. Die Insulindosis des langwirksamen Insulins hängt von der Insulinempfindlichkeit im Laufe des Tages und der Nacht ab. Der Bedarf ist morgens und abends am höchsten, mittags sowie nachts zwischen 24 und 3 Uhr sowie während und nach körperlicher Aktivität niedriger.

Von Zeit zu Zeit sollten Sie gemeinsam mit Ihrem Arzt/Diabetes-Team überprüfen, ob Ihre Basalinsulindosis noch stimmt. Eine Überprüfung ist vor allem dann notwendig, wenn Ihre Glukose vor den Mahlzeiten oft zu hoch oder zu niedrig ist oder sich Ihre Lebensumstände ändern (z. B. Wechselschicht). In Kapitel 10 finden Sie alles Wichtige auf einen Blick, wie Sie Ihre Basalinsulindosis überprüfen können.

## Kurzwirksames Insulin – flexible Dosierung

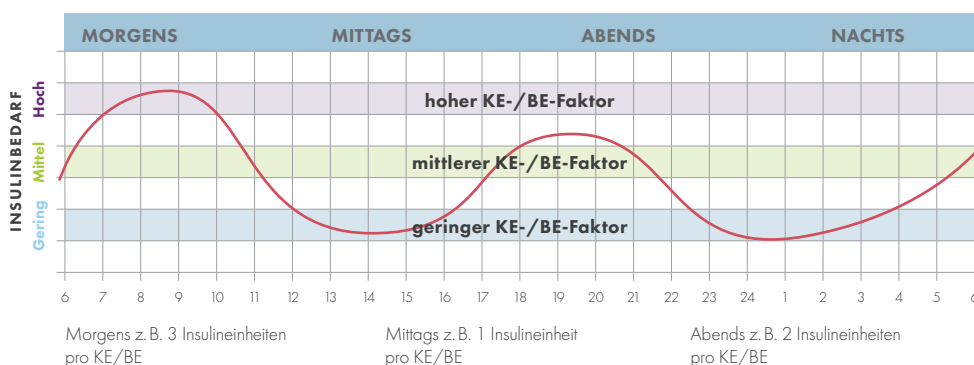
Da Sie frei entscheiden können, wann, was und wie viel Sie essen, ändert sich auch jeweils die von Ihnen benötigte Dosis des kurzwirksamen Insulins. Durch das Messen Ihres Glukosewertes entscheidet sich, ob Sie zusätzliches Insulin zur Korrektur erhöhter Glukosewerte benötigen. Beides zusammen – der Anteil des benötigten Insulins für die

Mahlzeit und die Korrektur erhöhter Glukosewerte – ergibt die Menge an kurzwirksamem Insulin, welches Sie zur Mahlzeit spritzen.

### KE-/BE-Faktor: die Insulindosis der Kohlenhydratmenge anpassen

Die Insulinmenge, die eine Mahlzeit abdeckt, errechnen Sie sehr einfach mit Hilfe von KE-/BE-Faktoren:

- Der **KE-/BE-Faktor** gibt an, wie viele Insulineinheiten Sie für 1 KE/BE spritzen müssen.
- Ein KE-/BE-Faktor von „1“ bedeutet, dass Sie sich für 1 KE/BE 1 **Insulineinheit** spritzen müssen; ein KE-/BE-Faktor von „3“ bedeutet, dass Sie sich für 1 KE/BE 3 Insulineinheiten spritzen müssen.
- Der KE-/BE-Faktor ist von Person zu Person verschieden und auch über den Tag hinweg wegen der wechselnden **Insulinempfindlichkeit** unterschiedlich: Morgens und abends brauchen Sie in der Regel mehr Insulin, um den gleichen Glukose senkenden Effekt zu erzielen wie mittags und nachts. Dementsprechend ist häufig auch der KE-/BE-Faktor morgens und abends höher als mittags und nachts. Eine Verteilung von KE-/BE-Faktoren kann z. B. folgendermaßen aussehen: morgens 3, mittags 1, abends 2 und nachts 1 Einheit kurzwirksames Insulin pro KE/BE.



## So geht es

Die Bestimmung der Insulinmenge für eine Mahlzeit ist ganz einfach:

- **Schätzen Sie**, wie viele KE/BE Sie essen oder trinken möchten.
- **Multiplizieren Sie** diese KE-/BE-Menge mit Ihrem aktuellen KE-/BE-Faktor.
- Das **Ergebnis** ist Ihre Insulindosis für die Abdeckung der Mahlzeit.

## Beispiel

Das folgende Beispiel beschreibt diese Schritte noch einmal konkret:

- Sie möchten ein Frühstück mit 4 KE/BE essen.
- Ihr KE-/BE-Faktor beträgt morgens 2. Sie multiplizieren:  $4 \times 2 = 8$ .
- Sie müssen 8 Einheiten kurzwirksames Insulin spritzen, um das Frühstück mit Insulin abzudecken.

„Anhand der KE-/BE-Faktoren bestimmen Sie, wie viel Insulin Sie für eine Mahlzeit benötigen.“

## Korrekturregel: die Glukose wieder normalisieren

Die Insulinmenge, mit der Sie einen erhöhten Glukosewert wieder normalisieren, berechnen Sie mit Hilfe der Korrekturregel:

- Die **Korrekturregel** gibt an, um wie viel mg/dl bzw. mmol/l die Glukose pro Einheit Insulin gesenkt wird. Eine Korrekturregel von „40 mg/dl“ bzw. „2 mmol/l“ bedeutet, dass Ihre Glukose durch 1 Einheit Insulin um 40 mg/dl bzw. 2 mmol/l gesenkt wird. Eine Korrekturregel von „20 mg/dl“ bzw. „1 mmol/l“ bedeutet, dass Ihre Glukose durch 1 Einheit Insulin um 20 mg/dl bzw. 1 mmol/l gesenkt wird.
- Damit Sie wissen, in welchen Zielbereich Sie einen erhöhten Glukosewert senken sollen, müssen Sie Ihren **persönlichen Zielbereich** bzw. **Zielwert** kennen. Dieser Zielbereich bzw. Zielwert gibt an, welche Glukosewerte als „normal“ gelten und ab wann ein Glukosewert zu hoch ist und korrigiert werden sollte.

Auch die Korrekturregeln sind von Person zu Person verschieden und können über den Tag hinweg unterschiedlich sein.

## So geht es

Die Bestimmung der Insulinmenge für die Korrektur geht wie folgt:

- **Messen** Sie Ihre Glukose.
- Bestimmen Sie die **Abweichung** Ihres aktuellen Glukosewertes von Ihrem Zielwert.
- Teilen Sie diese Abweichung durch Ihre aktuelle **Korrekturregel**.
- Das **Ergebnis** ist Ihre Korrekturinsulindosis (kann auch negativ werden).

## Beispiel

Das folgende Beispiel beschreibt diese Schritte noch einmal konkret:

- Sie messen vor dem Frühstück einen Glukosewert von 220 mg/dl bzw. 12 mmol/l.
- Ihr Zielwert ist 100 mg/dl bzw. 6 mmol/l. Sie ermitteln die Differenz Ihres gemessenen Glukosewertes von Ihrem Zielwert:  $220 \text{ mg/dl (12 mmol/l)} - 100 \text{ mg/dl (6 mmol/l)} = 120 \text{ mg/dl (6 mmol/l)}$ .
- Sie haben eine Korrekturregel von 40 mg/dl (2 mmol/l). Sie teilen den Differenzwert aus dem gemessenen und erwünschten Glukosewert und teilen ihn durch die Korrekturregel:  $120 (6) : 40 (2) = 3$ .
- Sie müssen 3 Einheiten kurzwirksames Insulin spritzen, um den erhöhten Glukosewert zu normalisieren.

„Erhöhte und zu niedrige Glukosewerte können anhand der Korrekturregeln normalisiert werden.“

## Gesamtinsulindosis bestimmen

Um die Dosis zu bestimmen, die Sie insgesamt spritzen sollen, müssen Sie die Insulindosis, die Sie für die Mahlzeit (Mahlzeiteninsulindosis) und für die Korrektur der erhöhten Glukosewerte (Korrekturinsulindosis) bestimmt haben, zusammenzählen:

- **Addieren** Sie die Insulindosis für die Mahlzeit und die Dosis für die Korrektur.
- Das **Ergebnis** ist Ihre Gesamtinsulindosis, die Sie spritzen.

Das folgende Beispiel beschreibt diese Schritte noch einmal konkret:

- Sie haben 8 Einheiten kurzwirksames Insulin für die Mahlzeit errechnet.
- Zusätzlich 3 Einheiten kurzwirksames Insulin sind zur Korrektur notwendig.
- Sie addieren beide Werte:  $8 + 3 = 11$
- Insgesamt müssen Sie 11 Einheiten kurzwirksames Insulin spritzen.



Das Vorgehen bei der Berechnung der Gesamtinsulindosis kann wie folgt zusammengefasst werden:

- **Schätzen** Sie die KE-/BE-Menge Ihrer Mahlzeit.
- **Multiplizieren** Sie die KE-/BE-Menge mit Ihrem aktuellen KE-/BE-Faktor = Mahlzeiteninsulindosis.
- **Messen** und **dokumentieren** Sie vor dem Essen Ihre Glukose.
- **Bestimmen** Sie die **Abweichung** Ihres aktuellen Glukosespiegels von Ihrem Glukosezielwert.

- **Teilen** Sie diese Abweichung durch Ihre aktuelle Korrekturregel = Korrekturinsulindosis.
- **Zählen** Sie den Anteil des Insulins für die Mahlzeit und die Korrektur zusammen = Gesamtinsulindosis.

„Ihre Gesamtinsulindosis des Bolusinsulins besteht aus Mahlzeiteninsulin und Korrekturinsulin.“

## Korrekturregel bei niedrigen Glukosewerten

Stellen Sie kurz vor dem Essen einen zu niedrigen Glukosewert fest, müssen Sie weniger Insulin spritzen, um nicht in eine Unterzuckerung zu kommen. Benutzen Sie wieder Ihre Korrekturregel, um herauszufinden, um wie viele Einheiten Sie die Glukose ansteigen lassen müssen, damit Sie den Zielwert erreichen. Ziehen Sie von der Insulindosis für die Mahlzeit die Dosis zur Korrektur des zu niedrigen Glukosewertes ab, um die Gesamtinsulindosis zu bestimmen.

Das Beispiel soll die Korrektur zu niedriger Glukosewerte noch einmal verdeutlichen:

- Sie möchten vor dem Schlafengehen noch 2 KE/BE zu sich nehmen.
- Ihr KE-/BE-Faktor ist 1, so dass Sie 2 Einheiten für die Mahlzeit spritzen würden.
- Ihre Glukose liegt bei 80 mg/dl (4,5 mmol/l).
- Ihr Zielwert vor der Nacht liegt bei 140 mg/dl (7,5 mmol/l).
- Vor dem Einschlafen beträgt Ihre Korrekturregel 30 mg/dl (1,5 mmol/l).
- Da eine Einheit die Glukose um 30 mg/dl (1,5 mmol/l) anhebt, müssen Sie 2 Einheiten Insulin weglassen, damit die Glukose um 60 mg/dl (3 mmol/l) auf 140 mg/dl (7,5 mmol/l) ansteigt.



- Für die Mahlzeit würden Sie 2 Einheiten spritzen, für die Erhöhung der Glukose auf den Zielwert jedoch 2 Einheiten weglassen:  $2 - 2 = 0$ .
- Sie essen wie geplant die Mahlzeit und spritzen kein Insulin dazu. Damit sollte Ihre Glukose wie geplant auf ca. 140 mg/dl (7,5 mmol/l) ansteigen.

### Was tun bei ungeraden Insulineinheiten?

Bei der Berechnung der Gesamtinsulindosis für das kurzwirksame Insulin kann es vorkommen, dass Sie eine ungerade Zahl errechnen. Jetzt stellt sich die Frage: Soll ich die Insulindosis eher ab- oder aufrunden? Hierfür gibt es ein paar Faustregeln:

- Runden Sie **morgens** und **abends** wegen des erhöhten Insulinbedarfs auf.
- Runden Sie **mittags**, **spätabends** und **nachts** ab, damit Sie wegen der höheren Insulinempfindlichkeit keine Unterzuckerung bekommen.

- Machen Sie Ihre Entscheidung auch davon abhängig, was Sie gerade tun oder vorhaben. Planen Sie z. B. sich körperlich zu bewegen oder eine längere Autofahrt, so sollten Sie eher auf Nummer sicher gehen und die Insulindosis abrunden.

### Was tun, wenn Sie etwas essen möchten und einen normalen Glukosewert haben?

Wenn Sie einen normalen Glukosewert haben, müssen Sie nur die Insulindosis für die Mahlzeit anrechnen.

- **Schätzen** Sie die KE-/BE-Menge Ihrer Mahlzeit.
- **Multiplizieren** Sie die KE-/BE-Menge mit Ihrem aktuellen KE-/BE-Faktor.
- **Spritzen** Sie sich die errechnete Dosis Insulin.



### Was tun, wenn Sie nichts essen möchten, aber einen erhöhten Glukosewert haben?

Wenn Sie einen erhöhten Glukosewert messen, aber keinen Hunger haben, müssen Sie nur die Insulindosis für die Korrektur anrechnen:

- **Bestimmen** Sie die **Abweichung** des gemessenen Wertes von Ihrem Zielwert.
- **Teilen** Sie diese Abweichung durch Ihre aktuelle Korrekturregel.
- **Spritzen** Sie sich die errechnete Menge Insulin.

### Überprüfung der KE-/BE-Faktoren und der Korrekturregeln

Ob Sie die richtige Dosis Ihres kurzwirksamen Insulins spritzen, hängt entscheidend davon ab, ob Ihre KE-/BE-Faktoren und Korrekturregeln stimmen. Wenn Sie merken, dass Ihre Glukoseeinstellung nicht mehr so gut passt, sollten Sie gemeinsam mit Ihrem Arzt/Diabetes-Team überprüfen, ob die KE-/BE-Faktoren und/oder die Korrekturregeln verändert werden müssen. In Kapitel 11 und 12 finden Sie eine ausführliche Anleitung zur Überprüfung.



#### Das Wichtigste auf einen Blick:

- Die Dosis des langwirksamen Insulins muss in der Regel nur selten, die Dosis des kurzwirksamen Insulins ständig neu angepasst werden.
- Der KE-/BE-Faktor gibt an, wie viele Insulineinheiten für 1 KE/BE gespritzt werden müssen.
- Die Korrekturregel gibt an, um wie viel mg/dl bzw. mmol/l die Glukose durch 1 Einheit Insulin gesenkt wird.
- Die Gesamtinsulindosis setzt sich aus dem Insulinanteil, welcher für die Mahlzeit und die Korrektur benötigt wird, zusammen.
- KE-/BE-Faktoren und Korrekturregeln unterscheiden sich von Person zu Person und können auch tageszeitlich unterschiedlich sein.
- Überprüfen Sie die KE-/BE-Faktoren und Korrekturregeln, wenn sich Ihre Glukoseeinstellung verschlechtert.

10

# ÜBERPRÜFUNG DER BASALINSULIN- DOSIS



Das Basalinsulin deckt den Grundbedarf des Körpers an Insulin ab. Die Dosis wird in der Regel nur in größeren zeitlichen Abständen angepasst. Wenn Ihre Glukose jedoch oft ohne erkennbare Ursache schwankt und es häufig zu Unter- und Überzuckerungen kommt, kann dies ein Grund dafür sein, dass die Basalinsulindosis angepasst werden muss. Die Überprüfung der Basalinsulindosis können Sie selbst durchführen. Hierzu wird an mehreren Tagen eine bestimmte Mahlzeit ausgelassen, um zu überprüfen, ob die mahlzeitenunabhängige Grundversorgung des Körpers mit Insulin stimmt. Dabei messen Sie engmaschig Ihre Glukose. Steigt oder fällt die Glukose unter standardisierten Bedingungen um mehr als 30 mg/dl (1,5 mmol/l), sollten Sie Ihre Basalinsulindosis anpassen. Stimmt Ihre Grundversorgung mit Insulin, haben Sie schon einen wichtigen Grundstein für gute Glukosewerte gelegt.

## Gründe für eine Überprüfung der Basalinsulindosis

Eine gute Grundversorgung des Körpers mit Insulin ist schon die halbe Miete für gute Glukosewerte. Stimmt die Dosierung des langwirksamen Insulins jedoch nicht, kommt es besonders im Verlauf der Nacht häufig zu größeren Glukoseschwankungen, die auch Auswirkungen auf den Nüchternglukosewert haben. Der Bedarf an langwirksamem Insulin kann sich in Abhängigkeit von Ihren Lebensumständen verändern. Wenn sich in Ihrem Tagesablauf, am Ausmaß Ihrer körperlichen Aktivität oder Ihrem Körpergewicht etwas bedeutsam verändert, sollten Sie überprüfen, ob sich auch Ihr Bedarf an langwirksamem Insulin geändert hat.

Folgende Anzeichen können einen Hinweis darauf geben, dass sich Ihr Bedarf an Basalinsulin geändert hat:

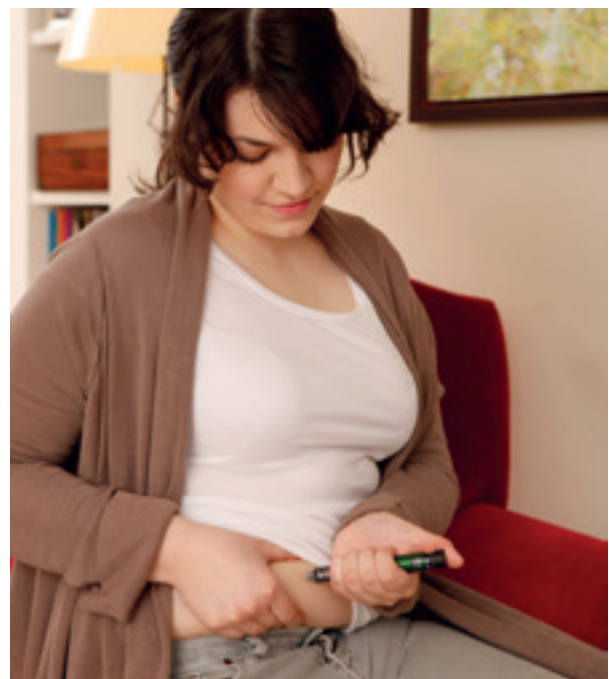
- **wiederholt** hohe oder tiefe Glukosewerte am Morgen.
- mehrfache **nächtliche Unterzuckerungen**.
- mehrfache Unterzuckerungen, für die Sie **keine erkennbare Ursache** finden.
- häufige zu hohe oder zu niedrige Glukosewerte bei **Verschiebungen von Mahlzeiten**.
- Die Glukose vor den Mahlzeiten befindet sich häufig **nicht im Zielbereich**.

## Basalinsulindosis überprüfen – so geht es

Das langwirksame Insulin deckt vor allem den Grundbedarf des Körpers an Insulin ab. Damit Sie überprüfen können, ob Ihre Basalinsulindosis stimmt, sollten Sie für einen gewissen Zeitraum **keine Nahrung** zu sich nehmen und regelmäßig Ihre Glukose kontrollieren. So können Sie feststellen, ob Ihre Grundversorgung mit Insulin passt.

Die Überprüfung Ihrer Basalinsulindosis wird mit Hilfe eines „**Mahlzeitenauslassversuchs**“ durchgeführt. Hierzu lassen Sie gezielt an mehreren Tagen jeweils eine Mahlzeit aus – spritzen demzufolge auch das zur Mahlzeit vorgesehene kurzwirksame Insulin nicht – und kontrollieren engmaschig Ihren Glukoseverlauf.

„Zur Überprüfung der Basalinsulindosis an mehreren Tagen jeweils eine Mahlzeit ausfallen lassen und engmaschig die Glukose kontrollieren.“



„Die richtige Basalinsulindosis ist die Grundlage einer erfolgreichen intensivierten Insulintherapie.“

## Das sollten Sie vorher beachten

Um das Ergebnis des Tests zur Überprüfung Ihrer Basalinsulindosis interpretieren zu können, müssen Sie vor dem Mahlzeitenauslassversuch auf einige Dinge achten:

- Der Test kann nur durchgeführt werden, wenn Ihr Glukosewert vor dem Auslassversuch zwischen **90 und 140 mg/dl** bzw. zwischen **5 und 7,8 mmol/l** liegt.
- Die letzte Gabe Ihres kurzwirksamen Insulins und Ihre letzte Mahlzeit sollten mindestens **4 Stunden** zurückliegen.
- In der Nacht zuvor und unmittelbar vor dem Auslassversuch darf es zu keiner **Unterzuckerung** gekommen sein.
- Auch bei einer vorhergegangenen **Überzuckerung** darf der Auslasstest nicht durchgeführt werden.
- Führen Sie vor dem Test **keine besondere körperliche Aktivität** aus.
- Trinken Sie vor und während des Auslassversuchs keinen **Alkohol**.
- Der Auslassversuch sollte nicht bei einer **akuten Erkrankung** und möglichst nicht während der Regelblutung durchgeführt werden.

## Mahlzeitenauslassversuch – praktische Umsetzung

Lassen Sie jeweils an einem anderen Tag eine Mahlzeit ausfallen, spritzen Sie kein kurzwirksames Insulin und essen und trinken Sie während des Tests keine Kohlenhydrate.

- Wenn Sie das **Frühstück** auslassen, nehmen Sie nach dem Aufstehen bis mindestens 13 Uhr keine KE/BE zu sich.
- Wenn Sie das **Mittagessen** auslassen, essen und trinken Sie ab dem Frühstück bis mindestens 19 Uhr keine KE/BE.
- Wenn Sie das **Abendessen** auslassen, dann nehmen Sie ab dem Mittagessen bis mindestens 24 Uhr keine KE/BE mehr zu sich.

Messen Sie während des Auslassversuchs stündlich Ihre Glukose und protokollieren Sie den Wert, so dass Sie den Verlauf der Glukosewerte während des Auslassversuchs nachvollziehen können. Während des Tests dürfen Sie Wasser und Tee trinken, bei zu großem Hunger auch ein wenig Gemüse. Größere oder ausdauernde körperliche Belastungen sollten Sie während des Tests vermeiden.

Wenn Sie während des Auslassversuchs zu niedrige oder zu hohe Glukosewerte feststellen, sollten Sie den Test abbrechen.



- Bei Glukosewerten **unter 60 mg/dl bzw. 3,3 mmol/l**: Behandeln Sie die niedrigen Glukosewerte sofort und essen oder trinken Sie schnell wirksame Kohlenhydrate (z. B. 4 Plättchen Traubenzucker, 0,2 l Fruchtsaft oder Cola).
- Bei Glukosewerten über **180 mg/dl bzw. 10 mmol/l**: Brechen Sie den Test an diesem Tag ebenfalls ab und korrigieren Sie den erhöhten Wert mit kurzwirksamem Insulin.

Für die Überprüfung der nächtlichen Basalinsulindosis messen und protokollieren Sie Ihren Blutzucker vor dem Schlafengehen und dann alle 2–3 Stunden bis 7 Uhr oder ermitteln Sie in der Früh Ihr Glukoseprofil der Nacht bei kontinuierlichen Messsystemen.

Alternativ zu diesem Mahlzeitenauslassversuch über mehrere Tage gibt es auch die Methode, an einem Tag auf alle Mahlzeiten zu verzichten, was aber nicht empfehlenswert ist.

### Stimmt Ihre Basalinsulindosis?

An Ihrem Glukoseverlauf können Sie rasch erkennen, ob die Dosis Ihres Basalinsulins stimmt.

- **Ihre Basalinsulindosierung stimmt**: Ihre Basalinsulindosis ist richtig eingestellt, wenn Ihre Glukose vor dem Auslassversuch im Zielbereich von 90–140 mg/dl bzw. 5–7,8 mmol/l liegt und um nicht mehr als 30 mg/dl bzw. 1,5 mmol/l angestiegen oder abgefallen ist.
- **Ihre Basalinsulindosierung stimmt nicht**: Ihre Basalinsulindosis ist nicht richtig eingestellt, wenn Ihre Glukose im Verlauf des Tests um mehr als 30 mg/dl bzw. 1,5 mmol/l angestiegen oder abgefallen oder eine Unterzuckerung aufgetreten ist.

### So passen Sie die Basalinsulindosis an

Bei der Anpassung Ihrer Basalinsulindosis können Sie sich an den folgenden Faustregeln orientieren. Erst wenn Sie die Auslassversuche bei allen Mahlzeiten durchgeführt haben, sollten Sie mögliche Veränderungen der Basalinsulindosis vornehmen. Die Veränderungen sollten Sie mit Ihrem Arzt besprechen.

- **Bei einem Glukoseanstieg**: Wenn Ihr Glukosewert während des Auslassversuchs um mehr als 30 mg/dl bzw. 1,5 mmol/l gestiegen ist, war die Basalinsulindosis offensichtlich zu gering, um Ihre Glukose im normalen Bereich zu halten. Sie sollten daher die Dosis Ihres Basalinsulins, welches zu diesem Zeitpunkt wirkt, um ca. 5–10% erhöhen und somit mehr Basalinsulin spritzen.

- **Bei einem Glukoseabfall**: Ist Ihr Glukosewert hingegen um mehr als 30 mg/dl bzw. 1,5 mmol/l gesunken, war die Dosis Ihres Basalinsulins offensichtlich zu hoch. Sie sollten daher weniger Basalinsulin spritzen und Ihre Dosis um ca. 5–10% reduzieren.

Ist die Abweichung des Glukosewertes vom Ausgangswert sehr groß, können auch höhere Dosisanpassungen sinnvoll sein.

„Messen Sie während des Auslassversuchs stündlich Ihre Glukose und dokumentieren Sie sie, so dass Sie den Verlauf der Glukosewerte während des Auslassversuchs nachvollziehen können.“

### Ein Beispiel – so geht es praktisch

Anne hat festgestellt, dass ihre Glukosewerte fast vor jedem Essen zu hoch sind. Daraufhin beschließt sie, ihre Basalinsulindosis zu überprüfen. Bisher spritzt sie morgens 10 Einheiten und abends 9 Einheiten des langwirksamen Insulins (NPH-Insulin).





### Durchführung

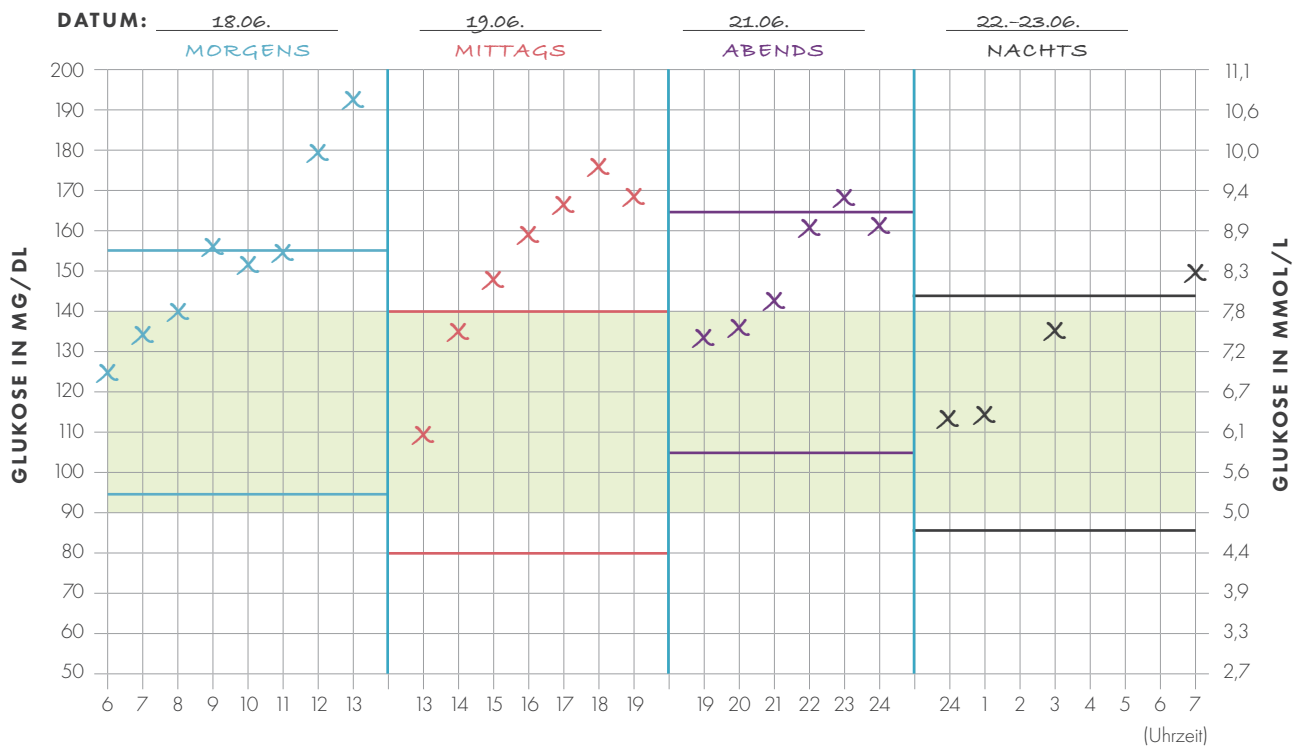
- **Frühstück:** Am Montag lässt Anne das Frühstück aus und isst bis 13 Uhr nichts.
- **Mittagessen:** Am Dienstag frühstückt sie wie immer um 7.30 Uhr und nimmt dann bis 19 Uhr keine Kohlenhydrate mehr zu sich. Während des Tages trinkt Anne mehr Tee und Mineralwasser als sonst, um ihr Hungergefühl zu unterdrücken.
- **Abendessen:** Am Mittwoch wollte Anne eigentlich das Abendessen ausfallen lassen, aber ihr Glukosespiegel lag nicht im Zielbereich von 90–140 mg/dl bzw. 5–7,8 mmol/l. Daher verschiebt sie die Überprüfung auf den nächsten Tag.

Am Donnerstag passen die Glukosewerte. Sie frühstückt ganz normal und isst um 12.30 Uhr zu Mittag. Danach nimmt Anne bis Mitternacht keine KE/BE mehr zu sich.

- **Nacht:** Am Freitag will Anne schließlich ihre nächtliche Basalinsulindosis überprüfen. Sie isst wie immer um 18 Uhr zu Abend und nimmt anschließend keine KE/BE mehr zu sich. Da sie erst recht spät schlafen geht, misst Anne um 0 Uhr und dann noch einmal kurz vor dem Zubettgehen um 1 Uhr ihre Glukose. In der Nacht stellt sie sich den Wecker und misst um 3 Uhr ihre Glukose. Um 5 Uhr verschläft sie den Wecker. Nach dem Aufstehen um 7 Uhr misst sie erneut und gönnt sich anschließend ein gutes Frühstück. Geschafft!

### Auswertung

Die Ergebnisse ihrer stündlichen Messungen (in der Nacht alle 2 Stunden) hat sie übersichtlich in das Arbeitsblatt eingetragen. Schon ein erster Blick zeigt Anne, dass die bisherige Basalinsulindosis anscheinend zu gering war, da bei jedem Mahlzeitenauslassversuch die Glukose um mehr als 30 mg/dl bzw. 1,5 mmol/l angestiegen ist. Gemeinsam mit ihrem Arzt bespricht Anne, wie sie ihre Basalinsulindosis ändern kann.



- In den Zeiträumen von **6 bis 13 Uhr** bzw. von **13 bis 19 Uhr** ist ihre Glukose um deutlich mehr als 30 mg/dl bzw. 1,5 mmol/l angestiegen. In diesem Zeitraum wirkt vor allem das langwirksame Insulin (NPH-Insulin), welches sie morgens spritzt. Da der Glukoseanstieg sehr hoch ist, beschließt sie zusammen mit ihrem Arzt, die Dosis des morgendlichen NPH-Insulins um 20% zu erhöhen. Zukünftig spritzt sie daher am Morgen anstatt 10 Einheiten nun 12 Einheiten NPH-Insulin.

- In den Zeiträumen von **19 bis 24 Uhr** bzw. von **24 bis 7 Uhr** zeigte sich ebenfalls eine Erhöhung der Glukose. Da diese nur knapp mehr als 30 mg/dl bzw. 1,5 mmol/l beträgt, erhöht sie ihre abendliche Basalinsulindosis um 10%. Sie spritzt sich nun anstatt der bisherigen 9 Einheiten zukünftig 10 Einheiten NPH-Insulin.

### Das Wichtigste auf einen Blick:

- Häufige Glukoseschwankungen und Unter- oder Überzuckerungen sind ein Grund für die Überprüfung der Basalinsulindosis.
- Die Überprüfung Ihrer Basalinsulindosis wird mit Hilfe eines „Mahlzeitenauslassversuchs“ durchgeführt: Hierbei lassen Sie gezielt an mehreren Tagen jeweils eine Mahlzeit aus, spritzen das zur Mahlzeit vorgesehene kurzwirksame Insulin nicht und messen sowie protokollieren regelmäßig Ihre Glukose.
- Während des Tests dürfen Sie keine Kohlenhydrate essen oder trinken und kein Bolusinsulin spritzen.
- Wenn der Glukosewert während eines Auslassversuchs um mehr als 30 mg/dl bzw. 1,5 mmol/l ansteigt: Basalinsulindosis um 5–10% – bei stärkerem Anstieg um bis zu 20% – erhöhen.
- Wenn der Glukosewert während eines Auslassversuchs um mehr als 30 mg/dl bzw. 1,5 mmol/l abfällt: Basalinsulindosis um 5–10% – in Ausnahmefällen um bis zu 20% – vermindern.

11

# ÜBERPRÜFUNG DES KE-/BE-FAKTORS



Der KE-/BE-Faktor gibt an, wie viele Insulineinheiten Sie für 1 KE/BE spritzen müssen. Mit Hilfe der KE-/BE-Faktoren können Sie im Alltag sehr einfach ausrechnen, wie viele Einheiten Ihres kurzwirksamen Insulins Sie für die in Ihrem Essen und Trinken enthaltenen Kohlenhydrate spritzen müssen. Wenn Ihre Glukosewerte etwa 3–4 Stunden nach einer Mahlzeit häufig zu hoch oder zu niedrig sind, kann es sinnvoll sein, die KE-/BE-Faktoren zu überprüfen. Voraussetzung dafür ist jedoch, dass bei Ihnen die Basalinsulindosierung stimmt. Die Überprüfung der KE-/BE-Faktoren mit dem Mahlzeitentest sollten Sie nur bei guten Glukosewerten durchführen, so dass Sie kein zusätzliches Korrekturinsulin spritzen müssen. Eine wichtige Voraussetzung bei der Überprüfung ist die richtige Einschätzung der KE-/BE-Menge Ihrer Mahlzeit. Wenn Ihr Glukosewert 4 Stunden nach dem Essen nicht um mehr als ca. 20–30 mg/dl bzw. 1,1–1,7 mmol/l vom Ausgangswert vor dem Essen abweicht, stimmen Ihre KE-/BE-Faktoren.

## Gründe für eine Überprüfung der KE-/BE-Faktoren

KE-/BE-Faktoren sind ein einfaches Hilfsmittel im Alltag, um die verschiedenen Mahlzeiten mit Kohlenhydraten auch mit der richtigen Menge Insulin abzudecken. Stimmen Ihre KE-/BE-Faktoren und – ebenfalls wichtig – Ihre Einschätzung des KE-/BE-Gehalts der Kohlenhydrate, die Sie essen oder trinken, so müssten Sie genau die richtige Menge an Insulin für die aufgenommenen Kohlenhydrate spritzen. Ihre Glukosewerte sollten daher einige Zeit nach der Mahlzeit wieder im Normalbereich sein. Sind hingegen die Glukosewerte im Zeitraum 2–4 Stunden nach dem Essen häufig zu hoch oder zu niedrig, sollten Sie Ihre KE-/BE-Faktoren überprüfen. Vor der Über-

„Vor der Überprüfung der KE-/BE-Faktoren muss Ihre Basalinsulindosis stimmen.“

prüfung Ihrer KE-/BE-Faktoren sollten Sie jedoch andere Ursachen ausschließen, die ebenfalls für zu hohe oder niedrige Glukosewerte verantwortlich sein könnten. Da auch eine falsche Basalinsulindosis zu unerwarteten Glukoseschwankungen führen kann, sollten Sie vorab sicherstellen, dass Ihre Basalinsulindosis stimmt. Auch eine falsche Berechnung des Kohlenhydratanteils der Mahlzeiten kann eine wichtige Ursache für zu tiefe oder erhöhte Glukosewerte nach dem Essen sein. Ungewöhnliche körperliche Bewegung kann ebenfalls zu einer kurzfristigen Änderung Ihres Insulinbedarfs führen. Spritzfehler sollten ebenfalls ausgeschlossen werden.

## Überprüfung der KE-/BE-Faktoren – so geht es

Die Überprüfung Ihrer KE-/BE-Faktoren wird mit Hilfe eines „Mahlzeitentests“ durchgeführt. Voraussetzung hierfür sind gute Ausgangsglukosewerte und eine richtige Basalinsulindosis. Der Test ist sehr einfach: Essen Sie eine bestimmte Menge Kohlenhydrate und spritzen Sie dafür die Menge an kurzwirksamem Insulin, die Sie mit Hilfe Ihrer bisherigen KE-/BE-Faktoren bestimmt haben. Messen und protokollieren Sie anschließend nach 2 und 4 Stunden Ihre Glukose.

### Das sollten Sie vorher beachten

Auch bei dem „Mahlzeitentest“ müssen Sie auf einige Dinge achten, damit Sie die Ergebnisse richtig interpretieren können:

- Der **Glukosewert** sollte vor der Mahlzeit zwischen **90 und 140 mg/dl** bzw. zwischen **5 und 7,8 mmol/l** liegen.





- **Kein Korrekturinsulin** spritzen – die Interpretation des Tests wird sonst erschwert.
- Führen Sie den Test nur durch, wenn Ihre **Basalinsulindosis stimmt**. Nur so kommen Sie zu sinnvollen Ergebnissen.
- **Bewegen** Sie sich vor und nach der Mahlzeit nicht außergewöhnlich viel.
- Machen Sie den Test nur, wenn es am Vortag und am Testtag nicht zu einer **Unter- oder Überzuckerung** gekommen ist.
- Trinken Sie vor, zur und nach der Mahlzeit keinen **Alkohol**.
- Testen Sie nicht bei fieberhaften Erkrankungen.

### Überprüfung der KE-/BE-Faktoren – praktische Umsetzung

Bei der Überprüfung der KE-/BE-Faktoren gehen Sie wie folgt vor:

- Spritzen Sie wie gewohnt zu den üblichen Zeiten Ihre **Basalinsulindosis**.
- Berechnen Sie die **KE-/BE-Menge** Ihrer Mahlzeit mit Hilfe einer Ernährungstabelle oder auch einer Lebensmittelwaage. So stellen Sie sicher, dass die KE-/BE-Menge auf jeden Fall stimmt.

- **Essen** Sie möglichst eine Mahlzeit, die Sie sonst auch oft essen. Vermeiden Sie nach Möglichkeit zu große und zu fett- und ballaststoffreiche Mahlzeiten. Fette und Ballaststoffe können die Freisetzung von Zucker in die Blutbahn deutlich verzögern.
- Berechnen Sie anhand Ihrer **KE-/BE-Faktoren** die Insulinmenge, die Sie zur Abdeckung der Kohlenhydrate benötigen, und spritzen Sie diese. Fügen Sie keinen Anteil für die Korrektur hinzu.
- **Messen** Sie Ihre Glukose 2 und 4 Stunden nach der eingenommenen Mahlzeit und protokollieren Sie die Ergebnisse.

„Stellen Sie sicher, dass Ihre Berechnung der KE-/BE-Menge beim Mahlzeitentest stimmt.“

### Stimmen Ihre KE-/BE-Faktoren?

Anhand der gemessenen Glukosewerte können Sie sehr einfach erkennen, ob Ihre KE-/BE-Faktoren stimmen:

- **KE-/BE-Faktoren stimmen:** Ihre KE-/BE-Faktoren passen, wenn der Glukosewert 4 Stunden nach dem Essen wieder im Zielbereich liegt und nicht um mehr als ca. 20–30 mg/dl bzw. 1,1–1,7 mmol/l vom Wert vor dem Essen (Ausgangswert) abweicht.
- **KE-/BE-Faktoren stimmen nicht:** Ist der Glukosewert 4 Stunden nach dem Essen nicht im Zielbereich oder weicht um mehr als ca. 20–30 mg/dl bzw. 1,1–1,7 mmol/l vom Ausgangswert ab, empfiehlt sich eine



erneute Überprüfung dieses KE-/BE-Faktors. Eine Anpassung sollten Sie erst dann vornehmen, wenn Sie wiederholt solche Abweichungen feststellen.

### So passen Sie die KE-/BE-Faktoren an

KE-/BE-Faktoren sollten Sie in der Regel in **0,5er-Schritten** verändern. Falls Sie Ihre KE-/BE-Faktoren anpassen, sollten Sie dies mit Ihrem Arzt besprechen. Die Vorgehensweise bei der Anpassung folgt dabei folgender Logik:

- **Bei Glukoseanstieg:** Ist Ihre Glukose nach dem Essen deutlich höher als vor dem Essen, hat offensichtlich die Menge an kurzwirksamem Insulin nicht ausgereicht, um alle KE/BE mit Insulin abzudecken. Sie sollten Ihren KE-/BE-Faktor erhöhen, da Ihr Bedarf an Insulin für eine KE/BE höher ist, als Sie bisher angenommen hatten. Wenn Sie beispielsweise bisher mit einem KE-/BE-Faktor von „1“ für diese Mahlzeit gerechnet hatten, sollten Sie zukünftig einen KE-/BE-Faktor von „1,5“ verwenden.
- **Bei Glukoseabfall:** Ist Ihre Glukose nach dem Essen hingegen mehr als 20–30 mg/dl bzw. 1,1–1,7 mmol/l niedriger als der Wert vor dem Essen (Ausgangswert), war Ihr KE-/BE-Faktor wahrscheinlich zu hoch. Deshalb sollten Sie Ihren KE-/BE-Faktor verringern. Wenn Sie beispielsweise für diese Mahlzeiten bisher einen KE-/BE-Faktor von „2“ hatten, sollten Sie künftig einen KE-/BE-Faktor von „1,5“ verwenden.

Wenn Sie Ihren KE-/BE-Faktor verändert haben, sollten Sie diese Anpassung dann erneut überprüfen.



### Ein Beispiel – so geht es praktisch



Murat hat wiederholt festgestellt, dass seine Glukosewerte nach dem Frühstück und nach dem Mittagessen zu stark absinken, dann jedoch oft zu stark ansteigen. Zunächst hat er daraufhin seine Basalinsulindosis überprüft. Da diese richtig eingestellt ist, will er nun seine KE-/BE-Faktoren überprüfen. Sicherheitshalber überprüft er alle seine KE-/BE-Faktoren, also auch die für das Abendessen.

### Durchführung

- **Frühstück:** Am Montag beginnt er mit dem Mahlzeitentest, da er um 7 Uhr im Bereich zwischen 90 und 140 mg/dl bzw. zwischen 5 und 7,8 mmol/l liegt. Er isst 3 KE/BE zum Frühstück. Da er mit einem KE-/BE-Faktor von „3“ rechnet, spritzt er sich 9 Einheiten Bolusinsulin. Jeweils 2 und 4 Stunden nach dem Frühstück kontrolliert er seinen Glukosewert.

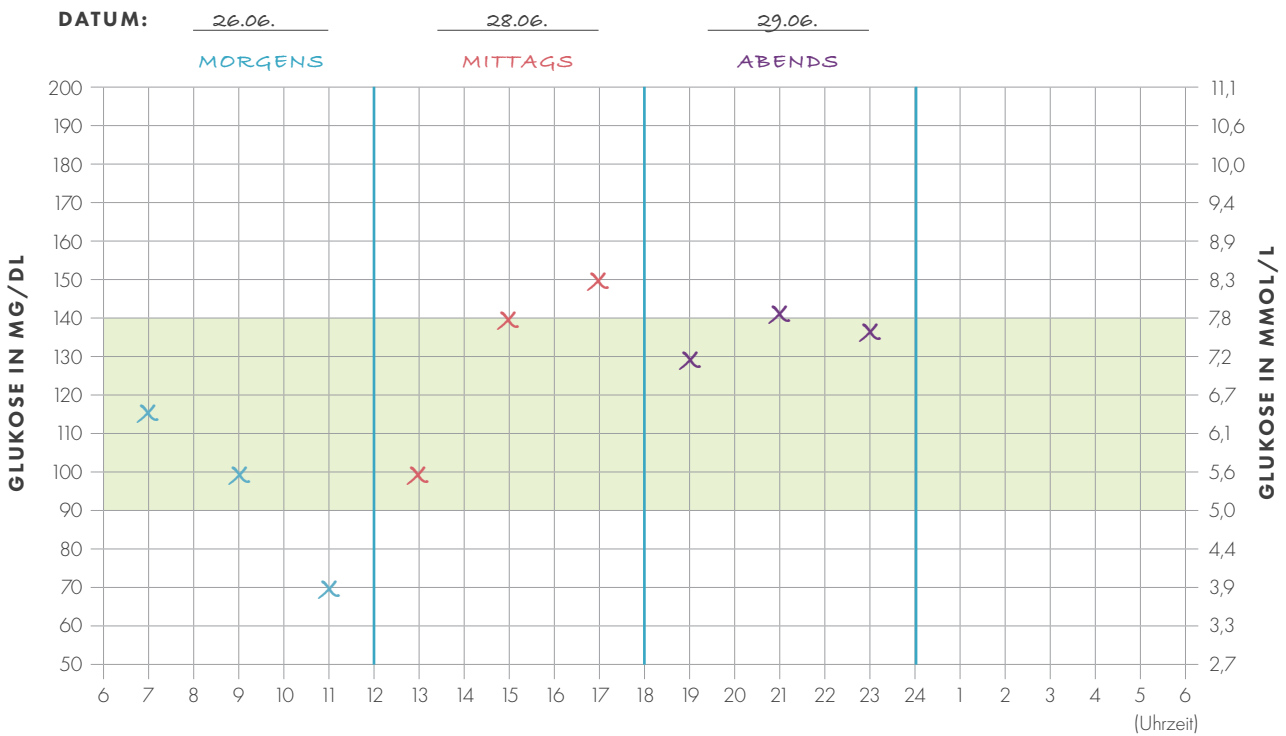
„Die Überprüfung des KE-/BE-Faktors nur durchführen, wenn die Glukose zwischen 90 und 140 mg/dl bzw. zwischen 5 und 7,8 mmol/l liegt.“

■ **Mittagessen:** Da am Dienstag vor dem Mittagessen sein Glukosespiegel nicht im Zielbereich von 90–140 mg/dl bzw. 5–7,8 mmol/l lag, verschiebt Murat die Überprüfung seines mittäglichen KE-/BE-Faktors auf den nächsten Tag. Am Mittwoch ist seine Glukose im Zielbereich und er isst um 13 Uhr wie gewohnt 3 KE/BE zum Mittagessen. Zu dieser Tageszeit hat er einen KE-/BE-Faktor von „1“ und spritzt sich daher 3 Einheiten Bolusinsulin.

■ **Abendessen:** Am Donnerstag überprüft Murat zur Sicherheit noch seinen abendlichen KE-/BE-Faktor. Seine Glukose liegt vor dem Abendessen im Bereich zwischen 90 und 140 mg/dl bzw. zwischen 5 und 7,8 mmol/l. Er isst um 19 Uhr nochmals 3 KE/BE und spritzt sich 6 Einheiten Bolusinsulin, da er abends einen KE-/BE-Faktor von „2“ hat.

### Auswertung

Die Ergebnisse des Tests, die er zur besseren Übersicht in das Arbeitsblatt eingetragen hat, zeigen Murat deutlich, dass seine KE-/BE-Faktoren morgens und mittags nicht stimmen. Gemeinsam mit seinem Arzt entscheidet er, seine KE-/BE-Faktoren zu ändern:



- Seine Glukose am **Morgen** sinkt deutlich um mehr als 30 mg/dl bzw. 1,7 mmol/l. Selbst 2 Stunden nach dem Essen ist seine Glukose niedriger als der Ausgangswert. Dies ist ein Hinweis darauf, dass er sich deutlich zu viel Insulin spritzt. Da er dieses Muster schon häufiger beobachtet hatte, verringert er den morgendlichen KE-/BE-Faktor von „3“ auf „2,5“. In einer weiteren Überprüfung will er feststellen, ob diese Reduktion des KE-/BE-Faktors schon ausreicht oder ob er diesen noch weiter verringern sollte.
- **Mittags** hingegen steigt seine Glukose sehr stark an und bleibt selbst 4 Stunden nach dem Mittagessen erhöht. Auch dieses Muster hat er schon häufiger beobachtet. Er erhöht deshalb seinen KE-/BE-Faktor zum Mittag um „0,5“ – von „1“ auf „1,5“. Auch diese Anpassung überprüft er noch einmal.
- Am **Abend** ist seine Glukose 2 Stunden nach dem Essen zwar leicht oberhalb des Zielbereichs, sinkt aber 4 Stunden nach dem Essen wieder auf das Ausgangsniveau. Da der Glukoseanstieg weniger als 20–30 mg/dl bzw. 1,1–1,7 mmol/l beträgt, ändert er seinen abendlichen KE-/BE-Faktor nicht.



### Das Wichtigste auf einen Blick:

- Die Überprüfung der KE-/BE-Faktoren wird mit Hilfe eines „Mahlzeitentests“ durchgeführt.
- Vor der Überprüfung der KE-/BE-Faktoren sollten Sie sicherstellen, dass Ihre Basalinsulindosis stimmt.
- Essen Sie eine bestimmte Menge Kohlenhydrate und spritzen Sie dafür die Menge an kurzwirksamem Insulin, die Sie mit Hilfe Ihrer bisherigen KE-/BE-Faktoren bestimmt haben („Mahlzeiteninsulin“).
- Kein „Korrekturinsulin“ spritzen, anschließend nach 2 und 4 Stunden die Glukose überprüfen.
- Passen Sie den KE-/BE-Faktor an, wenn der Glukosewert 4 Stunden nach dem Essen nicht im Zielbereich ist oder um mehr als ca. 20–30 mg/dl bzw. 1,1–1,7 mmol/l vom Ausgangswert abweicht.
- KE-/BE-Faktoren in 0,5er-Schritten verändern.

12

# ÜBERPRÜFUNG DER KORREKTURREGELN



Mit Hilfe Ihrer Korrekturregeln können Sie erhöhte oder zu niedrige Glukosewerte normalisieren. Wie die KE-/BE-Faktoren richten sich auch die Korrekturregeln nach Ihrem Insulinbedarf, der sich jedoch im Laufe der Zeit verändern kann. Wenn Sie wiederholt feststellen, dass Ihre Glukosewerte nach einer Korrektur zu hoch oder zu niedrig sind, sollten Sie Ihre Korrekturregeln überprüfen. Um zu testen, ob Ihre Korrekturregeln stimmen, korrigieren Sie in dem „Korrekturtest“ einen erhöhten Glukosewert vor dem Essen, indem Sie nur das „Korrekturinsulin“ spritzen und die geplante Mahlzeit ausfallen lassen. Damit soll sichergestellt werden, dass der weitere Glukoseverlauf nach der Korrektur eindeutig auf die Korrekturregel zurückzuführen ist. Ihre Korrekturregeln stimmen, wenn Sie den erhöhten Glukosewert wieder in Ihren persönlichen Glukosezielbereich korrigieren konnten. Damit verhindern Sie, dass die Glukose dauerhaft erhöht ist, was den besten Schutz vor Folgeerkrankungen des Diabetes darstellt.

## Gründe für eine Überprüfung der Korrekturregeln

Die Insulindosis, die Sie spritzen müssen, um erhöhte Glukosewerte wieder zu normalisieren, kann sich mit der Zeit verändern. Wenn Sie wiederholt feststellen, dass Ihr Glukosewert ca. 4 Stunden nach der Korrektur nicht in Ihrem Glukosezielbereich ist, kann dies ein Hinweis darauf sein, dass Ihre Korrekturregel nicht stimmt. Wie auch bei den anderen Tests sollten Sie vorher überlegen, ob möglicherweise andere Gründe für die erhöhten Glukosewerte verantwortlich sein könnten.

„Auch die Überprüfung der Korrekturregeln macht nur Sinn, wenn die Basalinsulindosierung stimmt.“

## Korrekturregeln überprüfen – so geht es

Der „Korrekturtest“ setzt voraus, dass Sie vor einer geplanten Mahlzeit einen erhöhten Glukosewert haben, den Sie korrigieren möchten. Um sicher zu sein, dass der Glukoseverlauf nach der Korrektur eindeutig auf die Korrekturregel zurückzuführen ist, sollten Sie die geplante Mahlzeit ausfallen lassen und auch sonst keine anderen KE/BE zu sich nehmen. Sie spritzen dann nur das „Korrekturinsulin“, nicht hingegen das „Mahlzeiteninsulin“. Anschließend messen und protokollieren Sie nach 2 und 4 Stunden Ihren Glukosewert.

### Das sollten Sie vorher beachten

Um den „Korrekturtest“ richtig interpretieren zu können, sind einige Dinge zu beachten:

- Die Glukose muss oberhalb Ihres **Zielbereichs** sein, damit die Voraussetzung für eine Glukosekorrektur gegeben ist.
- Essen oder trinken Sie **keine KE/BE** und spritzen Sie daher auch kein „Mahlzeiteninsulin“.

- Sie sollten vor mehr als **4 Stunden** das letzte Mal Ihr kurzwirksames Insulin gespritzt haben und auch ebenso lange keine KE-/BE-haltigen Speisen oder Getränke zu sich genommen haben. Denn nur so kann sichergestellt werden, dass der weitere Glukoseverlauf ausschließlich durch das „Korrekturinsulin“ beeinflusst ist.
- Führen Sie den Test nur durch, wenn Ihre **Basalinsulindosis** stimmt.
- Betreiben Sie vor und nach der Korrektur keine **außergewöhnliche körperliche Aktivität**.
- Machen Sie den Korrekturtest nur, wenn es am Vortag und am Tag der Testung nicht zu einer **Unter-** oder starken **Überzuckerung** gekommen ist.
- Trinken Sie vor, zur und nach der Korrektur keinen **Alkohol**.
- Testen Sie nicht bei **fieberhaften Erkrankungen**.

## Überprüfung der Korrekturregeln – praktische Umsetzung

Wenn Sie Ihre Korrekturregeln überprüfen, sollten Sie wie folgt vorgehen:

- Spritzen Sie wie gewohnt zu den üblichen Zeiten Ihre **Basalinsulindosis**.
- Berechnen Sie entsprechend Ihrer bisherigen Korrekturregel den Anteil des „**Korrekturinsulins**“ und spritzen Sie dies.
- Nehmen Sie keine KE/BE zu sich und spritzen Sie daher auch nicht den Anteil des „**Mahlzeiteninsulins**“.
- **Messen** und **protokollieren** Sie nach 2 und 4 Stunden Ihre Glukose.

## Stimmen Ihre Korrekturregeln?

Der Verlauf der protokollierten Glukosewerte zeigt Ihnen sehr deutlich, ob Ihre Korrekturregeln stimmen:

- **Korrekturregeln stimmen:** Ihre Korrekturregeln passen, wenn der erhöhte Glukosewert sich nach 4 Stunden wieder normalisiert hat und sich in Ihrem persönlichen Glukosezielbereich (z.B. zwischen 90 und 120 mg/dl bzw. zwischen 5,0 und 6,7 mmol/l) befindet.
- **Korrekturregeln stimmen nicht:** Sollte der Glukosewert 4 Stunden nach der Korrektur immer noch erhöht sein, so sollten Sie Ihre Korrekturregel anpassen. Eine Anpassung ist auch notwendig, wenn Ihre Glukose 4 Stunden nach der Korrektur unterhalb Ihres Glukosezielbereichs liegt. Vor einer Anpassung sollten Sie jedoch noch einmal überlegen, ob Sie andere Ursachen für den Verlauf der Glukose ausschließen können.

## So passen Sie die Korrekturregeln an

Die Veränderung der Korrekturregeln sollte in Absprache mit dem Arzt in **10er-Schritten (für mg/dl)** bzw. in **0,5er-Schritten (für mmol/l)** erfolgen. Bei starken Abweichungen kann die Anpassung auch in größeren Schritten erfolgen.

- **Bei einem erhöhten Glukosewert nach der Korrektur:** Ist Ihr Glukosewert 4 Stunden nach der Korrektur noch immer erhöht, haben Sie sich zu wenig „Korrekturinsulin“ gespritzt. Die tatsächliche Senkung der Glukose war geringer, als Sie anhand der Korrekturregeln angenommen hatten. Wenn Sie beispielsweise davon ausgegangen sind, dass eine Einheit Insulin Ihre Glukose um 30 mg/dl bzw. 1,5 mmol/l senkt, sollten Sie nun den Faktor um 10 mg/dl bzw. um 0,5 mmol/l verringern und zukünftig mit einer Korrekturregel von 20 mg/dl bzw. 1 mmol/l rechnen.
- **Bei einem Glukoseabfall:** Wenn Ihr Glukosewert 4 Stunden nach der Korrektur unterhalb Ihres Glukosebereichs liegt, haben Sie zu viel Insulin gespritzt. Die tatsächliche Glukosesenkung ist somit stärker als angenommen. Die Korrekturregel sollte deshalb erhöht werden. Bei einer bisherigen Korrekturregel von 30 mg/dl bzw. 1,5 mmol/l sollten Sie in diesem Fall zukünftig von einer Korrekturregel von 40 mg/dl bzw. 2 mmol/l ausgehen. Dies hat zur Folge, dass Sie sich bei der nächsten Korrektur weniger Insulin spritzen müssen.

Auch wenn Sie Ihre Korrekturregeln verändert haben, sollten Sie diese Anpassung danach noch einmal erneut überprüfen.

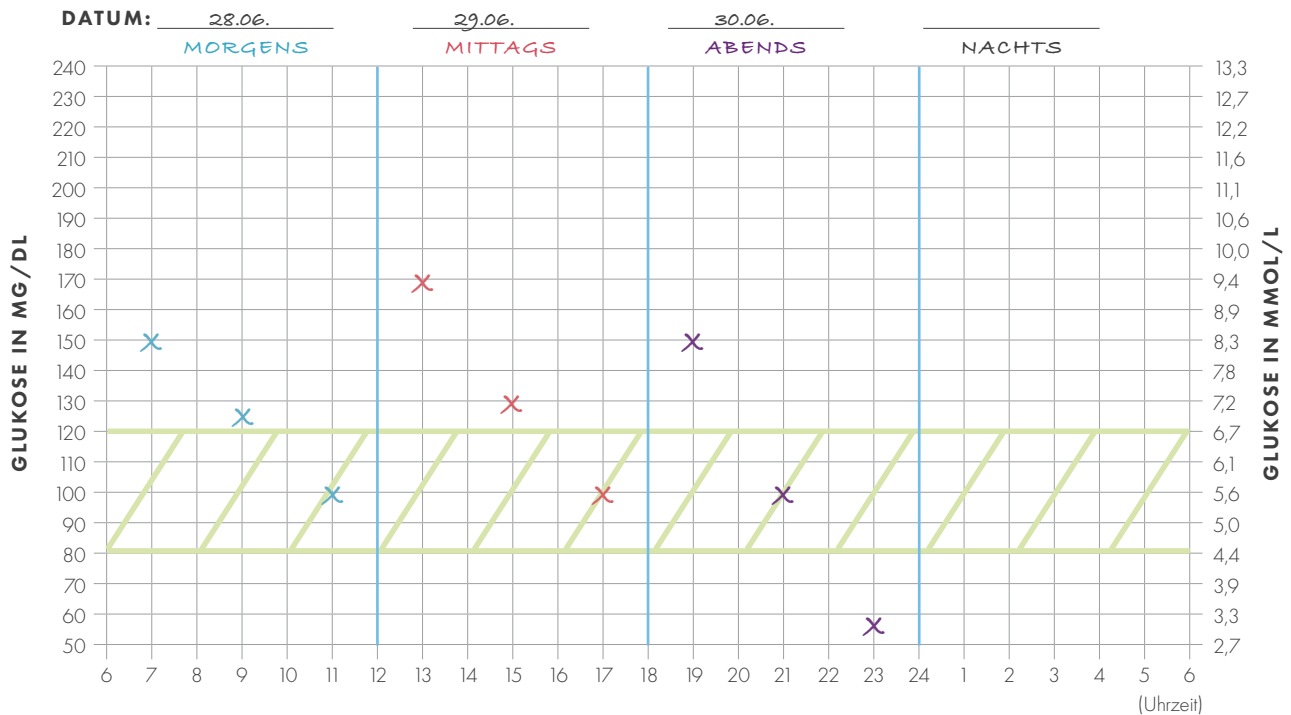
## Ein Beispiel – so geht es praktisch

Rita hat festgestellt, dass sie besonders abends immer wieder Probleme mit zu niedrigen Glukosewerten hat. Sie entschließt sich, ihre gesamten Korrekturregeln an drei Tagen zu überprüfen. Ihre Basalinsulindosis hat sie vor kurzem erst überprüft.



## Durchführung

- **Morgens:** Am Montag beginnt sie die Überprüfung. Nach dem Aufstehen um 7 Uhr kontrolliert sie ihre Glukose und stellt einen erhöhten Wert von 150 mg/dl bzw. 8,3 mmol/l fest. Sie spritzt sich ihre übliche Dosis Basalinsulin. Da sie sowieso nicht frühstücken will, überprüft sie ihre morgendliche Korrekturregel. Ihre Korrekturregel besagt, dass eine Einheit des Bolusinsulins die Glukose um 40 mg/dl bzw. 2 mmol/l senkt. Rita strebt einen Glukosewert von ca. 100 mg/dl bzw. 5,6 mmol/l an. Daher spritzt sie 1 Einheit ihres kurzwirksamen Bolusinsulins und misst 2 und 4 Stunden nach der Korrektur ihre Glukose.
- **Mittags:** Am Dienstag überprüft sie vor dem Mittagessen um 13 Uhr ihre Glukose und stellt einen erhöhten Wert von 170 mg/dl bzw. 9,4 mmol/l fest. Rita beschließt, das Mittagessen ausfallen zu lassen und nur den erhöhten Glukosewert zu korrigieren. Aufgrund der Korrekturregel von 40 mg/dl bzw. 2 mmol/l spritzt sie sich 2 Einheiten Bolusinsulin, um auf einen Zielwert von ca. 100 mg/dl bzw. 5,6 mmol/l zu kommen.
- **Abends:** Am Mittwoch ermittelt sie um 19 Uhr einen erhöhten Glukosewert von 150 mg/dl bzw. 8,3 mmol/l. Sie spritzt sich entsprechend ihrer Korrekturregel von 40 mg/dl bzw. 2 mmol/l 1 Einheit Bolusinsulin.



### Auswertung

Rita sieht aus der Tabelle, in die sie ihre gemessenen Glukosewerte eingetragen hat, auf einen Blick, dass sie die Korrekturregel am Abend verändern muss.

- **Morgens:** Da sich ihr Glukosewert 4 Stunden nach der Korrektur wieder normalisiert hat, braucht sie diese Korrekturregel nicht anzupassen.
- **Mittags:** Auch diese Korrektur hat geklappt und ihr Glukosewert befindet sich wieder im Zielbereich.
- **Abends:** Diesmal kann sie ihren Glukosewert nicht auf ihren Zielwert von ca. 100 mg/dl bzw. 5,6 mmol/l

reduzieren, sondern ihre Glukose sinkt auf 58 mg/dl bzw. 3,2 mmol/l und damit weit unter ihren Zielwert. Rita erkennt, dass sie sich abends zu viel „Korrekturinsulin“ gespritzt hat und ihre Glukose durch 1 Einheit Insulin anscheinend stärker gesenkt wird, als sie bisher angenommen hatte. Da ihre Glukose sehr stark gefallen ist, erhöht sie in Absprache mit ihrem Arzt ihre Korrekturregel am Abend auf 60 mg/dl bzw. 3,0 mmol/l. Um zu testen, ob diese Anpassung ausreicht, nimmt sie sich vor, auf jeden Fall eine erneute Überprüfung ihrer abendlichen Korrekturregel vorzunehmen.

### Das Wichtigste auf einen Blick:

- Wenn Sie wiederholt festgestellt haben, dass Ihre Glukose sich ca. 4 Stunden nach der Korrektur nicht in Ihrem Glukosezielbereich befindet, kann dies ein Hinweis darauf sein, dass Ihre Korrekturregel nicht stimmt.
- Um zu testen, ob Ihre Korrekturregeln passen, korrigieren Sie mit Hilfe des „Korrekturtests“ einen erhöhten Glukosewert, indem Sie nur das „Korrekturinsulin“ spritzen und die geplante Mahlzeit ausfallen lassen.
- Essen oder trinken Sie keine KE/BE, spritzen Sie kein „Mahlzeiteninsulin“ und messen Sie anschließend nach 2 und 4 Stunden Ihre Glukose.
- Passen Sie die Korrekturregel an, wenn der Glukosewert 4 Stunden nach dem Essen außerhalb Ihres Glukosezielbereichs liegt.
- Als Faustregel gilt: Korrekturregeln möglichst in 10er-Schritten (für mg/dl) bzw. in 0,5er-Schritten (für mmol/l) verändern.

13

# UNTERZUCKERUNG



Wenn sich im Körper zu viel Insulin, jedoch zu wenig Zucker befindet, sinken die Glukosewerte. Unterhalb von 70 mg/dl (3,9 mmol/l) spricht man von einer Unterzuckerung (Hypoglykämie) – oder kurz „Hypo“. Normalerweise kündigt sich eine Unterzuckerung durch typische Warnanzeichen an, so dass Sie eine drohende Unterzuckerung gut erkennen und rasch behandeln können. Je besser Sie diese „Hypoanzeichen“ wahrnehmen, desto besser können Sie durch Essen oder Trinken von schnell wirksamen Kohlenhydraten sehr frühzeitig den Glukoseabfall stoppen und so die Glukose wieder normalisieren. Bei häufigen niedrigen Glukosewerten fällt es in der Regel schwerer, diese Anzeichen eines Unterzuckers frühzeitig zu erkennen. Milde Unterzuckerungen sind bei einer guten Glukoseeinstellung nicht gänzlich zu verhindern. Hingegen sollten Sie schwere und sehr schwere Unterzuckerungen, bei denen Sie auf die Hilfe anderer angewiesen sind, auf jeden Fall vermeiden. Es ist wichtig, dass Sie selbst, wie auch Ihre Angehörigen, enge Freunde oder Arbeitskollegen gut Bescheid wissen, was in einer Unterzuckerung zu tun ist, um diesen Zustand schnell zu beenden.

## Unterzuckerung – ab wann?

Befindet sich im Körper zu viel Insulin, jedoch zu wenig Zucker kommt es zu einer Unterzuckerung oder „Hypoglykämie“. „Zu wenig Zucker im Blut“ lautet die Übersetzung des Begriffes aus dem Griechischen: „hypo – zu wenig“, „glykos – Zucker“ und „haima – Blut“.

Die Definition einer Unterzuckerung ist gar nicht so einfach, da die Anzeichen einer Unterzuckerung nicht immer gleich sind und auch der Glukosebereich, bei dem die ersten Anzeichen auftreten, sich je nach Glukoseverlauf ändern kann. Vielleicht haben Sie selbst schon bemerkt, dass Sie die ersten Anzeichen einer Unterzuckerung erst bei niedrigen Glukosewerten feststellen, wenn Sie in den letzten Tagen häufiger niedrige Glukosewerte oder Unterzuckerungen hatten. Umgekehrt kann es sein, dass Sie eine Unterzuckerung bereits bei höheren Glukosewerten erkennen, wenn Sie über eine längere Zeit eher erhöhte Glukosewerte hatten.

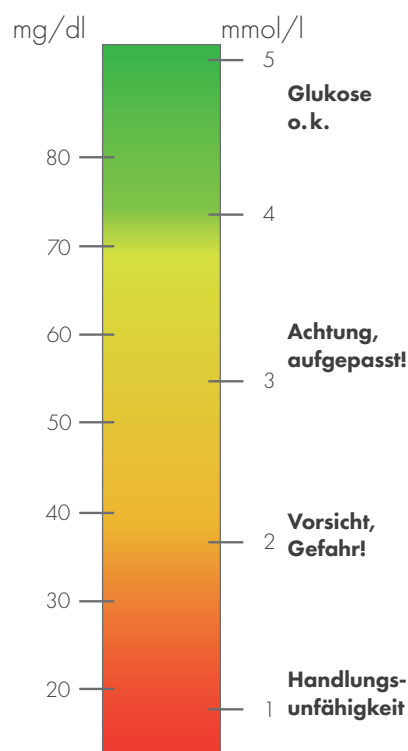
Normalerweise spricht man jedoch bei Glukosewerten unter 70 mg/dl bzw. 3,9 mmol/l von einer Unterzuckerung, da in diesem Bereich normalerweise die ersten körperlichen Anzeichen einer Unterzuckerung feststellbar sind.

### Es gibt drei verschiedene Stadien der Unterzuckerung

- **Milde Unterzuckerung:** Wenn sich die Glukosewerte unter 70 mg/dl bzw. 3,9 mmol/l befinden und Sie Ihre niedrige Glukose durch Essen oder Trinken von Kohlenhydraten selbst wieder erfolgreich anheben können, spricht man von einer milden Unterzuckerung.

**Achtung, aufgepasst!** Wichtig ist, dass Sie bei den ersten Anzeichen einer Unterzuckerung sofort reagieren und durch die Einnahme von rasch wirkenden „schnellen KE/BE“ den Glukoseabfall stoppen und die Glukosewerte wieder normalisieren.

Milde Unterzuckerungen sind bei einer guten Glukoseeinstellung nicht gänzlich zu vermeiden. Bei den meisten Menschen mit Typ-1-Diabetes kommen leichte Unterzuckerungen mehrmals pro Woche vor.



- **Schwere Unterzuckerung:** Bei einer schweren Unterzuckerung sind Sie zwar noch ansprechbar, können sich jedoch nicht mehr selbst helfen. Angehörige oder andere Personen können Sie jedoch durch die Verabreichen von Kohlenhydraten aus der Unterzuckerung retten.

**Vorsicht, Gefahr!** Wenn Sie sich aufgrund des niedrigen Glukosespiegels nicht mehr selbst helfen können, sind Sie auf die Hilfe anderer angewiesen. Sie sollten daher Angehörigen, engen Freunden oder Arbeitskollegen über die Möglichkeit einer Unterzuckerung berichten und ihnen sagen, was sie in solch einer Situation tun sollen. Das ist wichtig, da die falsche Form der Hilfeleistung (z. B. Insulin spritzen) für Sie sehr gefährlich werden könnte.

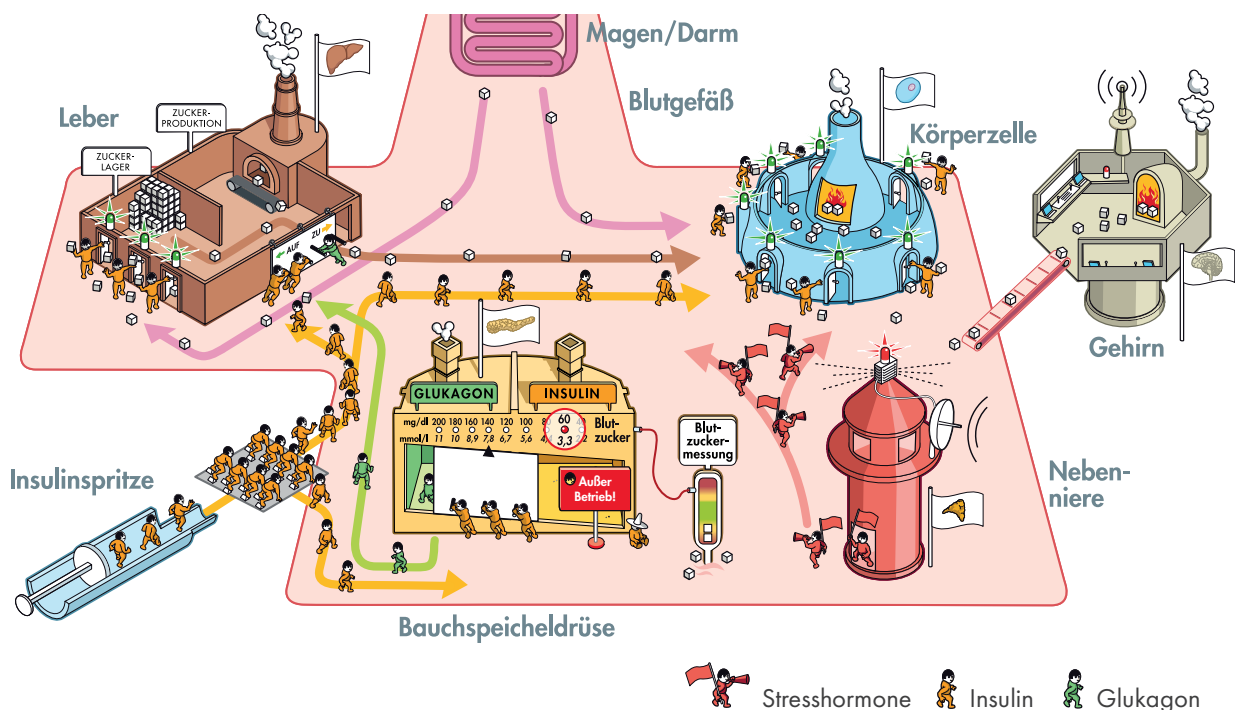
- **Sehr schwere Unterzuckerung:** Bei einer sehr schweren Unterzuckerung kommt es zu einer Bewusstlosigkeit, selten auch zu einem Krampfanfall. Jetzt ist schnelles Handeln gefragt. Durch das Spritzen von Glukagon gelingt es fast immer, diesen Zustand zu beenden. Die Handhabung der Glukagon-Spritze muss jedoch vorher eingeübt werden, damit Angehörige oder andere Personen in dieser kritischen Situation wissen, was sie zu tun haben. Ein herbeigerufener Arzt spritzt flüssigen Zucker direkt in die Vene, so dass der Blutzucker sehr schnell wieder angehoben wird.

„Milde Unterzuckerungen lassen sich nicht immer vermeiden. Schwere Unterzuckerungen sollten Sie auf jeden Fall verhindern.“

## Entstehung einer Unterzuckerung

Ist im Körper ein Überschuss an Insulin, fällt die Glukose ab. Dies hat mannigfache Auswirkungen:

- Sinkt die Glukose unter 70 mg/dl bzw. 3,9 mmol/l, sendet die Nebenniere (in der Abbildung als „Feuerturm“ dargestellt) „Stresshormone“ aus, welche in der Abbildung als rote „Alarm-Männchen“ dargestellt sind. Diese sollen Sie warnen, dass die Glukose abfällt und daher Gefahr in Vollzug ist. Die so genannten „Alarmanzeichen“ (oder „autonome“ oder „adrenerge“ Symptome) ähneln den Anzeichen, die Sie sicher kennen, wenn Sie schon einmal in einer richtig stressigen Situation waren: Schwitzen, Zittern, Herzklopfen, Aufgeregtheit oder eine innere Unruhe.
- Diese Stresshormone (z. B. Glukagon, Adrenalin) aktivieren zum einen die **Leber**, Zucker zu produzieren und in die Blutbahn abzugeben, damit der Glukoseabfall gestoppt wird und wieder ansteigt. Zum anderen sorgen bestimmte Stresshormone (z. B. Cortisol) dafür, dass Insulin nicht mehr so gut an der Körperzelle wirkt, ein weiterer Glukoseabfall wird somit erschwert. Dies gelingt jedoch nur, wenn ein nicht zu großer Insulinüberschuss im Körper ist.
- Da das Gehirn – in der Abbildung als „Kontrollturm“, als zentrale Steuer- und Kontrolleinheit dargestellt – für seine Tätigkeit sehr viel Energie in Form von Zucker



braucht, wird die Leistung des Gehirns durch einen Unterzucker deutlich eingeschränkt. Erkennen können Sie das an den typischen „**Mangelanzeichen**“: Konzentrations-, Denk- oder Sprachstörungen, Koordinationsprobleme, Gangunsicherheit, Sehstörungen, Kraftlosigkeit, Verlangsamung und eine Veränderung der Stimmung, die von Gleichgültigkeit, Niedergeschlagenheit bis hin zu einer gehobenen Stimmung reichen kann. Diese Mangelanzeichen werden auch als „neuroglukopenische Symptome“ bezeichnet.

- Auch bei einer sehr schweren Unterzuckerung versucht der Körper durch die Freisetzung von Leberzucker und der Verminderung der Insulinwirkung diesen Zustand zu beenden. Zumeist hat das auch Erfolg und die **Bewusstlosigkeit** ist nur von kurzer Dauer. Zum anderen hilft auch der Umstand, dass das Insulin nur eine beschränkte Wirkzeit hat, so dass der Zustand einer schweren Unterzuckerung nach einer gewissen Zeit zumeist von alleine aufhört. Trotzdem ist dies eine gefährliche Situation!

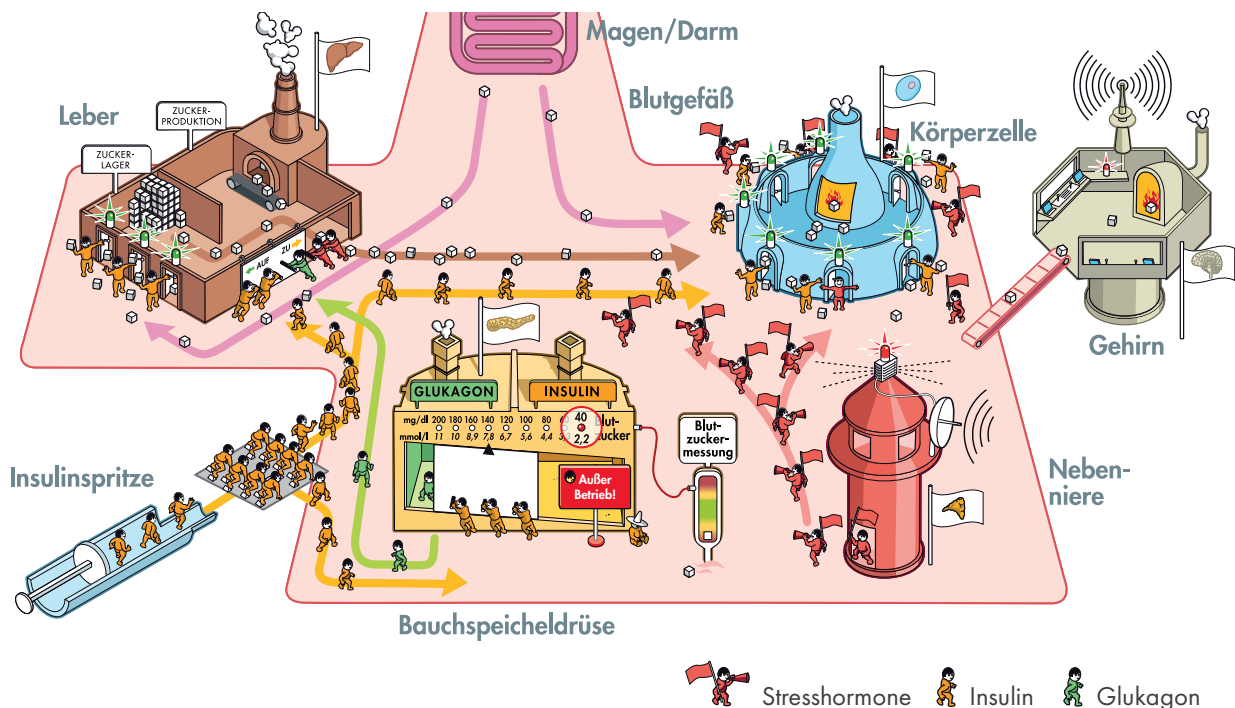
Sowohl die „Alarmanzeichen“ als auch die „Mangelanzeichen“ haben zum einen die Aufgabe, Sie auf die Unterzuckerung hinzuweisen. Auf der anderen Seite versucht der Körper durch eigene Maßnahmen, den Glukoseabfall zu stoppen.

## Erkennen einer Unterzuckerung

Es wäre schön, wenn Sie den jeweiligen Glukosewert fühlen könnten. Leider geht das nicht, da es dafür im Körper keinen Sensor gibt, der Ihnen die Höhe Ihres Glukosespiegels rückmeldet. Was Sie aber spüren können, ist die Reaktion des Körpers auf zu niedrige (oder auch zu hohe) Glukosewerte. Das ist gut so, da sowohl die Alarm- als auch die Mangelanzeichen Sie vor einer drohenden Hypo warnen. Versuchen Sie, möglichst gut die Wahrnehmung dieser Anzeichen zu trainieren. Denn je besser Sie Ihre körpereigenen Warnanzeichen kennen, desto weniger bedrohlich sind Unterzuckerungen. Hierzu gibt es eine Reihe hilfreicher Übungen, mit denen Sie Ihre Wahrnehmung schärfen können und die Ihnen helfen, eine Unterzuckerung frühzeitig zu erkennen.

Hier einige Beispiele:

- **Zittern:** Hand ausstrecken und beobachten, ob die Hand zittert.
- **Denken, Konzentration, Gedächtnis:** Rechenaufgabe lösen, sich an eine bestimmte Telefonnummer erinnern, Zungenbrecherreim aufsagen.
- **Wahrnehmung:** entfernte Gegenstände fixieren, eigenes Spiegelbild auf Veränderungen überprüfen.



- **Bewegung:** auf einem Bein stehen, auf einer imaginären Linie laufen, mit dem rechten bzw. linken Finger versuchen, die Nasenspitze zu treffen.

Machen Sie sich auch bewusst, welche Anzeichen bei Ihnen besonders zuverlässig eine Unterzuckerung anzeigen. Bei einem Verdacht auf eine Unterzuckerung sollten Sie Ihre Aufmerksamkeit verstärkt auf diese Anzeichen richten.

Die Wahrnehmung von ersten Anzeichen einer Unterzuckerung ist nicht bei allen Menschen gleich gut und kann sich auch im Verlauf der Diabeteserkrankung verändern. Wenn es Ihnen schwerfällt, Unterzuckerungen frühzeitig und sicher zu erkennen, kann dies dadurch begründet sein, dass bei Ihnen häufig tiefe Glukosewerte auftreten. Diese können dazu führen, dass die Glukoseschwelle sinkt, ab der Sie erste Hypo-Anzeichen wahrnehmen. Eine Lösung für dieses Problem kann darin bestehen, dass Sie über einen Zeitraum von ca. 4–8 Wochen konsequent niedrige Glukosewerte vermeiden. Für Menschen mit Typ-1-Diabetes, die Probleme mit der Erkennung der Unterzuckerungsanzeichen oder dem Umgang mit Hypos haben, gibt es spezielle Trainingsprogramme („Unterzuckerungswahrnehmungstrainings“).

## Ursachen einer Unterzuckerung

Unterzuckerungen können aufgrund einer ganzen Reihe von Gründen entstehen.

- **Zu viel Insulin gespritzt:** Bei Unterzuckerungen befindet sich zu viel Insulin im Körper. Ein Grund hierfür kann natürlich sein, dass Sie sich zu viel Insulin gespritzt haben.
- **Zu wenig gegessen:** Eine andere Ursache einer Unterzuckerung kann darin begründet sein, dass Sie im Verhältnis zur Insulinmenge zu wenige KE/BE geges-

sen oder getrunken haben. Dies kann passieren, wenn Sie beispielsweise Insulin gespritzt, dann aber die Mahlzeit ausgelassen haben. Auch wenn Sie den KE-/BE-Gehalt der Mahlzeit überschätzen, nehmen Sie weniger Kohlenhydrate zu sich als geplant.

- **Zeitabstand zwischen Spritzen und Essen:** Wenn Sie kurzwirksames Insulin vor dem Essen gespritzt haben und dann zu lange warten, wirkt das Insulin bereits, ohne dass die Kohlenhydrate der Mahlzeit in die Blutbahn gelangen. Die Folge ist ein Glukoseabfall. Bei sehr fettreichen Mahlzeiten (z. B. Pizza) benötigt der Körper eine längere Zeit, bis die Kohlenhydrate im Magen-Darm-Trakt aufgespalten werden. Auch hier kann es passieren, dass das Insulin sich bereits im Blut befindet, die Kohlenhydrate hingegen noch nicht, so dass der Glukosewert sinkt.
- **Körperliche Bewegung:** Körperliche Bewegung hat normalerweise eine Glukose senkende Wirkung, die bei intensiverer Bewegung auch noch lange danach anhält. Bei der Dosierung des Insulins vor und nach der Bewegung sollten Sie dies berücksichtigen, um nicht von einer Unterzuckerung überrascht zu werden (Näheres hierzu erfahren Sie im Kapitel 15).
- **Alkohol:** Alkohol kann zwar kurzfristig die Glukose erhöhen. Da Alkohol jedoch die Zuckerfreisetzung der Leber hemmt, kommt es einige Zeit nach dem Alkoholenuss zu einem Glukoseabfall. Da die Leber mit dem Alkoholabbau beschäftigt ist, kann sie nicht mittels einer Ausschüttung von Zucker auf niedrige Glukosewerte reagieren. Daher sollten Sie immer, wenn Sie Alkohol trinken, daran denken, vorsorglich – am besten langwirkende – KE/BE zu sich zu nehmen. Dies gilt besonders, wenn sie kohlenhydratfreie oder kohlenhydratarme alkoholische Getränke (z. B. trockenen Wein) trinken. Bei abendlichem Alkoholenuss sollten Sie besonders auf Ihre Glukose achten, damit es nicht im



Schlaf zu einer Unterzuckerung kommt, die Sie schlecht bemerken (siehe Kapitel 18).

- **Insulin verwechselt:** Es kann vorkommen, dass Sie versehentlich die Insulinsorten verwechselt haben. Wenn Sie fälschlicherweise statt Ihres langwirksamen Insulins das kurzwirksame Insulin gespritzt haben, müssen Sie anschließend eine größere Menge Kohlenhydrate zu sich nehmen, um eine schwere Unterzuckerung zu vermeiden.
- **Insulin in den Muskel gespritzt:** Wenn Sie beim Spritzen einen Muskel getroffen haben, gelangt das Insulin schneller ins Blut. Besonders stark ist diese Wirkung, wenn der Muskel durch körperliche Bewegung (z. B. Fahrradfahren) erwärmt ist. Passiert dies, sollten Sie sofort mit dem Essen beginnen und in den nächsten Stunden Ihre Glukose engmaschig überprüfen.
- **Veränderter Insulinbedarf:** Insulin wirkt tageszeitlich und in Abhängigkeit von noch anderen Faktoren unterschiedlich stark. Besonders in der Nacht (vor allem zwischen Mitternacht und 3 Uhr) wirkt Insulin sehr gut und senkt die Glukose stärker als tagsüber. Vor dem Schlafengehen oder nachts sollten Sie daher erhöhte Glukosewerte nur sehr vorsichtig korrigieren.
- **Fehlerhaftes Blutzuckermessgerät:** Ein fehlerhaftes Blutzuckermessgerät kann beispielsweise einen erhöhten Blutzucker anzeigen, obwohl dieser in Wirklichkeit normal ist. Sie würden sich somit fälschlicherweise Korrekturinsulin spritzen, was zu einer Unterzuckerung führen könnte. Reinigen Sie Ihr Blutzuckermessgerät daher immer wieder einmal und überprüfen Sie dessen Funktionstüchtigkeit (siehe Kapitel 4).
- **Hitze:** Bei sehr warmen Temperaturen wirkt Insulin schneller. Dies sollten Sie beim Zeitpunkt der Bolusinsulingabe berücksichtigen und das Insulin gegebenen-

falls später spritzen. Relevant ist dies beispielsweise im Sommer bei heißen Temperaturen, nach dem Saunagang oder einem heißen Bad.

- **Erkrankungen:** Wenn Sie Durchfall haben oder erbrechen, gelangt nur ein Teil der aufgenommenen Kohlenhydrate auch tatsächlich in die Blutbahn, so dass die Glukose rasch abfallen kann, wenn Sie bereits Insulin gespritzt haben. In Kapitel 17 erfahren Sie, wie Sie das verhindern können. Auch andere Erkrankungen – wie zum Beispiel eine Nervenschädigung am Magen – können dazu führen, dass es zu Unterzuckerungen kommt.
- **Medikamente:** Auch Medikamente (z. B. bestimmte Betablocker, die vor allem gegen hohen Blutdruck und zur Therapie von Herz-Kreislauf-Erkrankungen verordnet werden) können dazu führen, dass die Anzeichen einer Unterzuckerung wie Unruhe, Zittern oder Herzklopfen schlechter erkannt werden. Wenn Sie ein neues Medikament verordnet bekommen, sollten Sie daher den Beipackzettel lesen, ob dort etwas über mögliche Neben- oder Wechselwirkungen bei Unterzuckerungen steht.

## Behandlung einer Unterzuckerung

Wenn Sie erste Anzeichen einer Unterzuckerung bei sich wahrnehmen, gilt:

- **„Eine Unterzuckerung hat immer Vorfahrt.“** Unterbrechen Sie Ihre Tätigkeit sofort und verschwenden Sie keine unnötige Zeit, bis Sie die Unterzuckerung behandeln.
- **„Erst essen, dann messen.“** Bei dem Verdacht auf eine Unterzuckerung sollten Sie erst KE/BE zu sich nehmen und dann Ihre Glukose kontrollieren. In der



umgekehrten Reihenfolge benötigen Sie zu viel Zeit für die Glukosemessung, die Sie unter Umständen auch nicht mehr richtig handhaben können, wenn Ihre Glukose zu niedrig ist.

- **„Nicht kleckern, sondern klotzen.“** Bei einer Unterzuckerung sollten Sie sofort mindestens 2 schnell wirksame KE/BE (Hypo-KE/-BE) essen oder trinken. Schnell wirksame KE/BE sind dadurch gekennzeichnet, dass sie schnell ins Blut gehen und den Blutzucker rasch erhöhen. 2 Hypo-KE/-BE können Sie beispielsweise in Form von 4 Plättchen Traubenzucker, 0,2 l Limonade, Cola oder Saft, 12 (normalgroßen) Gummibärchen oder 1 Tube flüssigem Traubenzucker zu sich nehmen. Zur Unterzuckerungsbehandlung sind alle Lebensmittel, die keine KE/BE enthalten (z. B. Cola light) oder einen hohen Fettanteil haben (z. B. Schokolade), nicht geeignet. Erst nachdem Sie KE/BE zu sich genommen haben, sollten Sie Ihre Glukose überprüfen.
- **„Vorsicht ist besser als Nachsicht.“** Wenn sich die Unterzuckerung durch eine Glukosemessung bestätigt, sollten Sie anschließend noch 1 langwirksame KE/BE zu sich nehmen, um ein erneutes Absinken der Glukose zu verhindern (z. B. Müsliriegel, halbe Scheibe belegtes Brot). 10 bis 15 Minuten nach Einnahme der Hypo-KE/-BE sollte die Glukose wieder ansteigen und bei einer erneuten Kontrollmessung nach 30 Minuten wieder über 100 mg/dl bzw. 5,6 mmol/l liegen.
- **„Warum einfach, wenn es auch kompliziert geht?“** Da Ihre motorischen und geistigen Fähigkeiten während einer Unterzuckerung eingeschränkt sein können, sollten Sie darauf achten, dass Sie Ihre Hypo-KE/-BE stets griffbereit haben und einfach einnehmen können. Machen Sie sich das Leben nicht unnötig schwer, indem Sie bei einer Unterzuckerung erst nach einer Hypo-KE/-BE suchen müssen. Achten Sie daher darauf, stets

Hypo-KE/-BE bei sich zu tragen. Am besten sollte der Griff danach ohne großes Nachdenken, fast automatisch erfolgen. Im Auto oder neben dem Bett sollten Sie Hypo-KE/-BE auf jeden Fall griffbereit haben.

„Bei dem Verdacht auf eine Unterzuckerung gilt: ‚Erst essen, dann messen‘. Bei der Behandlung sollten Sie ‚nicht kleckern, sondern klotzen‘.“

- **„Aus Fehlern wird man klug.“** Versuchen Sie, nach jeder Unterzuckerung – besonders aber bei schweren Unterzuckern – stets den Grund dafür herauszufinden. Meist entstehen Hypos als Folge einer falschen Einschätzung des Insulinverlaufs, des KE-/BE-Gehalts der Mahlzeiten oder der Auswirkungen von körperlicher Aktivität oder Alkohol. Nur wenn Sie die Ursache der Unterzuckerung herausfinden, können Sie geeignete Schlussfolgerungen daraus ziehen, damit Sie diese Fehler in Zukunft minimieren können. Ein Fehler ist schließlich nur dann ein Fehler, wenn man ihn zweimal macht.

## Nächtliche Unterzuckerungen vermeiden

Während Sie tagsüber die ersten Anzeichen einer Unterzuckerung spüren können, fällt dies in der Nacht schon viel schwerer. Zudem ist die Insulindosierung während der Nacht nicht einfach: Nach Mitternacht haben Sie eine hohe Insulinempfindlichkeit und sind daher in dieser Phase besonders gefährdet, eine Unterzuckerung zu bekommen. Gegen Morgen ist es genau umgekehrt: Wenn Sie das Insulin deshalb zur Vermeidung einer Unterzuckerung während der Nacht reduzieren, könnte es Ihnen am Morgen fehlen.

Um nächtliche Unterzuckerungen zu vermeiden, gibt es einige wichtige Empfehlungen.

- **Höhere Glukosezielwerte am Abend:** Vor dem Einschlafen sollte Ihre Glukose nicht unter 120 mg/dl



bzw. 6,7 mmol/l liegen. Wenn Sie öfters nächtliche Unterzuckerungen haben, könnten auch höhere Glukosezielwerte am Abend sinnvoll sein.

- **Vorsicht bei Insulinkorrekturen:** Ist Ihr Glukosewert vor dem Einschlafen erhöht, sollten Sie Insulinkorrekturen nach Möglichkeit vermeiden bzw. nur sehr vorsichtig durchführen. Nachts reagiert der Körper auf Insulin sehr empfindlich, daher kann es leicht zu Unterzuckerungen kommen.
- **Besonderes Unterzuckerungsrisiko:** Überlegen Sie vor dem Zubettgehen, ob es bei Ihnen mögliche Gründe für ein erhöhtes nächtliches Unterzuckerungsrisiko gibt (z. B. Alkoholgenuß, körperliche Aktivität). Ist dies der Fall, so sollten Sie vorsichtshalber noch eine langwirksame KE/BE zu sich nehmen.
- **Hypo-KE/-BE griffbereit:** Wenn Sie schlaftrunken wegen einer Unterzuckerung aufwachen, sollten Sie sofort schnelle KE/BE zu sich nehmen können. Es ist daher sinnvoll, diese immer an demselben Ort zu deponieren, damit Sie nicht erst lange überlegen müssen, wo diese sind. Auch ein Blutzuckermessgerät oder das Lesegerät zum CGM/Flash Glucose Monitoring sollte griffbereit sein.
- **Trendpfeile und Alarmer nutzen:** Nutzen Sie diese Hilfsmittel der kontinuierlichen Glukose-Messsysteme als Vorhersage und Hinweis. Bei fallenden Trendpfeilen oder Alarmen können rechtzeitig zusätzliche KE/BE eingenommen werden.

## Unterstützung bei Unterzuckerungen durch Dritte

Bei einer Unterzuckerung ist die Unterstützung durch andere Personen sehr hilfreich. Daher sollten Sie Ihr näheres Umfeld darüber aufklären, was eine Unterzuckerung ist und wie man Ihnen bei einer Unterzuckerung helfen kann.

Ihr Partner, Ihre Angehörigen oder Kollegen bemerken nicht selten erste Anzeichen einer Unterzuckerung (z. B. Veränderung der Stimmung, starrer Blick) früher als Sie selbst. Das kann für Sie hilfreich sein, um eine Unterzuckerung frühzeitig zu erkennen. Besprechen Sie jedoch mit Menschen Ihrer näheren Umgebung, wie sie Ihnen diese Beobachtung am besten signalisieren können, damit Sie diese auch annehmen können. So vermeiden Sie, sich überwachet oder brüskiert zu fühlen.

Es hat sich bewährt, wenn andere Personen Ihnen nicht zu aufgeregt oder panisch in einer Unterzuckerung ihre Hilfe anbieten, was nicht immer so einfach ist. Erfahrungsgemäß ist es in solch einer Situation ebenfalls ungünstig, eine Diskussion darüber anzufangen, ob tatsächlich eine Unterzuckerung vorliegt und was nun zu tun sei. Stattdessen sollte die andere Person Ihnen eher ruhig, bestimmt und ohne



große Kommentierung eine Hypo-KE/-BE reichen und darauf bestehen, dass Sie diese auch zu sich nehmen.

In den meisten Fällen ist es möglich, die Unterzuckerung durch Einnahme von schnellen KE/BE erfolgreich zu behandeln. Sollte die Glukose so stark abfallen, dass Sie nicht mehr selbst in der Lage sind, sich zu helfen, ist die Hilfe von anderen notwendig.

Das sollte dabei von der Hilfsperson beachtet werden:

- **Stabile Seitenlage:** Bei einer Bewusstlosigkeit ist die Lagerung in der stabilen Seitenlage wichtig, damit Sie sich nicht verschlucken. Gegenstände, an denen Sie sich verletzen könnten, sollten aus Ihrer Nähe gebracht werden.
- **Keine Nahrungsmittel einflößen:** Wenn Sie nicht mehr ansprechbar sein sollten, funktioniert häufig auch der Schluckreflex nicht mehr. Daher sollten Ihnen andere kein Essen in die Bäckentasche schieben und auch keine Flüssigkeit einflößen, da Sie daran im ungünstigsten Fall ersticken könnten.
- **Glukagon verabreichen:** Als Sofortmaßnahme empfiehlt es sich, Glukagon mit einer Spritze oder über ein Nasenpulver zu geben, damit Zucker aus der Leber freigesetzt werden kann. In der Regel hat dies zur Folge, dass Sie schnell wieder zu sich kommen.
- **Notarzt rufen:** Bei einer schweren Unterzuckerung sollte ein Notarzt (Tel. 112) gerufen werden, welcher flüssigen Traubenzucker direkt in die Vene spritzt, so dass die Glukose schnell wieder ansteigt.

## Hilfe durch Glukagon-Spritze und Glukagon-Nasenspulver

Bei einer schweren Unterzuckerung, bei der Sie nicht mehr in der Lage sind, sich selbst zu helfen, können Familienangehörige, Freunde oder Arbeitskollegen durch die Verabreichung einer Glukagon-Spritze oder eines Glukagon-Nasenspulver diesen Zustand rasch beenden. Das Verabreichen von Glukagon bei einer schweren Unterzuckerung ist bei richtiger Handhabung ungefährlich und kann auch von medizinischen Laien durchgeführt werden. Voraussetzung dafür ist, dass diese von Ihnen vorab informiert worden sind, wie sie die Spritze bzw. das Nasenspulver handhaben sollen. Es ist empfehlenswert, sich vorab mit der Handhabung vertraut zu machen, da es in einer Notsituation naturgemäß schwerer fällt, die Gebrauchsanweisung zu lesen.

Da Glukagon die Leber aktiviert, körpereigenen Zucker auszuschütten, wirkt die Glukagon-Spritze bzw. das Glukagon-Nasenspulver nur sehr schlecht bzw. überhaupt nicht, wenn Sie reichlich Alkohol getrunken haben. Die Leber ist dann vorrangig mit dem Abbau des Alkohols beschäftigt. Auch nach ausgiebiger körperlicher Bewegung kann die Wirkung eingeschränkt sein, da sich in den Zuckerdepots der Leber nicht mehr genügend Zucker befindet.

### Umgang mit der Glukagon-Spritze

- **Lagerung:** Die Glukagon-Spritze sollten Sie nach Möglichkeit im Kühlschrank aufbewahren. Wenn Sie die Spritze auf eine Reise mitnehmen oder an Ihrem Arbeitsplatz lagern, müssen Sie wie beim Insulin darauf achten, dass das Glukagon nicht zu tiefen oder hohen Temperaturen ausgesetzt ist. Sie sollten die Glukagon-Spritze immer bei sich haben, wenn ärztliche Hilfe nicht leicht verfügbar ist (z. B. bei einer Bergwanderung, Urlaub in fremden Ländern) und andere Personen Ihnen mit der Glukagon-Spritze in einer schweren Unterzuckerung helfen könnten.
- **Verfallsdatum:** Da die Glukagon-Spritze nur selten gebraucht wird, kann sie leicht verfallen, ohne dass Sie dies bemerken. Achten Sie daher darauf, regelmäßig das Verfallsdatum zu überprüfen.
- **Spritzstelle:** Geeignete Einstichstellen sind der Schenkel und das Gesäß. Im Notfall kann Glukagon direkt durch die Kleidung gespritzt werden.
- **Spritzen:** Zuerst wird die Sicherheitskappe von der Durchstechflasche und der Spritze entfernt. Danach wird das Lösungsmittel in die Flasche gespritzt und diese geschwenkt, so dass eine klare Lösung entsteht. Die Spritze bleibt dabei in dem Fläschchen. Danach wird die Spritze aufgezogen, gegebenenfalls noch eine Luftblase entfernt und das Glukagon gespritzt.

- **Glukagon wirkt:** Wenn Sie nach einer Glukagon-Spritze wieder zu sich kommen, sollten Sie mindestens 2 schnelle KE/BE zu sich nehmen, damit die Glukose weiter ansteigt. Es kann vorkommen, dass Glukagon Übelkeit auslöst. Trotzdem sollten Sie versuchen, möglichst gut verträgliche, schnelle KE/BE zu trinken oder zu essen (z. B. Cola). Nach einer schweren Unterzuckerung ist es wichtig, engmaschig die Glukose zu kontrollieren, um sicherzugehen, dass sie auch tatsächlich ansteigt.
- **Glukagon wirkt nicht:** Zeigt die Glukagon-Spritze nach ca. 10 Minuten immer noch keine Wirkung, so sollte unbedingt der Notarzt gerufen werden.



### Umgang mit dem Glukagon-Nasenspulver

Mittlerweile gibt es neben der Spritze noch einen anderen Weg, das Glukagon zu verabreichen: mit einem Nasenspulver.

- **Lagerung:** Im Gegensatz zur Glukagon-Spritze muss das Nasenspulver nicht im Kühlschrank aufbewahrt werden. Sie können das Glukagon-Nasenspulver ganz bequem überallhin mitnehmen.
- **Gebrauch:** In dem Einzeldosisbehältnis befindet sich das Glukagon **in Pulverform** und ist bereits **gebrauchsfertig**, es muss nicht extra vorbereitet, nur ausgepackt werden. Das Einzeldosisbehältnis ist dann ganz einfach verwendbar. Das Pulver wirkt beim Ein-

sprühen in die Nase direkt über die Schleimhaut, ein tiefes Einatmen oder bewusstes Inhalieren ist nicht notwendig. Außerdem wirkt es auch bei Schnupfen oder verstopfter Nase.

- Allerdings: Das Glukagon-Nasenspray ist nur **für einen einzigen Sprühstoß** gefüllt. Vorab darf es nicht ausprobiert werden, denn beim Drücken des Behältnisses entweicht das Glukagon sofort komplett und ist verbraucht. Sollte nach 10 bis 15 Minuten keine Wirkung eintreten, kann auf jeden Fall ein zusätzliches Einzeldosisbehältnis unbedenklich genutzt werden.

## Gefährlichkeit von Unterzuckerungen

Da sich Unterzuckerungen in der Regel vorab durch Warnzeichen bemerkbar machen, können Sie bei niedrigen Glukosewerten zumeist die Glukose selbst wieder normalisieren. Über milde Unterzuckerungen brauchen Sie sich daher keine allzu großen Sorgen zu machen. Zudem versucht der Körper durch die Ausschüttung von körpereigenen Botenstoffen (z. B. Stresshormone) den Glukoseabfall zu stoppen. Im Notfall besitzt die Leber auch noch Zuckerreserven, die ausgeschüttet werden können, wenn die Glukose bedrohlich abfällt. Zudem hat Insulin nur eine begrenzte Wirkdauer. Das ist beruhigend!

Auf der anderen Seite sollten Sie Unterzuckerungen jedoch **nicht auf die leichte Schulter** nehmen und diese auf jeden Fall vermeiden. Bei schwereren Unterzuckerungen besteht in bestimmten Situationen – wie z. B. beim Autofahren und Schwimmen, bei Arbeiten in großen Höhen oder mit gefährlichen Maschinen – immer die Gefahr, dass Sie aufgrund der Unterzuckerung sich selbst oder andere gefährden. Bei bereits bestehenden Folgeerkrankungen wie z. B. Herz-Kreislauf-Erkrankungen oder Augenschäden können sich diese aufgrund von schweren Unterzuckerungen verschlimmern.

### Das Wichtigste auf einen Blick:

- Befindet sich im Körper zu viel Insulin, jedoch zu wenig Zucker, kommt es zu einer Unterzuckerung oder „Hypoglykämie“.
- Von einer Unterzuckerung spricht man in der Regel bei Glukosewerten unter 70 mg/dl bzw. 3,9 mmol/l.
- Unterzuckerungen kündigen sich normalerweise durch typische Warnzeichen an, so dass Sie eine Hypoglykämie erkennen und schnell darauf reagieren können.
- Die Anzeichen einer Unterzuckerung sind nicht immer gleich und auch der Glukosebereich, bei dem die ersten Anzeichen auftreten, kann sich entsprechend Ihrem Glukoseverlauf ändern.
- Bei Verdacht auf eine Unterzuckerung gilt: „Erst essen, dann messen.“
- Bei jeder Unterzuckerung sollten Sie mindestens 2 schnelle KE/BE, danach noch eine langsame KE/BE essen oder trinken.
- Beugen Sie nächtlichen Unterzuckerungen vor, da Sie die Anzeichen einer Unterzuckerung im Schlaf schlecht erkennen können.
- Eine Glukagon-Spritze oder ein Glukagon-Nasenspray können zur sofortigen Hilfe bei Bewusstlosigkeit eingesetzt werden – informieren Sie Angehörige über die jeweilige Handhabung.
- Schwere Unterzuckerungen sollten Sie auf jeden Fall verhindern.
- Der Körper ist gegen den Glukoseabfall normalerweise gut geschützt, trotzdem können Unterzuckerungen gefährlich werden.

14

# ÜBERZUCKERUNG



Befindet sich zu wenig Insulin, aber zu viel Zucker im Körper, sind erhöhte Glukosewerte die Folge. Leicht erhöhte Glukosewerte lassen sich nicht gänzlich vermeiden. Mit der intensivierten Insulintherapie haben Sie jedoch die Möglichkeit, diese mit Ihrem kurzwirksamen Bolusinsulin schnell wieder zu normalisieren. Dies ist wichtig, um längerfristig erhöhte Glukosewerte zu vermeiden, die Ihre Gefäße und Nerven schädigen können. Bei stark erhöhten Glukosewerten kann es zu unangenehmen Anzeichen wie zum Beispiel Müdigkeit, Kraftlosigkeit, vermehrtem Durst oder auch Übelkeit und Erbrechen kommen. Diese können auf eine gefährliche Überzuckerung hinweisen, die Sie mit einer Messung von Ketonen im Urin oder Blut nachweisen können. Schwere Überzuckerungen müssen Sie unbedingt früh erkennen und konsequent behandeln, da es ansonsten schnell zu einer lebensgefährlichen Situation – dem diabetischen Koma – kommen kann. Dies gilt es unbedingt zu vermeiden.

## Überzuckerung – ab wann?

Wenn sich zu wenig Insulin, jedoch zu viel Zucker im Blut befindet, kommt es zu erhöhten Glukosewerten oder anders ausgedrückt zu einer „Hyperglykämie“ (griechisch hyper = zu viel, glykos = Zucker und haima = Blut).

Es gibt verschiedene Stadien einer Überzuckerung.

- **Erhöhte Glukosewerte:** Von einem erhöhten Glukosespiegel spricht man immer dann, wenn sich der Glukosewert oberhalb Ihres persönlichen Zielbereichs befindet, sich jedoch noch keine **Ketone** im Blut oder kein **Aceton** im Urin nachweisen lässt.

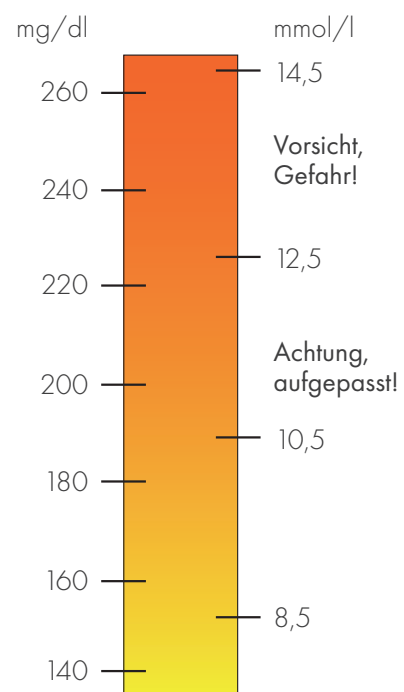
**Kein Grund zur Aufregung:** Solche Glukosewerte werden auch bei Ihnen öfter vorkommen. Mit Ihrer Korrekturregel können Sie diese erhöhten Glukosewerte rasch wieder normalisieren.

- **Einfache Entgleisung:** Befindet sich die Glukose oberhalb des Wertes von 180 mg/dl bzw. 10 mmol/l und lassen sich gleichzeitig in geringen Mengen Ketone (ein Abbauprodukt der Fettverbrennung, auf welches die Zelle aufgrund des Insulinmangels umschaltet) nachweisen, so liegt eine einfache Entgleisung vor.

**Achtung, jetzt müssen Sie aufpassen!** Jetzt ist die Glukose schon entgleist, dem Körper fehlt dringend das benötigte Insulin. Wenn Sie jetzt nicht sofort handeln, kann sich diese beginnende Entgleisung zu einer lebensbedrohlichen Glukoseentgleisung entwickeln.

- **Schwere Entgleisung, Ketoazidose:** Bei einer schweren Entgleisung ist die Glukose massiv erhöht und es lassen sich sehr viele Ketone nachweisen.

**Sofort handeln, Gefahr:** In diesem Zustand ist der Körper aufgrund des Insulinmangels und dessen Folgen schon geschwächt und in einem bedrohlichen Zustand. Wenn Sie jetzt nicht sofort handeln, kann dieser Zustand sehr schnell lebensgefährlich werden.

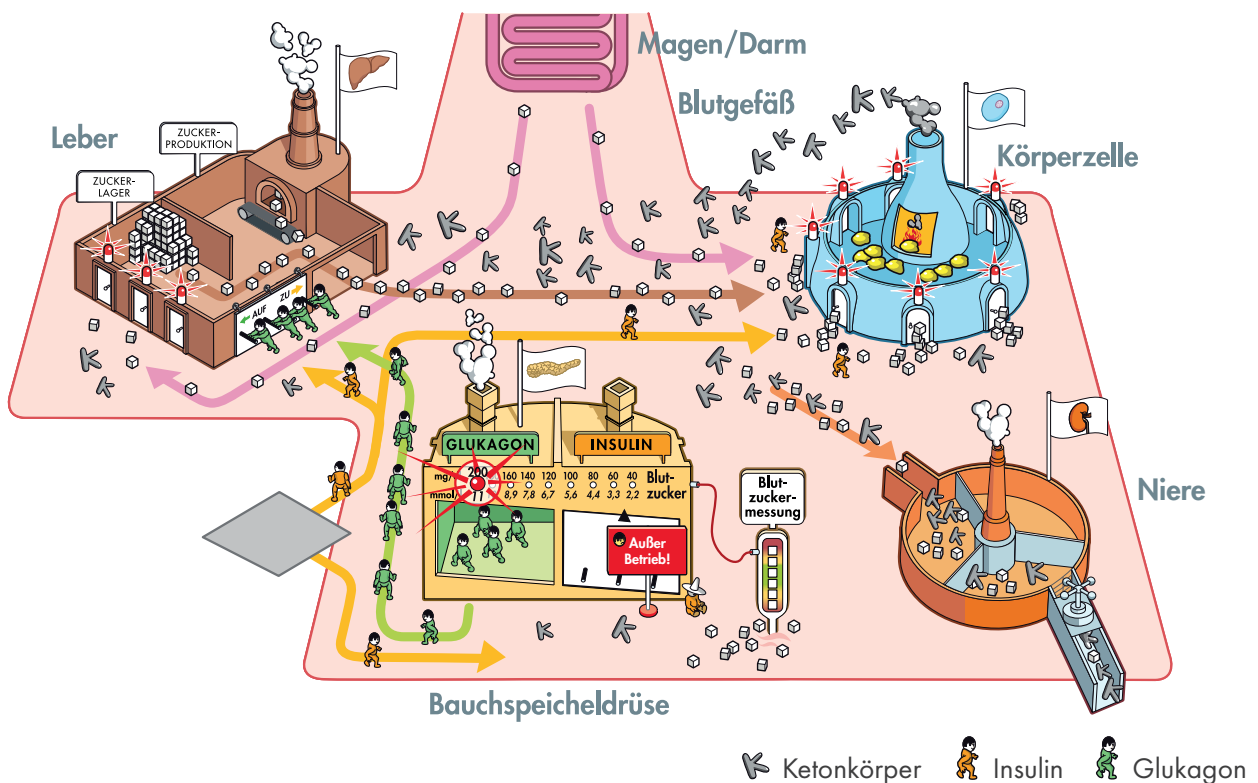


## Entstehung einer Glukoseentgleisung

Jeder Mensch mit Typ-1-Diabetes ist darauf angewiesen, das für den Körper notwendige Insulin zu spritzen. Fehlt das Insulin, hat das weitreichende Folgen.

- Wenn Insulin nicht in der ausreichenden Menge verfügbar ist, können die durch die Nahrung aufgenommenen Kohlenhydrate nicht mehr in die Körperzellen und die Leber geschleust werden: Es kommt zu einem **Zuckerstau im Blut**, was auch anhand erhöhter Glukosewerte messbar wird.
- Zu wenig Insulin im Körper bedeutet auch, dass automatisch mehr **Glukagon** – der andere wichtige Botenstoff für die Steuerung des Glukosespiegels – ausgeschüttet wird.
- Je mehr Glukagon ausgeschüttet wird, desto mehr ist das für die **Leber** ein Signal, aus ihrem Zuckerspeicher vermehrt Zuckerteilchen ins Blut abzugeben. Die Folge: Die Glukose steigt weiter an.
- Aufgrund des fehlenden Insulins gelangen keine Zuckerteilchen mehr in das Innere der **Körperzellen**, wo sie zur Energiegewinnung benötigt werden: Vor der Zelle staut sich der Zucker, in der Zelle fehlt er.

- Um trotzdem die notwendige Energie zu bekommen, werden in dieser Notsituation **gespeicherte Fette** von der Zelle zur Energiegewinnung herangezogen und verbrannt.
- Bei Insulinmangel wird Fett nur unzureichend abgebaut. Als Abfallprodukte dieser Fettverbrennung entstehen **freie Fettsäuren (Ketonkörper)**, die das Blut überschwemmen und zu einer gefährlichen Übersäuerung (Ketoazidose = Übersäuerung durch Ketonkörper) führen können.
- Die **Niere** versucht diese gefährlichen Abfallprodukte und den überschüssigen Zucker aus dem Körper über den Urin zu entfernen. Deshalb lassen sich Zuckerteilchen und Ketonkörper (als Aceton) im Urin nachweisen. Harndrang, Durst und Mundtrockenheit sind die Folge. Zudem werden dem Körper auch viel Flüssigkeit und lebenswichtige Mineralstoffe (Elektrolyte) entzogen.
- Die Ketonkörper verhindern weiterhin, dass das **Insulin** gut wirkt. Daher muss in dieser Notsituation deutlich mehr und öfter Insulin gespritzt werden.
- **Unbehandelt** kann diese schwere Stoffwechsellage zu Bewusstseinsstörungen, Kreislaufstörungen und sogar zu Bewusstlosigkeit (diabetisches Koma) führen.



## Anzeichen einer Glukoseentgleisung

Das wichtigste Anzeichen einer Glukoseentgleisung sind natürlich stark erhöhte Glukosewerte (> 250 mg/dl bzw. 13,9 mmol/l). Aber es gibt auch zahlreiche körperliche Anzeichen, bei denen Sie hellhörig werden und unbedingt die Glukose überprüfen sollten, um eine mögliche Glukoseentgleisung frühzeitig zu erkennen und zu vermeiden.

- **Harndrang, Durst, Mundtrockenheit:** Der Körper versucht, den überschüssigen Zucker und die Ketonkörper im Blut über die Niere und den Urin auszuscheiden – das erklärt bei einer Glukoseentgleisung den starken Harndrang. Da dem Körper nun Flüssigkeit fehlt, verspüren Sie in dieser Situation Durstgefühl und Mundtrockenheit.
- **Schwächegefühl, Erschöpfung und Schläfrigkeit:** Aufgrund des Zuckermangels in den Körperzellen fehlt Energie, was dazu führt, dass Sie sich während einer Glukoseentgleisung häufig schlapp und müde fühlen.
- **Süßlicher Atem:** Die Ketone werden auch über die Atemluft ausgeschieden. Daher riecht der Atem süßlich (wie Nagellack, überreifes Obst) und Sie können einen metallischen Geschmack im Mund haben.
- **Übelkeit, Erbrechen, Bauchschmerzen:** Bei schweren Glukoseentgleisungen kann es zu Übelkeit und Erbrechen kommen.



- **Wadenkrämpfe:** Sie können eine Folge des Verlustes von Mineralstoffen aufgrund des Flüssigkeitsmangels sein.



Je stärker diese allgemeinen körperlichen Anzeichen ausgeprägt sind, desto dringender sollten Sie Ihre Glukose messen, bei erhöhten Werten auch die Ketonkörper. Jetzt gilt es, sofort zu handeln, um eine schwere Glukoseentgleisung zu vermeiden.

„Bei Verdacht auf eine Glukoseentgleisung sollten Sie unbedingt Ihre Glukose messen und bei einem erhöhten Wert Blut oder Urin auf Ketonkörper untersuchen.“

## Acetontest

Eine Glukoseentgleisung können Sie nachweisen, indem Sie Ihren Urin auf Aceton untersuchen. Aceton ist eine bestimmte Form der Ketonkörper, die bei einer Glukoseentgleisung entstehen und sich im Urin nachweisen lassen. Hierfür gibt es spezielle Teststreifen (**Aceton-Teststreifen**). Tauchen Sie den Aceton-Teststreifen in den Urin und vergleichen Sie die auftretende Verfärbung nach 1 Minute mit der Farbskala auf der Packung. Dabei sind prinzipiell 4 Ergebnisse möglich, die sich farblich unterscheiden: kein Aceton (gelb) – Aceton 1-fach positiv (rosa) – Aceton 2-fach positiv (lila) – Aceton 3-fach positiv (dunkellila).



- Falls Sie **kein Aceton im Urin** nachweisen können, liegt mit hoher Wahrscheinlichkeit keine Glukoseentgleisung vor. Sollten sich aber die Anzeichen einer Überzuckerung nicht bessern und trotz Insulingabe sich die Glukosewerte nicht normalisieren, sollten Sie den Acetontest unbedingt wiederholen.



- Falls Ihre Glukose höher als 180 mg/dl bzw. 10 mmol/l ist und der Acetontest einfach positiv ausfällt, liegt eine **einfache Glukoseentgleisung** vor.
- Liegt Ihre Glukose höher als 250 mg/dl bzw. 13,9 mmol/l und ist der Acetontest 2-fach oder 3-fach positiv, handelt es sich um eine **schwere Glukoseentgleisung**.

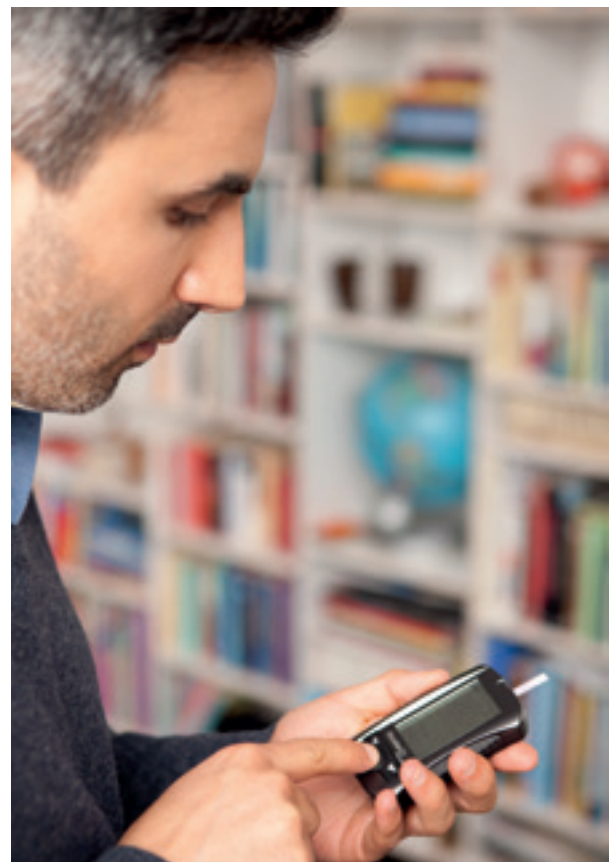
### Blutketontest

Alternativ zum Nachweis von Aceton im Urin können Sie eine andere Form der Ketonkörper auch im Blut nachweisen. Dafür gibt es Messgeräte mit speziellen **Keton-Teststreifen**. Die Messung funktioniert im Prinzip wie eine Blutzuckermessung. Sie tragen hierzu einen Tropfen Blut auf die speziellen Teststreifen auf. Nach kurzer Zeit können Sie das Ergebnis im Display ablesen.

- Ein Ketonwert bis 0,6 mmol/l ist unbedenklich.
- Ein Ketonwert zwischen 0,6 und 1,5 mmol/l weist auf eine **einfache Blutzuckerentgleisung** hin.
- Liegt der Wert über 1,5 mmol/l, so spricht man von einer **schweren Blutzuckerentgleisung**.



- Blutketonwerte, die nahe oder über 3 mmol/l liegen, bedeuten einen **medizinischen Notfall**: In einem solchen Fall sollten Sie sofort den Arzt verständigen!



## Insulinkorrektur bei einer Glukoseentgleisung

Bei der Behandlung einer Glukoseentgleisung ist es natürlich absolut notwendig, dem Körper umgehend das fehlende Insulin wieder zuzuführen. Je nach Schwere der Glukoseentgleisung gibt es verschiedene Empfehlungen, wie viel und wie oft Sie kurzwirksames Insulin spritzen sollen.

- **Bei einer einfachen Entgleisung:** Spritzen Sie alle 2 Stunden 5 Einheiten kurzwirksames Bolusinsulin oder spritzen Sie alle 2 Stunden die nach Ihrer persönlichen Korrekturregel berechnete Menge an Korrekturinsulin. Setzen Sie diese Insulinkorrektur auf jeden Fall so lange fort, bis die Glukose wieder unter 180 mg/dl bzw. 10 mmol/l fällt und keine Ketonkörper mehr im Urin oder im Blut nachgewiesen werden können.
- **Bei einer schweren Entgleisung:** Spritzen Sie alle 2 Stunden 10 Einheiten Bolusinsulin. Alternativ können Sie auch die doppelte Menge des nach Ihrer individuellen Korrekturregel berechneten Korrekturinsulins spritzen. Auch hier gilt, dass Sie diese Insulinkorrektur so lange fortsetzen müssen, bis die Glukose ebenfalls unter 180 mg/dl bzw. 10 mmol/l fällt und keine Ketone mehr im Urin oder im Blut nachweisbar sind.

## Weitere Maßnahmen bei einer Überzuckerung

Unbehandelt kann eine schwere Glukoseentgleisung schnell lebensgefährlich werden. Daher ist es wichtig, dass Sie in solch einer Situation die folgenden Dinge beachten.

- **Trinken:** Um den Flüssigkeits- und damit verbundenen Mineralienverlust auszugleichen, müssen Sie mindestens 1–1,5 Liter Flüssigkeit pro Stunde trinken – am besten Mineralwasser, auf jeden Fall aber kohlenhydratfreie Getränke.
- **Insulin überprüfen:** Bevor Sie die Glukoseentgleisung mit Insulin behandeln, müssen Sie auf jeden Fall sicherstellen, dass Ihr Insulin nicht unbrauchbar ist – dies erkennen Sie an einer weißen Ausflockung des



Insulins. Falls Sie sich nicht völlig sicher sind, ob Ihr Insulin noch brauchbar ist, verwenden Sie auf jeden Fall ein neues Fläschchen oder eine neue Ampulle.

- **Pen oder Insulinpumpe überprüfen:** Überprüfen Sie Ihren Insulinpen, indem Sie probeweise eine kleine Insulinmenge in die Luft spritzen, um sicher zu sein, dass Ihr Insulinpen nicht verstopft ist oder aus einem anderen Grund kein oder zu wenig Insulin abgibt. Falls Sie eine Insulinpumpe tragen, müssen Sie sicherstellen, dass Ihre Insulinpumpe das notwendige Insulin auch wirklich über den Insulinkatheter abgibt. Wechseln Sie zur Sicherheit den Insulinkatheter oder benutzen Sie im Zweifelsfall für das Spritzen des Korrekturinsulins einen Insulinpen.
- **Keine KE/BE essen:** Essen oder trinken Sie keine KE/BE, bis Ihre Glukose wieder im Normalbereich ist.
- **Keine körperliche Aktivität:** Bei einer Glukoseentgleisung erhöht jede körperliche Aktivität die Glukose noch stärker. Bewegen Sie sich deshalb während einer Glukoseentgleisung so wenig wie möglich.
- **Ketonkörper kontrollieren:** Messen Sie bei einer Glukoseentgleisung alle 2 Stunden die Ketonkörper, bis das Testergebnis negativ ist und sich Ihre Glukose wieder normalisiert hat.

„Handeln Sie im Falle einer Überzuckerung schnell: Jede schwere Glukoseentgleisung ist potentiell lebensbedrohlich.“

- **Nicht alleine bleiben:** Eine Glukoseentgleisung kann zu Bewusstseinsbeeinträchtigung und erhöhter Müdigkeit führen. Bleiben Sie bei einer Überzuckerung daher auf keinen Fall alleine, damit Ihnen im Fall der Fälle jemand zur Seite stehen kann. Trotz Müdigkeit sollten Sie auf keinen Fall einschlafen, bis Sie die Glukoseentgleisung erfolgreich behandelt haben.
- **Im Zweifel den Notarzt rufen:** Wenn die Behandlung der Glukoseentgleisung nicht innerhalb einiger Stunden zu einer deutlichen Absenkung der Glukose und zur Abnahme bzw. zum Verschwinden der Ketonkörper im Urin oder Blut führt oder die körperlichen Anzeichen einer Glukoseentgleisung sich sogar verstärken, gilt es, keine Zeit mehr zu verlieren. Verständigen Sie einen Notarzt oder begeben Sie sich in die Obhut eines Krankenhauses oder einer diabetologischen Schwerpunkteinrichtung. Machen Sie sich bewusst, dass die Behandlung Ihrer Glukoseentgleisung auf jeden Fall Vorrang vor allen anderen Dingen hat. Jede schwere Überzuckerung ist eine potentiell lebensbedrohliche Situation.

## Die Ursachen einer Glukoseentgleisung

Die Gründe, warum es überhaupt zu einer Glukoseentgleisung kommen kann, sind sehr vielfältig.

- **Kein Insulin gespritzt:** Wenn Sie vergessen haben, Insulin zu spritzen oder Insulin aus einem anderen Grund nicht spritzen, kommt es rasch zu einer Unterdosierung des Insulins.
- **Zu wenig Insulin gespritzt:** Ist die Dosierung Ihres Insulins zu niedrig, kann dies die Ursache einer Glukoseentgleisung sein.
- **Unbrauchbar gewordenes Insulin:** Hat das Insulin das Haltbarkeitsdatum überschritten oder ist es aufgrund zu hoher oder zu niedriger Temperaturen nicht mehr wirksam, spritzen Sie zwar Insulin, dieses hat jedoch keine Wirkung mehr.
- **Defekte:** Ein defekter Insulinpen, bei dem beispielsweise die Insulinpatrone falsch eingesetzt oder die Insulinnadel verstopft ist, kann ebenfalls ursächlich für eine Glukoseentgleisung sein. Das Risiko einer Glukoseentgleisung ist bei Insulinpumpenträgern höher, da eine **Insulinpumpe** immer nur sehr kleine Insulinmengen abgibt, so dass sich eine Funktionsstörung der Insulinpumpe (z. B. aufgrund eines verstopften Katheters) sehr viel schneller auswirkt als bei der intensivierten Insulintherapie. Ein fehlerhaftes **Glukosemessgerät** kann ebenfalls zu schwerwiegenden Therapiefehlern führen, wenn das Insulin aufgrund falsch gemessener Werte zu niedrig dosiert wird.
- **Veränderter Insulinbedarf:** Ein sprunghaft steigender Insulinbedarf z. B. bei einer fieberhaften Erkrankung, aufgrund der Einnahme bestimmter Medikamente (z. B. Kortisonpräparate) oder extremen Stresses kann ebenfalls für das Auftreten von Glukoseentgleisungen verantwortlich sein.



- **Körperliche Bewegung:** Wenn die Glukose vor Beginn der sportlichen Aktivität bereits stark erhöht ist, kann die körperliche Aktivität dazu führen, dass die Glukose weiter rasch ansteigt.
- **Ernährung:** Das Essen oder Trinken großer Mengen von (sehr schnell wirksamen) Kohlenhydraten ohne eine entsprechende Insulingabe kann ebenfalls Auslöser einer Glukoseentgleisung sein.



### Das Wichtigste auf einen Blick:

- Jede Glukoseentgleisung kann lebensgefährlich werden, daher müssen Sie diese möglichst rasch erkennen und behandeln.
- Eine schwere Überzuckerung bzw. Glukoseentgleisung ist immer gekennzeichnet durch einen Insulinmangel.
- Bei Insulinmangel gewinnen die Körperzellen ihre Energie durch Fettverbrennung, aus der Abfallprodukte (sog. Ketonkörper) entstehen, welche zu einer Übersäuerung des Blutes führen können (Ketoazidose).
- Eine Ketoazidose können Sie nachweisen, indem Sie Ihren Urin oder Ihr Blut auf Ketonkörper untersuchen.
- Die wichtigsten Behandlungsmaßnahmen bei einer Überzuckerung sind das Spritzen von Korrekturinsulin, um den Insulinmangel zu beheben, und das Trinken großer Mengen Flüssigkeit, um den Flüssigkeitsverlust auszugleichen.
- Sollte eine Behandlung der Glukoseentgleisung nicht erfolgreich sein, so sollten Sie den Notarzt verständigen oder ein Krankenhaus aufsuchen.

15

# KÖRPERLICHE BEWEGUNG



Körperliche Bewegung senkt den Insulinbedarf. Während bei Menschen ohne Diabetes automatisch weniger Insulin ausgeschüttet wird, müssen Sie bei körperlicher Bewegung weniger Insulin spritzen oder mehr Kohlenhydrate essen oder trinken, damit Sie keine Unterzuckerung bekommen. Dies gilt für körperliche Bewegung im Alltag genauso wie für sportliche Aktivitäten. Leider gibt es kein Patentrezept, wie Sie bei unterschiedlichen körperlichen Betätigungen Ihre Therapie anpassen sollen. Zu unterschiedlich sind sowohl die verschiedenen Arten der Bewegung als auch die Intensität, Tageszeit, Dauer und Ihr Trainingszustand. Daher müssen Sie selbst für sich herausfinden, wie Ihr Körper auf unterschiedliche Formen der Bewegung reagiert. Dass dies gut möglich ist, zeigen die vielen Beispiele von Menschen mit Typ-1-Diabetes, die sehr erfolgreich Spitzensport betreiben. Bei einer guten Stoffwechseleinstellung sind Sie genauso leistungsfähig wie Menschen ohne Diabetes.

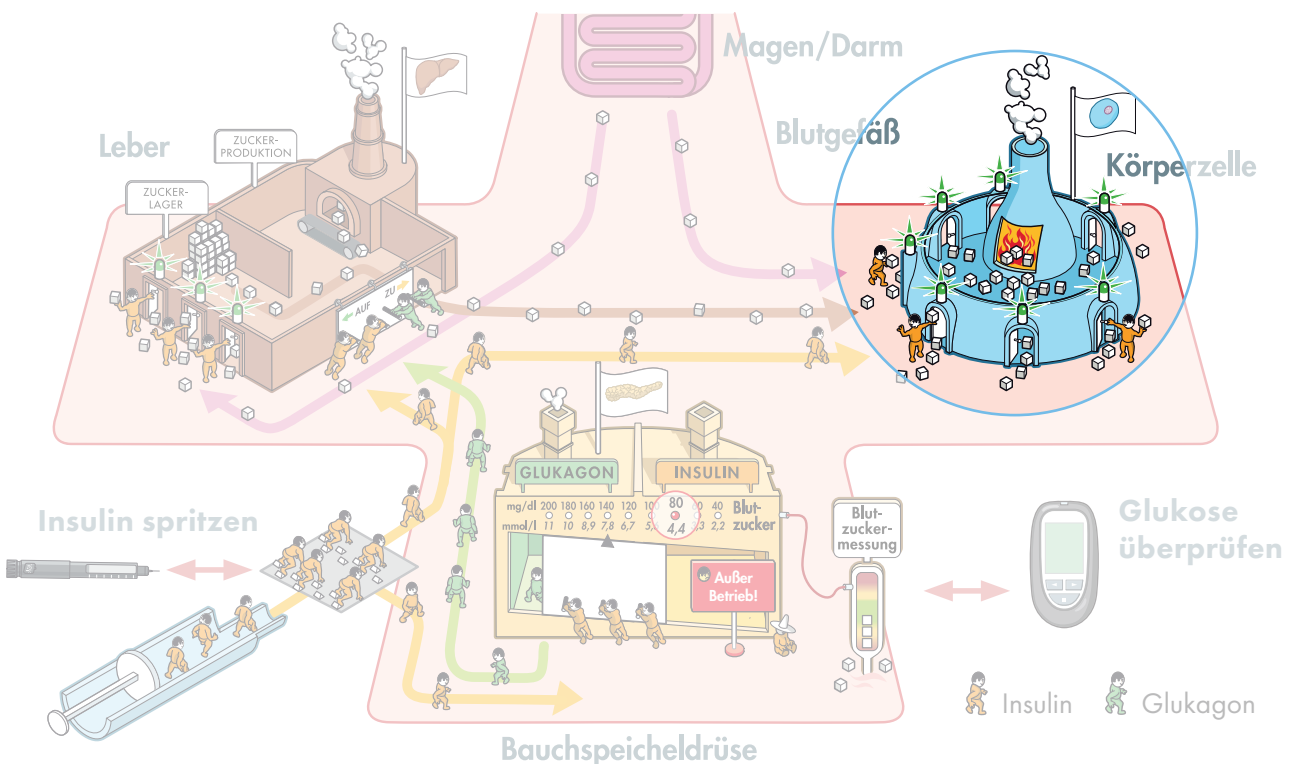
## Körperliche Bewegung bei Diabetes

Sport ist gesund, macht den meisten Menschen Freude und ist für viele Menschen mit Typ-1-Diabetes ein wichtiger Teil des Lebens. Daher ist körperliche Bewegung für Menschen mit Typ-1-Diabetes genauso empfehlenswert wie für Menschen ohne Diabetes. Allerdings müssen Sie bei ausgeprägter körperlicher Aktivität im Alltag und beim Sport Ihre Therapie anpassen, damit es nicht zu gefährlichen Unter- oder Überzuckerungen kommt.

### Körperliche Bewegung: Das passiert im Körper

Aufgrund der körperlichen Bewegung benötigen die Muskeln mehr Energie. Daher wird bei Menschen ohne Di-

abetes bei körperlicher Aktivität die Insulinausschüttung vermindert. Um den **zusätzlichen Energiebedarf** zu decken, wird hierdurch die Leber stimuliert, zusätzlichen Zucker in die Blutbahn abzugeben. Gleichzeitig reagieren die Körperzellen aufgrund der Bewegung empfindlicher auf Insulin, so dass weniger Insulin benötigt wird, um den Zucker in die Körperzelle zu schleusen. Dies ermöglicht sehr einfach, den Zucker in die Zelle zu schleusen, damit dieser rasch zu Energie verbrannt werden kann. Durch körperliche Bewegung wird zudem mehr Zucker in die Muskulatur geschleust, dadurch sinkt die Glukose im Blut und im Gewebe.



**Die Folge:** Bei körperlicher Bewegung sorgen somit schon geringere Insulinmengen dafür, dass der Körper genügend Energie zur Verfügung hat.

Während bei Menschen ohne Diabetes bei körperlicher Bewegung automatisch weniger Insulin ausgeschüttet wird, müssen Sie dagegen selbst aktiv werden, damit Ihre Glukose nicht zu niedrig oder zu hoch wird. Um Unterzuckerungen zu vermeiden, müssen Sie entweder weniger Insulin spritzen oder mehr Kohlenhydrate zu sich nehmen. Auch nach der eigentlichen Bewegung reagiert der Körper empfindlicher auf Insulin, wodurch auch hier das Risiko für Unterzuckerungen erhöht ist. Wenn Sie jedoch vor der körperlichen Bewegung sehr hohe Glukosewerte haben – ein Anzeichen dafür, dass Insulin fehlt –, kann bei körperlicher Aktivität die Glukose sogar weiter ansteigen.

**Die Folge:** Bei körperlicher Bewegung müssen Menschen mit Typ-1-Diabetes mit geeigneten Gegenmaßnahmen dafür Sorge tragen, dass es nicht zu so genannten Stoffwechsellentgleisungen kommt.

### Vor- und Nachteile von körperlicher Bewegung, Sport

Körperliche Bewegung stärkt das Herz-Kreislauf-System und trägt zu guten Blutdruck- und Blutfettwerten bei. Durch regelmäßige körperliche Aktivität benötigen Sie weniger Insulin und verbrennen Kalorien, was gut ist, wenn Sie abnehmen oder Ihr Gewicht halten möchten. Wer sich regelmäßig körperlich bewegt, ist ausgeglichener und hat mehr **Lebensfreude**. Zu zweit oder in einer Gruppe macht Sport zudem noch mehr Spaß und bietet die Möglichkeit, soziale Kontakte zu pflegen.

Sportarten mit einer besonderen Gefährdung aufgrund von Unterzuckerungen wie z. B. Tauchen, Fallschirmspringen, Fliegen, Extrem-Klettern, Wildwasser-Kanufahren oder Drachenfliegen sollten nur Personen ausüben, die sehr gut über ihren Diabetes Bescheid wissen. Um das

Risiko von gefährlichen Unterzuckerungen zu minimieren, sollte der Glukosewert vor Beginn solcher Sportarten über 180 mg/dl bzw. 10 mmol/l liegen. Bei bereits bestehenden Folgeerkrankungen wie Augenproblemen, Herz-Kreislauf-Erkrankungen oder Fußproblemen sollte auf jeden Fall der Arzt gefragt werden, ob eine mögliche Gefährdung durch körperliche Bewegung vorliegt und welche sportlichen Betätigungen eher ungünstig sind.

*„Sport ist gesund, macht Spaß und erhöht die Lebensfreude. Typ-1-Diabetes stellt kein Hindernis dar, selbst Spitzensport zu betreiben. Erforderlich ist allerdings eine Anpassung der Therapie an die körperliche Bewegung.“*

### Auswirkungen der körperlichen Bewegung auf die Glukose

Leider gibt es keine einfachen Patentrezepte, wie Sie sich bei körperlicher Bewegung verhalten sollen, damit es nicht zu Glukoseentgleisungen kommt. Zu vielfältig und individuell sind die verschiedenen Einflussfaktoren bei Bewegung auf die Glukose. Sie müssen daher selbst Erfahrungen sammeln und herausfinden, wie Sie am besten Ihre Therapie bei körperlicher Bewegung anpassen können. Hier einige Anhaltspunkte über die wichtigsten **Einflussfaktoren**, die Sie bei der Therapieanpassung mit berücksichtigen sollten.

- **Art, Dauer und Intensität der Bewegung:** Ist die körperliche Belastung nur von kurzer Dauer – wie zum Beispiel bei einem kurzen Spaziergang –, wird die Glukose davon kaum beeinflusst. Je länger die Betätigung jedoch andauert, desto stärker wirkt sie sich auf Ihre Glukosewerte aus, so dass Sie geeignete Maßnahmen ergreifen müssen, um Unter- oder Überzuckerungen zu vermeiden. Auch die Intensität und Art der Bewegung haben natürlich einen Einfluss auf die Glukose. Ein Marathonlauf beeinflusst die Glukose wesentlich stärker als langsames Radfahren über die gleiche Zeitdauer.
- **Zeitpunkt und Dosis der letzten Insulingabe:** Bei der Planung der körperlichen Aktivität sollten Sie sich stets vergegenwärtigen, wie viel Insulin momentan und in der nächsten Zeit noch wirkt. Wenn Sie schon Insulin gespritzt haben, können Sie dem Glukoseabfall nur durch das Essen oder Trinken von Kohlenhydraten entgegenwirken. Liegt die letzte Insulingabe schon länger zurück, können körperliche Aktivitäten im Ausnahmefall auch zu einem Anstieg der Glukosewerte führen, wenn angesichts der zusätzlichen Belastung zu wenig Insulin zur Verfügung steht.
- **Art, Menge und Zeitpunkt der aufgenommenen Kohlenhydrate:** Um den Verlauf der Glukose abschätzen zu können, ist es wichtig zu wissen, wann, wie



viele und welche Kohlenhydrate Sie zu sich genommen haben. Bei einer mittleren körperlichen Aktivität sollten Sie ungefähr 1 KE/BE pro 30 Minuten zu sich nehmen, damit die Glukose nicht absinkt. Bei Leistungssport bzw. sehr anstrengenden Tätigkeiten können allerdings auch mehr KE/BE (2–6 KE/BE) nötig werden. Zusätzlich müssen Sie berücksichtigen, dass die Durchblutung des Magen-Darm-Traktes während einer stärkeren körperlichen Aktivität deutlich reduziert ist. Deshalb gelangen langwirksame Kohlenhydrate häufig erst verzögert in die Blutbahn. Dies erhöht zum einen die Unterzuckerungsgefahr während der körperlichen Bewegung, kann aber auch zum anderen zu erhöhten Glukosewerten erst nach dem Sport führen.

- **Tageszeit der Bewegung:** Berücksichtigen Sie auch, dass das Insulin im Verlauf des Tages unterschiedlich wirkt. So sind Sie mittags aufgrund der höheren Insulinempfindlichkeit bei körperlicher Bewegung eher unterzuckerungsgefährdet als morgens oder abends.
- **Ausgangsglukose:** Messen Sie vor jeder längeren körperlichen Aktivität Ihre Glukose, um entscheiden zu können, ob durch die körperliche Bewegung eine Unter- oder Überzuckerungsgefahr besteht. Berücksichtigen Sie dabei aber auch, ob sich Ihre Glukose eher im steigenden oder sinkenden Verlauf befindet.
- **Umgebungstemperatur:** Die Insulinwirkung wird durch kalte Umgebungstemperatur eher verlangsamt, durch heiße Umgebungstemperatur eher beschleunigt.

- **Trainingszustand:** Bei körperlich gut trainierten Menschen sinkt die Glukose schneller ab, da das Insulin besser wirkt. Unterschätzen Sie aber auch nicht die Wirkung eines längeren Spaziergangs, wenn Sie sich in letzter Zeit eher wenig bewegt haben.



## Therapiemaßnahmen bei körperlicher Bewegung

### Normale Bewegung im Alltag: keine besondere Therapieanpassung notwendig

Wenn Sie sich ganz normal im Alltag bewegen, müssen Sie Ihre Therapie nicht anpassen, da dies eigentlich schon in Ihrem Insulinschema berücksichtigt sein sollte. Allerdings kommt es auch im Alltag häufig vor, dass Sie sich mehr bewegen als sonst. Gartenarbeit, ein ausführlicher Hausputz, Schnee räumen oder eine ausgedehnte Einkaufstour kann schon dazu führen, dass Ihre Glukose zu stark absinkt.

### Vermehrte körperliche Bewegung: Therapieanpassung notwendig

Um **Unterzuckerungen** zu vermeiden, sollten Sie bei vermehrter körperlicher Bewegung **weniger Insulin spritzen, mehr Kohlenhydrate zu sich nehmen** oder beides tun. Ein festes Rezept, wie Sie dabei vorgehen sollen, gibt es leider nicht. Wenn Sie sich ungeplant bewegen und

schon Insulin gespritzt haben, können Sie nur noch mit dem Essen oder Trinken von Kohlenhydraten gegensteuern. Eine Insulinreduktion empfiehlt sich vor allem, wenn Sie sich länger als eine Stunde körperlich bewegen und Sie die Bewegung planen können.



- **Zusätzliche KE/BE essen oder trinken:** Diese Strategie bietet sich vor allem an, wenn Sie sich im Alltag unvorhergesehen mehr körperlich bewegen. Da sich die Art und Intensität der Bewegung oft nur schwer vorhersehen lässt, kann die regelmäßige Einnahme von so genannten „Zusatz-KE/-BE“ oder „Sport-KE/-BE“ ein Absinken der Glukose verhindern. Geeignet sind hierfür vor allem schnell wirksame Kohlenhydrate in Form von Softdrinks, Fruchtsäften, Glukosegels, Traubenzucker oder Obst. Bei Sport empfiehlt es sich, die KE/BE vorwiegend in flüssiger Form zu sich zu nehmen. Dies ist bekömmlicher und gleicht gleichzeitig auch den Flüssigkeitsverlust durch die Bewegung aus. Bei langandauernden Anstrengungen können jedoch auch langwirksame KE/BE wie Müsli- oder Schokoladenriegel sinnvoll sein. Wenn Sie Gewichtsprobleme haben, müssen Sie berücksichtigen, dass Sie damit natürlich zusätzliche Kalorien zu sich nehmen.
- **Weniger Insulin spritzen:** Wenn Sie eine längere körperliche Aktivität wie eine Wanderung oder eine Fahrradtour planen, ist es ratsam, auch die Insulindosis zu reduzieren. Sie können sowohl die Dosis des kurzwirksamen als auch des langwirksamen Insulins vermindern. Hierfür müssen Sie keine zusätzlichen KE/BE zu sich nehmen. Allerdings können Sie diese Strategie natürlich nur dann anwenden, wenn die körperliche Aktivität geplant ist und Sie das Insulin nicht bereits gespritzt haben.

### Vorsorgliche Maßnahmen bei körperlicher Bewegung

Wenn Sie Sport treiben, sollten Sie gut ausgerüstet sein, um nicht während des Sports unliebsame Erfahrungen mit zu niedrigen oder zu hohen Glukosewerten zu machen. In die Sporttasche gehört damit mehr als nur die Sportschuhe und -kleidung. Folgende Utensilien sind empfehlenswert:

- **Glukosemessgerät und Zubehör:** Um Ihre Glukose stets im Blick zu haben, empfiehlt es sich, ein möglichst einfach zu bedienendes Messgerät immer bei sich zu haben. Messen Sie vor dem Sport, bei längerer körperlicher Bewegung auch während und nach dem Sport, Ihre Glukose. Nur mit mehrfachen Messungen bekommen Sie die notwendige Erfahrung, wie Ihr Körper auf Bewegung reagiert und ob Ihre Therapieanpassung erfolgreich war.
- **Schnell wirksame Kohlenhydrate:** Stellen Sie sicher, dass Sie zur Vermeidung und Behandlung von Unterzuckerungen immer schnell wirksame KE/BE wie z. B. zuckerhaltige Getränke, Glukosegels, Gummibärchen oder Traubenzucker verfügbar haben.

- **Langwirksame Kohlenhydrate:** Bei längerer körperlicher Bewegung ist es sinnvoll, auch langwirksame Kohlenhydrate (z. B. Brötchen, Müsliriegel) dabeizuhaben.
- **Insulin:** Sollten sich die Glukosewerte rasch erhöhen, so sollten Sie den Pen mit kurzwirksamem Insulin griffbereit haben.
- **Getränke:** Um den Flüssigkeitsverlust auszugleichen, sollten Sie ausreichend Getränke, am besten Mineralwasser oder isotonische Getränke, einpacken.



- **Diabetiker-Notfallausweis:** Es ist sehr empfehlenswert, den Diabetikerausweis immer dabeizuhaben, damit im Falle eines Falles andere Personen wissen, dass Sie eine Unterzuckerung haben, und Ihnen so helfen können, wie es auf dem Ausweis beschrieben ist.
- **Keton-Teststreifen:** Mit der Messung der Ketonkörper können Sie bei sehr hohen Glukosewerten herausfinden, ob aufgrund eines Insulinmangels die Gefahr einer Glukoseentgleisung besteht.
- **Glukagonspritze:** Wenn Sie nicht alleine unterwegs sind und sich in Regionen bewegen, bei der rasche Hilfe bei einer Unterzuckerung nicht zu erwarten ist (z. B. in den Bergen, fremden Ländern), sollten Sie immer eine Glukagonspritze zur Soforthilfe bei schweren Unterzuckerungen dabeihaben.

## Glukoseausgangswerte bei körperlicher Bewegung

Messen Sie auf jeden Fall vor einer sportlichen Aktivität oder vermehrten Bewegung im Alltag Ihre Glukose. Ein **günstiger Ausgangsglukosewert** liegt im Bereich von **150–180 mg/dl** bzw. **8,3–10 mmol/l**. Bei anstrengender Bewegung sollten Sie nicht unter 160 mg/dl bzw. 8,9 mmol/l starten, bei gefährlichen Unternehmungen (z. B. Tauchen, Gleitschirmfliegen) sollte die Ausgangsglukose nicht unter 180 mg/dl bzw. 10 mmol/l liegen.



- **Zu niedrige Glukosewerte:** Liegt der Wert unter 100 mg/dl (5,6 mmol/l), so sollten Sie nicht sofort mit dem Sport beginnen, sondern zuerst Kohlenhydrate essen und abwarten, bis der Ausgangsglukosewert wieder im günstigen Bereich liegt.
- **Zu hohe Glukosewerte:** Bei Wettkämpfen oder wenn Sie angespannt sind, schüttet der Körper Stresshormone aus, die Ihre Glukose erhöhen können. Allerdings können Glukosewerte über 250 mg/dl bzw. 13,9 mmol/l auch auf eine gefährliche Glukoseentgleisung hindeuten. Deshalb sollten Sie bei diesen Glukosewerten unbedingt einen Ketontest machen. Ist das Ergebnis des Urintests zweifach (++) oder dreifach (+++) positiv bzw. das Ergebnis des Bluttests liegt bei über 0,6 mmol/l, so sollten Sie auf keinen Fall mit dem Sport beginnen. Wegen des ausgeprägten Insulinmangels würde die Glukose ansonsten noch weiter ansteigen. Sie müssen unverzüglich das fehlende Insulin spritzen, genügend Mineralwasser trinken und abwarten, bis sich die Glukose wieder normalisiert hat und keine Ketone mehr nachweisbar sind.

„Wenn Sie bei erhöhten Glukosewerten über 250 mg/dl bzw. 13,9 mmol/l und erhöhten Ketonwerten Sport treiben, kann die Bewegung einen weiteren Anstieg der Glukosewerte zur Folge haben.“

## Insulinreduktion

Bei einer planbaren körperlichen Aktivität ist es sinnvoll, die Insulindosis zu verringern und auf die geplante Bewegung abzustimmen, um Unterzuckerungen zu vermeiden. Überlegen Sie sich vorab, welches Insulin wie stark im Zeitraum der geplanten körperlichen Betätigung wirkt, um dann zu entscheiden, ob Sie nur das kurzwirksame Insulin oder auch das langwirksame Insulin kürzen.

### Reduktion des langwirksamen Basalinsulins

Wenn Sie vorhaben, sich länger körperlich zu betätigen (ca. 4–6 Stunden oder länger), ist es sinnvoll, über eine Kürzung der Basalinsulindosis nachzudenken. Bei kürzeren Aktivitäten ist es nicht sinnvoll, diese zu reduzieren.

Die folgenden Faustregeln gelten für den Fall, dass Sie sich **zweimal am Tag Basalinsulin** spritzen.

- Wenn Sie **nach dem Frühstück** mit der körperlichen Bewegung beginnen wollen, sollten Sie Ihr morgendliches Basalinsulin um **ca. 30–50%** (zum Beispiel 7–10 Einheiten statt wie üblich 14 Einheiten Basalinsulin) reduzieren.
- Wenn Sie am **späten Nachmittag** oder am **Abend** starten, sollten Sie ebenfalls Ihre Basalinsulindosis an diesem Abend um **ca. 30–50%** reduzieren.
- Haben Sie geplant, am **Mittag** mit der mehrstündigen Bewegung zu beginnen, sollten Sie Ihr morgendliches Basalinsulin **nicht anpassen**, da Sie sonst den ganzen Morgen bis zum Start der Bewegung zu wenig Insulin im Blut haben.

Die folgende Faustregel gilt für den Fall, dass Sie sich nur **einmal am Tag Basalinsulin** spritzen.

- Falls Sie nur einmal am Tag Basalinsulin spritzen (z. B. Insulin Glargin, Insulin Degludec oder Insulin Demir), sollten Sie die **Basalinsulindosis eher nicht anpassen**, da Sie sonst den ganzen Tag über zu wenig Insulin im Blut haben würden. Dafür sollten Sie in diesem Fall Ihr Bolusinsulin zu den Mahlzeiten stärker reduzieren (um ca. 60–80%).

### Reduktion des kurzwirksamen Bolusinsulins

Generell kommt eine Verringerung der Bolusinsulindosis nur dann in Frage, wenn die Bewegung relativ direkt nach dem Essen stattfindet und das jeweilige Bolusinsulin (Normal- oder Analoginsulin) noch wirkt. Als Faustregeln können gelten:

- Findet die körperliche Bewegung **nach dem Frühstück, Mittagessen oder Abendessen** statt, so sollten Sie je nach Dauer und Intensität der Bewegung

das Bolusinsulin um **ca. 50%** (oder mehr) reduzieren. Berücksichtigen Sie dabei auch den tageszeitlich schwankenden Insulinbedarf.

- Fangen Sie erst **später als 3 Stunden nach dem Essen** mit der körperlichen Aktivität an, so ist die Hauptwirkung des Bolusinsulins bereits vorüber und sollte daher natürlich auch **nicht reduziert** werden. In diesem Fall sollten Sie zusätzliche KE/BE zu sich nehmen.

Wenn Sie sich z. B. bei einer Hüttenwanderung, beim Skifahren oder bei einer anstrengenden Tätigkeit über mehrere Tage anhaltend körperlich belasten, kann es sinnvoll sein, die Insulinmenge noch stärker zu kürzen, da es durch die Bewegung zu einer erhöhten Insulinempfindlichkeit kommen kann.

„Je größer der Abstand zwischen der Bolusinsulingabe und der Bewegung ist, desto weniger sollten Sie das Bolusinsulin kürzen.“

### Beispiel: Paul plant eine Fahrradtour

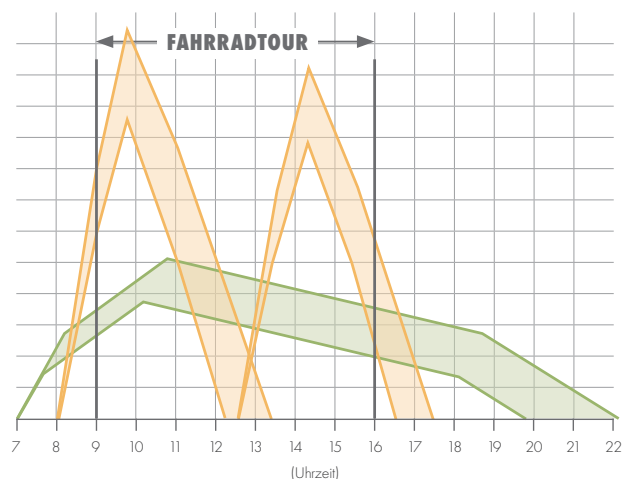
Paul macht gerne und häufig Sport und plant am nächsten Tag (Samstag) eine mehrstündige Fahrradtour zu Freunden. Er will am Samstag um 9 Uhr nach dem Frühstück losfahren und möchte gegen 16 Uhr bei seinen Freunden ankommen.



Paul plant dabei wie folgt vorzugehen:

- Er plant sein morgendliches Basalinsulin um 50% zu reduzieren, da dieses Basalinsulin während der geplanten Fahrradtour wirkt.
- Zusätzlich plant er auch sein Bolusinsulin für das Frühstück und das Mittagessen um 50% zu reduzieren.

Uhrzeit	7:00	8:00	12:30
Insulinart	NPH	Bolus analog	Bolus analog
Kürzung	50%	50%	50%



## Beispiel: Murat spielt regelmäßig Fußball

Murat spielt jeden Samstagnachmittag um 15 Uhr etwa 1,5 Stunden mit seinen Freunden Fußball. Üblicherweise isst er um 13 Uhr zu Mittag.

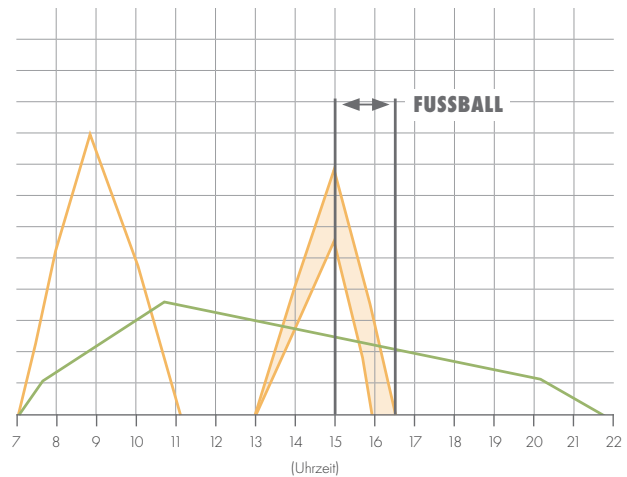
Murat plant dabei wie folgt vorzugehen:

- Murat beschließt sein morgendliches Basalinsulin nicht



zu verändern, da er sonst den ganzen Tag bis zum Fußballspiel erhöhte Werte hätte.

- Dafür reduziert er das Bolusinsulin zum Mittagessen um 50%.
- Während und nach dem Fußballspiel kontrolliert er öfter seinen Glukosewert und nimmt gegebenenfalls Zusatz-KE/-BE zu sich.



## Insulinpumpentherapie

Da die Insulinpumpentherapie ausschließlich mit Normalinsulin bzw. schnell wirksamem Analoginsulin erfolgt, ist es mit dieser Therapieform am einfachsten, auf körperliche Aktivität zu reagieren. Es dauert nur 1–2 Stunden, bis eine Basalratenreduktion wirksam wird.

- Bei langen körperlichen Aktivitäten sollte die Basalrate bei **Analoginsulin ca. 1 Stunde**, bei **Normalinsulin ca. 2 Stunden** vor Belastungsbeginn **halbiert** werden und auch nach Ende der Aktivität noch einige Stunden reduziert bleiben. Der Mahlzeitenbolus sollte in dieser Situation ebenfalls um ca. 50% vermindert werden. Alternativ kann natürlich auch die Kohlenhydratmenge erhöht werden.
- Wenn die Insulinpumpe beim Sport stört, kann sie auch **kurzzeitig abgelegt** werden. Beträgt dieser Zeitraum 1–2 Stunden, tritt kein wesentliches Insulindefizit ein. Wird die Insulinpumpe allerdings wesentlich länger abgelegt, muss das fehlende Insulin gespritzt werden.

## Therapieanpassung während der körperlichen Bewegung

Auch während der körperlichen Bewegung sollten Sie darauf achten, dass Ihre Glukose nicht zu niedrig ist. **Pausen** sollten deshalb immer wieder zur **Glukosekontrolle** genutzt werden. Wenn Sie vor der körperlichen Bewegung Ihre Insulindosis angepasst haben, sollten Sie nicht unbedingt darauf vertrauen, dass diese Anpassung auch ausreichend war, und dies durch Glukosekontrollen überprüfen. Trotz **Reduktion Ihrer Insulindosis** kann die Einnahme von **Zusatz-KE/-BE** sinnvoll werden. Vor allem bei Leistungssport bzw. sehr anstrengenden Tätigkeiten sollten Sie darauf achten, Ihrem Körper stets genügend Energie zuzuführen.





Beachten Sie auch, dass während der Bewegung das Erkennen einer Unterzuckerung schwieriger ist, da mögliche Anzeichen einer Unterzuckerung wie z. B. Schwitzen, Zittern oder Herzklopfen auch direkte Auswirkungen der Anstrengung sein können. Versuchen Sie daher, Anzeichen einer Unterzuckerung herauszufinden, die Ihnen trotz der körperlichen Bewegung möglichst zuverlässig eine Unterzuckerung anzeigen. Auch beim Sport gilt bei einem Verdacht auf eine Unterzuckerung: **Erst essen, dann messen!**

„Trotz Reduktion der Insulindosis kann die Einnahme von Zusatz-KE/-BE sinnvoll werden. Auch während der körperlichen Bewegung sollte die Glukose nicht zu niedrig sein.“

## Therapieanpassung nach der körperlichen Bewegung

Nach einer stärkeren Belastung holen sich die Muskeln und die Leber Zucker aus dem Blut, um ihre Speicher wieder aufzufüllen. Auch ist die **Wirkung des Insulins immer noch gesteigert**. Deshalb können noch etliche Stunden nach dem Sport, nachts oder sogar am nächsten Tag die Glukosewerte sinken und Unterzuckerungen auftreten. Je länger und anstrengender die Bewegung war, desto länger kann die Bewegung nachwirken.

- Zur **Vorbeugung** gegen Unterzuckerungen sollten Sie sowohl die Dosis des abendlichen Bolus- als auch die des Basalinsulins senken oder langwirksame Zusatz-KE/-BE zu sich nehmen. Die Verringerung der Insulinmenge ist natürlich davon abhängig, wie lange und intensiv Sie sich bewegt haben. Bei einer ganztägigen Bewegung sollten Sie das **Bolusinsulin** um **ca. 50 %**, das **Basalinsulin** um mindestens **ca. 20 %** kürzen.
- Bei **starker und lang andauernder körperlicher Belastung** kann eine Reduktion der Basalinsulindosis um 30–50% noch an den folgenden Tagen sinnvoll sein.
- Achten Sie **vor dem Schlafengehen** darauf, dass Ihr Glukosewert nicht zu niedrig ist, und überprüfen Sie eventuell auch in der Nacht Ihre Glukose.



## Checkliste: Körperliche Bewegung

Wenn Sie vorhaben, sich körperlich zu betätigen, und sich Gedanken über Ihre Therapieanpassung machen, können Ihnen die folgenden Punkte dabei helfen.

- Dauer der Bewegung: kurz oder lang?
- Anstrengung: leicht oder intensiv?
- Trainingszustand: gut oder schlecht?
- Strategie: Zusatz-KE/-BE essen oder Insulin kürzen?
- Insulinwirkung: Welches Insulin wirkt, wie stark und wie lange?
- Insulinempfindlichkeit: stark oder gering?
- Glukoseausgangswert: zu niedrig oder zu hoch?
- Nahrungsaufnahme: Was und wann haben Sie zuletzt gegessen/getrunken?
- Notfall: Haben Sie schnell wirksame KE/BE dabei?



### Das Wichtigste auf einen Blick:

- Bei körperlicher Bewegung müssen Sie weniger Insulin spritzen oder mehr Kohlenhydrate essen oder trinken, damit Sie keine Unterzuckerung bekommen.
- Der Einfluss der körperlichen Bewegung auf die Glukosewerte hängt von einer Reihe von Faktoren wie z. B. der Dauer, Intensität und Art der Bewegung, Art und Dosierung des Insulins und der zu sich genommenen KE-/BE-Menge ab.
- Da es wegen der vielen möglichen Einflussfaktoren keine verbindlichen Regeln für die Therapieanpassung bei Bewegung gibt, müssen Sie selbst herausfinden, wie Ihr Körper auf Sport und Bewegung reagiert.
- Vor und während einer intensiveren und länger andauernden körperlichen Bewegung sollten Sie zur Vermeidung von Unterzuckerungen leicht erhöhte Glukosewerte anstreben.
- Bei stark erhöhten Glukosewerten sollten Sie sich nur wenig bewegen und keinen Sport treiben. Unbedingt einen Ketontest machen.
- Auch nach der körperlichen Bewegung ist die Unterzuckerungsgefahr erhöht.

16

# FOLGE- ERKRANKUNGEN



Folgeerkrankungen sind keine unmittelbare Folge des Diabetes, sondern entstehen vor allem, wenn die Glukose im Blut und andere Risikofaktoren wie Blutdruck und Blutfette dauerhaft erhöht sind. Dies bedeutet, dass Sie selbst sehr viel dazu beitragen können, das Auftreten von Folgeerkrankungen zu verhindern. Aber auch wenn sich bei Ihnen bereits erste Folgeerkrankungen bemerkbar machen, können Sie durch eine gute Glukoseeinstellung und die Behandlung von Risikofaktoren viel selbst tun, um deren Fortschreiten aufzuhalten. Folgeerkrankungen können an den kleinen wie großen Blutgefäßen verschiedener Organe (z. B. Augen, Nieren, Herz oder Gehirn) als auch an den Nerven entstehen. Durch die regelmäßige Teilnahme an den verschiedenen Kontrolluntersuchungen, die im Gesundheits-Pass Diabetes aufgeführt sind, besteht die beste Möglichkeit, entstehende Folgeerkrankungen frühzeitig zu erkennen. Durch bessere Behandlungsmöglichkeiten des Diabetes wie auch von Folgeerkrankungen kommen schwere Folgeerkrankungen bei Menschen mit Diabetes deutlich seltener vor als früher.

## Folgeerkrankungen des Diabetes – ein schwieriges Thema

Ein wichtiges Ziel der Behandlung des Diabetes ist die Verhinderung von Folgeerkrankungen. Bei überhöhten Glukosewerten über einen längeren Zeitraum und dem Auftreten weiterer Begleiterkrankungen wie beispielsweise Bluthochdruck oder einer Fettstoffwechselstörung erhöht sich das Risiko, dass der Diabetes den Körper an den verschiedensten Stellen schädigt.

Die gute Nachricht lautet jedoch: Folgeschäden sind nicht schicksalhaft bei Diabetes, sondern die Folge einer über einen längeren Zeitraum nicht sehr guten Behandlung des Diabetes. Anders ausgedrückt: Sie selbst haben es zu einem großen Teil in der Hand, mit einer guten Diabetesbehandlung ernsthafte Folgeerkrankungen zu vermeiden.

**Folgeerkrankungen sind prinzipiell vermeidbar.** Das ist gleichzeitig eine tolle Chance wie auch eine Bürde. Bei vielen anderen Erkrankungen können Sie den Krankheitsverlauf nicht selbst beeinflussen. Auf der anderen Seite lastet damit auch eine große Verantwortung auf Ihnen. Schließlich müssen Sie sich Tag für Tag um eine gute Glukoseeinstellung bemühen, und der Gedanke, selbst für die Entstehung von Folgeerkrankungen verantwortlich zu sein, kann auch belastend sein – besonders dann, wenn es nicht so rund mit Ihrer Diabetesbehandlung läuft.

An mögliche Folgeerkrankungen denkt man nicht so gerne, denn die Gedanken daran sind meist unangenehm, manchmal auch ängstigend. Trotzdem sollten Sie nicht die Augen davor verschließen, dass Sie sich bei einer schlechten

Glukoseeinstellung über eine längere Zeit selbst schädigen können. So komisch das auch klingen mag: Gedanken an mögliche Folgeerkrankungen, die Ihnen das weitere Leben erschweren würden, können auch eine gute Motivationshilfe darstellen, sich immer wieder um gute Glukosewerte zu bemühen.

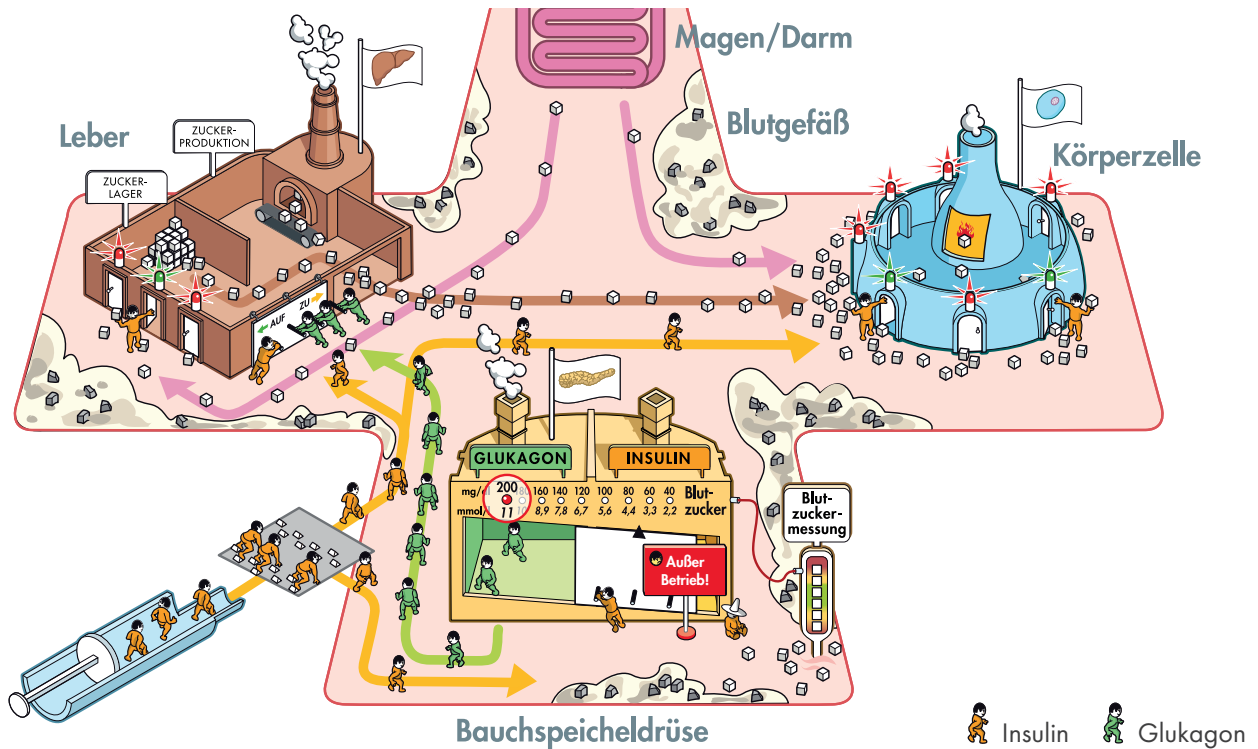
## Ursachen von Folgeerkrankungen

Sind Ihre Glukosewerte dauerhaft erhöht, bedeutet dies, dass über eine längere Zeit der Zucker nicht in die Körperzelle gelangen konnte, da das dazu notwendige Insulin fehlte. Die Folge: In den Blutgefäßen zirkuliert über eine längere Zeit **zu viel Zucker**. Diesen erhöhten Blutzuckerspiegel können Sie mit der Glukosemessung ja auch überprüfen. Bleibt der Zucker über eine längere Zeit im Blut, kann es zu „Verzuckerungsreaktionen“ oder Ablagerungen

an den Wänden der Blutgefäße kommen, die sich dadurch in ihrer Struktur verändern. Dies kann wiederum dazu führen, dass die Blutgefäße an den verschiedensten Stellen des Körpers in ihrer Funktion beeinträchtigt werden.

Bildlich dargestellt kommt es aufgrund des erhöhten Blutzuckers zur Bildung von Ablagerungen, welche die Blutgefäße schädigen und zu Durchblutungsstörungen führen. Neben dauerhaft erhöhten Blutzuckerwerten spielen aber auch andere Risikofaktoren wie erhöhte Blutdruck- und Blutfettwerte oder das Rauchen für das Entstehen von Folgeerkrankungen eine wichtige Rolle.

„Folgeerkrankungen sind nicht automatisch eine Folge des Diabetes, sondern vor allem die Folge eines über einen längeren Zeitraum schlecht eingestellten Diabetes und anderer Risikofaktoren wie Bluthochdruck und Fettstoffwechselstörungen.“



## Folgeerkrankungen des Diabetes – betroffene Organe

Da die Blutgefäße für den Transport von Sauerstoff und Nährstoffen im ganzen Körper verantwortlich sind, können die Folgeerkrankungen auch die verschiedensten Organe im ganzen Körper betreffen. Als Folge der „Verzuckerung der Blutgefäße“ werden bestimmte Organe nicht mehr genügend mit Nährstoffen und Sauerstoff versorgt, wodurch diese geschädigt werden. Sind hauptsächlich die kleinen Blutgefäße („**Mikroangiopathie**“) betroffen, so treten Schädigungen bevorzugt an den Augen, den Nieren oder auch den Nerven auf. Sind große Blutgefäße betroffen („**Makroangiopathie**“), so können Schädigungen am Herzen (Herzinfarkt) und am Gehirn (Schlaganfall) oder Durchblutungsstörungen in den Beinen die Folge sein. Neben den Blutgefäßen können auch unterversorgte Nervenzellen Schaden erleiden. Da die Nerven den gesamten Körper durchziehen, kann sich diese Störung („**Neuropathie**“) an ganz unterschiedlichen Stellen zeigen und auch innere Organe wie den Magen, den Darm oder die Blase betreffen.

## Augenschädigung

Die Netzhaut des Auges (Retina) wird durch kleine Blutgefäße mit Nährstoffen und Sauerstoff versorgt. Erhöhte Blutzuckerwerte können bei Menschen mit Typ-1-Diabetes diese kleinen Gefäße der Netzhaut und den Augenhinter-

grund des Auges schädigen. Die Folgeschäden am Auge werden auch als „**Retinopathie**“ bezeichnet. Als Folge der zu hohen Blutzuckerwerte kann es zu Einlagerungen von Fett- und Eiweißstoffen in die Wände der Blutgefäße kommen. Die dadurch entstehenden Verdickungen und Ausbuchtungen (Mikroaneurysmen) machen die Gefäße brüchig. Wenn diese platzen, entstehen kleine Einblutungen an der Netzhaut. Wachsen diese Blutgefäße nicht weiter und dehnen sie sich nicht weiter aus, wird diese Form der Augenerkrankung als „nicht proliferativ“ bezeichnet. Sind nur einzelne punktförmige kleine Bereiche der Netzhaut betroffen, so ergeben sich meist keine negativen Auswirkungen auf die Sehkraft. Unbehandelt kann dies jedoch zu einer weiteren Unterversorgung der Gefäße führen, welche das Wachstum neuer Blutgefäße fördert, die sehr leicht platzen und dann zu Einblutungen in den so genannten Glaskörper führen können. Diese weiter fortschreitende Form der Augenerkrankung, auch „proliferative Retinopathie“ genannt, ist schwerwiegender und kann zu schweren Sehstörungen und im Extremfall zur Erblindung führen.

Menschen mit Diabetes erleiden auch häufiger als Menschen ohne Diabetes eine Veränderung an der Stelle des schärfsten Sehens am Augenhintergrund: eine so genannte Makulopathie.

## So können Anzeichen einer Augenerkrankung erkannt werden

Erste Veränderungen an der Netzhaut können Sie selbst nicht bemerken, da bei leichten Schäden des Augenhintergrundes die Sehkraft zumeist noch nicht beeinträchtigt ist. Den Zustand Ihres Auges kann nur der **Augenarzt** mit einem speziellen Gerät beurteilen. Deshalb sollten Sie **einmal pro Jahr** Ihre Augen von einem Augenarzt beurteilen lassen. Bestehen bereits diabetesbedingte Veränderungen an der Netzhaut, sollte eine Untersuchung auch in kürzeren Abständen erfolgen.



Um die typischen Netzhautveränderungen beurteilen zu können, muss der Augenarzt den Augenhintergrund bei weitgestellter Pupille beurteilen. Zu diesem Zweck trüpfelt der Augenarzt Ihnen Augentropfen ein, die zur Folge haben, dass sich die Pupille erweitert. Nach ca. 20 Minuten kann der Augenarzt dann mit einem speziellen Instrument, dem Ophthalmoskop, Ihr Augeninneres beurteilen. Oft wird der Befund auch mit einer Kamera fotografiert, um den Befund mit späteren Befunden vergleichen zu können. Bei bereits bestehenden Augenschäden kann auch eine spezielle Untersuchung zur Darstellung der Augengefäße erfolgen. Je früher diabetesbedingte Veränderungen an der Netzhaut erkannt werden, desto einfacher und erfolgreicher ist die Behandlung.

## So können Augenerkrankungen behandelt werden

Wenn der Augenarzt erste leichte Veränderungen an Ihrer Netzhaut feststellen sollte, so können sich diese durch eine **gute Blutzuckereinstellung** in einem frühen Stadium wieder zurückbilden oder zumindest nicht weiterentwickeln. Auch eine konsequente Behandlung von Risikofaktoren wie z. B. Bluthochdruck oder der Verzicht auf das Rauchen kann das Fortschreiten der Augenerkrankung aufhalten. Sind bereits größere Areale der Netzhaut betroffen, kann

eine Behandlung mit Laserstrahlen („**Laserbehandlung**“), bei der betroffene Stellen verödet werden, dafür sorgen, dass sich die Schäden nicht weiter ausweiten. Diese sollte aber nur von Spezialisten durchgeführt werden. Auch hier gilt: Je früher eine schadhafte Stelle in der Netzhaut erkannt und gelasert wird, desto weniger muss mit einer Beeinträchtigung der Sehkraft gerechnet werden. Bei sehr schwerwiegenden diabetesbedingten Augenproblemen können auch andere Maßnahmen wie z. B. eine Operation notwendig werden.

## Nierenschädigungen

Die Niere hat eine Reihe wichtiger Aufgaben im Körper, wie zum Beispiel die Steuerung des Wasserhaushaltes und des Blutdrucks. Die wichtigste Funktion der Niere ist jedoch die Entgiftung des Blutes von Abfallstoffen des Stoffwechsels. Das Blut wird in der Niere gefiltert und Schadstoffe werden über den Urin ausgeschieden. Für diese Filterfunktion der Niere sind viele kleine Blutgefäße zuständig. Erhöhte Blutzucker- und Blutdruckwerte können die Innenwände der Blutgefäße an der Niere schädigen, so dass deren Filterleistung nachlässt. Somit können Schadstoffe im Blut nicht mehr ausreichend herausgefiltert werden. Im Frühstadium beginnen die Nieren unpräzise zu arbeiten und scheiden nun verstärkt Eiweiß in den Urin aus. Der Nachweis von Eiweiß im Urin („**Albumin**“) kann daher zur Früherkennung eines Nierenschadens herangezogen werden. Der Fachausdruck für diese Folgeerkrankung des Diabetes lautet „**Nephropathie**“. Bei einem Fortschreiten der Nierenerkrankung kann es im Extremfall zu einem kompletten Nierenversagen kommen.

## So können Anzeichen einer Nierenerkrankung erkannt werden

Erste Veränderungen der Niere können Sie nicht selbst erkennen, da eine diabetesbedingte Nierenschädigung keine Schmerzen verursacht. Treten erste Anzeichen einer Nierenerkrankung wie körperliche Schwäche oder Wassereinlagerungen in den Beinen auf, ist die Nierenerkrankung zumeist schon fortgeschritten.

Durch die Schädigung der Filterfunktion der Niere gelangen Stoffe, die normalerweise im Körper bleiben sollten – wie zum Beispiel der Eiweißkörper **Albumin** – aus dem Blut in den Urin. Die regelmäßige Untersuchung des Urins (am besten des Morgenurins) auf Spuren von Eiweiß ist die einzige Möglichkeit, eine beginnende Nierenerkrankung nachzuweisen, und sollte daher jedes Jahr routinemäßig



durchgeführt werden – bei einem positiven Befund auch öfter. Die Diagnose einer „diabetischen Nephropathie“ kann mit hoher Wahrscheinlichkeit angenommen werden, wenn in zwei Urinproben, die im mehrtägigen, besser noch mehrwöchigen Abstand (2 bis 4 Wochen) bestimmt wurden, die Albuminkonzentration im Urin mehr als 20 mg pro Liter Urin beträgt. Hierbei müssen andere Einflussfaktoren für diesen erhöhten Wert, wie zum Beispiel eine Harnwegsinfektion oder eine fieberhafte Erkrankung, vom Arzt ausgeschlossen werden. Die Untersuchung des Urins auf den Eiweißgehalt kann mit Hilfe von Teststreifen oder Schnelltests erfolgen. Obwohl die Diagnose einer diabetischen Nierenerkrankung nur der Arzt stellen kann, können Sie in der Apotheke auch selbst Teststreifen kaufen, um Ihre Nierenfunktion zu überprüfen.

Im fortgeschrittenen Stadium der diabetesbedingten Nierenerkrankung verliert die Niere immer mehr die Fähigkeit, Wasser auszuschcheiden und das Blut zu reinigen. Die Folgen sind im Blut messbar: Das **Kreatinin** und der **Harnstoff** als Messgrößen der Nierenfunktion steigen an (Normalwert: Kreatinin 0,6–1,1 mg/dl oder 53–108 µmol/l, Harnstoff < 45 mg/dl bzw. < 7 mmol/l). Ein erhöhter Kreatininwert im Blutserum ist daher ein sicherer Hinweis auf eine eingeschränkte Nierenfunktion, da das Kreatinin im Normalfall nahezu vollständig von den Nierenkörperchen in den Urin herausgefiltert wird.

Die Bestimmung von Kreatinin im Blut gibt jedoch nur ein recht ungenaues Bild darüber ab, wie stark genau die Filterleistung der Niere – die so genannte **Kreatinin-Clearance** – eingeschränkt ist. Daher wird diese mit speziellen Formeln oder mit Hilfe einer zusätzlichen Untersuchung des Urins über 24 Stunden (Sammelurin) bestimmt. Hierbei wird errechnet, wie viel Kreatinin die Niere pro Zeiteinheit vom Blut in den Urin transportieren kann.

## So können Nierenerkrankungen behandelt werden

Die regelmäßige Kontrolle der Nierenfunktion dient dazu, erste Anzeichen einer Nierenerkrankung festzustellen. In einem frühen Stadium ist es möglich, dass sich dieser Befund wieder zurückbildet. Aber auch im weiteren Verlauf kann durch konsequente Therapiemaßnahmen das weitere Fortschreiten der Nierenerkrankung vermieden oder zumindest sehr verlangsamt werden. Hierzu zählen eine normnahe Blutzucker- und Blutdruckeinstellung, der Verzicht auf das Rauchen, eine reduzierte Eiweißzufuhr und zusätzliche Medikamente. Im Extremfall kann die Filterfunktion der Nieren komplett versagen, dann kann nur eine Nierenersatztherapie („**Dialysebehandlung**“) oder eine Nierentransplantation helfen.

## Schädigungen des Herzens

Das Herz hält als eine Art Motor den gesamten Blutkreislauf in Schwung. Das Herz wird von den Herzkranzgefäßen mit den im Blut enthaltenen Nährstoffen und mit Sauerstoff versorgt. Langfristig erhöhte Blutzuckerwerte sowie zumeist auch andere Risikofaktoren wie zum Beispiel Bluthochdruck, erhöhte Blutfettwerte oder Rauchen können diese relativ großen Blutgefäße schädigen und die Leistungsfähigkeit des Herzens beeinträchtigen. Das Herz ist dann deutlich weniger leistungsfähig. Von Fachleuten wird die Erkrankung des Herzens auch als „**koronare Herzkrankheit**“ oder kurz „**KHK**“ bezeichnet.

Als Folge einer langjährigen Schädigung der Blutgefäße kann es aufgrund eines vollständigen Verschlusses der Herzkranzgefäße zu einem **Herzinfarkt** kommen. Bei einem Herzinfarkt stirbt das hinter dem Verschluss liegende Gewebe innerhalb weniger Stunden ab. Die Folge ist meist eine Schädigung des Herzens mit Beeinträchtigung der Herzleistung.



## So können Anzeichen einer Herzerkrankung erkannt werden

Durchblutungsstörungen am Herzen verursachen meist sehr typische Beschwerden wie z. B. **Schmerzen und Engegefühl in der Brust, Atemnot** und bis in die Schultern ausstrahlende **Schmerzen**. Häufig treten solche Anzeichen erstmals während einer körperlichen Anstrengung auf. Sie sollten beim Arzt möglichst bald eine gründliche Untersuchung Ihres Herzens durchführen lassen, falls Sie solche Symptome bemerken sollten. Für die Untersuchung des Herzens steht eine Reihe von Methoden zur Verfügung. Zu den wichtigsten Untersuchungsmethoden zählt das **Elektrokardiogramm (EKG)**, mit dem die Funktionsfähigkeit der Herzmuskelfasern untersucht wird und eine Beurteilung des Zustandes des Herzens möglich macht. Es kann entweder in Ruhe oder unter Belastungsbedingungen angewendet werden. Zusätzlich gibt es eine Reihe anderer Untersuchungsmethoden (z. B. Ultraschalluntersuchung des Herzens, Herzkatheteruntersuchung), um die Funktionsfähigkeit des Herzens zu beurteilen.



Einen Herzinfarkt erkennen Sie an den folgenden Anzeichen, die jedoch nicht alle gleichermaßen auftreten müssen.

- **Schmerzen im Brustkorb**, die länger als 5 Minuten anhalten und häufig auch in die Oberarme, den Schulter- und Halsbereich, den Kiefer und den Oberbauch ausstrahlen können.
- **Engegefühl**, Druck und Brennen im Brustbereich, Luftnot.

- Innere Unruhe, **Angstgefühl**.
- Blasse, fahle Gesichtsfarbe, **kalter Schweiß**.
- **Übelkeit**, manchmal auch Brechreiz.

## So können Herzerkrankungen behandelt werden

Bei einem akuten Herzinfarkt werden meist **Medikamente** gegeben, welche den Verschluss der Blutkranzgefäße auflösen. Bei einem Herzinfarkt zählt jede Minute – daher sollte sofort ärztliche Hilfe gerufen werden. Je schneller dies passiert, desto weniger stark sind die bleibenden Schäden am Herzen. Daher wichtig: keine Zeit verlieren und möglichst schnell den Notarzt rufen.

Die „koronare Herzerkrankung“ kann ebenfalls mit Medikamenten behandelt werden. Eine Erweiterung der verengten Herzkranzgefäße kann auch mittels eines eingeführten Ballonkatheters oder durch Gefäßstützen („Stents“) vorgenommen werden. Eine Operation, in der die verengten Herzkranzgefäße durch einen so genannten **Bypass** überbrückt werden, ist ebenfalls eine Behandlungsoption. Neben diesen Maßnahmen sind jedoch gute Blutzucker-, Blutfett- und Blutdruckwerte eine wichtige Voraussetzung für den Behandlungserfolg.

## Schlaganfall

Durchblutungsstörungen können auch größere Blutgefäße betreffen, die das Gehirn mit Blut versorgen. Bei einem Schlaganfall – Fachleute bezeichnen ihn auch als Apoplex, Insult, Gehirnfarkt oder Hirnschlag – kommt es aufgrund von Ablagerungen zu einem plötzlichen Verschluss der Blutgefäße, die das Gehirn versorgen. Auch ein Blutgerinnsel oder eine Kalkablagerung, die sich von der Gefäßwand ablöst und mit dem Blutstrom ins Gehirn verschleppt wird, kann dort ein Blutgefäß verschließen. Ebenso kann ein Blutgefäß einreißen, so dass es zu einer Einblutung ins Gehirn kommt. In allen Fällen werden dadurch bestimmte Areale des Gehirns nicht mehr ausreichend mit Sauerstoff und Nährstoffen versorgt, so dass es zu **Funktionsstörungen des Gehirns** kommt.

## So kann ein Schlaganfall erkannt werden

Ähnlich wie bei einem Herzinfarkt tritt der Schlaganfall plötzlich („schlagartig“) auf. Manchmal gibt es jedoch auch Vorboten, die einen Schlaganfall ankündigen. **Gleichgewichtsstörungen, Seh- und Hörstörungen, Sprachstörungen, Empfindungsstörungen oder Lähmungen** an den Armen oder Beinen oder im Gesicht, die sich nach einigen Minuten aber wieder zurückbilden. Diese Anzeichen (so genannte TIAS: „transitorische ischämische Attacken“) sollten Sie ernst nehmen und möglichst bald eine Untersuchung der hirnersorgenden Gefäße durch Ihren Arzt veranlassen.

Typische Anzeichen eines Schlaganfalls sind:

- **Sprache:** plötzliche Sprachstörungen, die Aussprache ist verwaschen, es kommt zu Wortfindungsstörungen.
- **Motorik:** plötzliche Lähmung einer Körperseite, die sich taub anfühlt und sich nicht mehr richtig bewegen lässt, hängender Mundwinkel.
- **Sehen:** plötzliche Sehstörungen wie z. B. Doppelbilder, Schlieren.
- **Empfinden:** plötzlicher Schwindel, Gangunsicherheit oder starke Kopfschmerzen.

### So kann ein Schlaganfall behandelt werden

Genau wie beim Herzinfarkt gilt es bei einem Verdacht auf einen Schlaganfall, **keine Zeit zu verlieren**. Denn je schneller ein verengtes oder verschlossenes Gefäß wieder geöffnet wird und somit die Blutversorgung wieder sichergestellt ist, desto geringer sind bleibende Schäden. Deshalb ist es wichtig, bei einem Schlaganfall sofort medizinische Hilfe zu holen und für einen schnellen Transport in ein **Krankenhaus** mit einer speziellen Abteilung zur Behandlung von Schlaganfällen (einer so genannten „Stroke Unit“) zu sorgen. Einem Schlaganfall kann durch gute Blutzucker-, Blutfett- und Blutdruckwerte, aber auch durch blutverdünnende Medikamente vorgebeugt werden. Es besteht auch die Möglichkeit, mit einer Operation ein verengtes Blutgefäß, welches das Gehirn versorgt, zu erweitern.



### Durchblutungsstörung der Beine

Wenn die großen Blutgefäße an den Beinen durch Gefäßablagerungen verengt sind, spricht man von einer Durchblutungsstörung der Beine, Fachleute von einer „**peripheren arteriellen Verschlusskrankheit**“ (PAVK). Durch die verengten Blutgefäße reicht die Blutversorgung zwar im Ruhezustand aus, sobald die Muskeln allerdings mehr Energie benötigen, wie dies beim Gehen oder Laufen der Fall ist, macht sich der Engpass bemerkbar – die Beine schmerzen. Da eine Gehpause den Betroffenen kurzfristig eine Linderung der Wadenschmerzen bringt und so immer wieder nur kurze Wegstrecken absolviert werden, wird die Erkrankung auch „**Schaufenstererkrankung**“ genannt. Als Folge der Durchblutungsstörung werden vor allem die Unterschenkel und Füße nicht mehr richtig mit Blut versorgt.

### So können Durchblutungsstörungen der Beine erkannt werden

Eine Durchblutungsstörung an den Beinen erkennt man an Schmerzen im Gehen bzw. Krämpfen der Beinmuskulatur, die sich durch Stehenbleiben bessern. Der unterschiedliche

Schweregrad wird nach der Wegstrecke bemessen, die ohne Anhalten gelaufen werden kann. Als Folge der mangelnden Durchblutung sind die Beine und Füße zumeist kalt, die Hautfarbe ist bläulich-weiß. Auch in Ruhe kommt es zu einem Brennen, Taubheits- bzw. Schwächegefühl oder Schmerzen in den Füßen, häufiger tagsüber als nachts. Verletzungen am Fuß heilen zudem schlechter ab.

Eine Durchblutungsstörung an den Beinen kann der Arzt durch das Tasten der Fußpulse erkennen, was routinemäßig einmal im Jahr bei Ihnen gemacht werden sollte. Eine weitergehende Diagnose kann mit Hilfe einer Dopplersonde erfolgen, bei der mit Hilfe einer Sonde erkundet wird, wie gut das Blut durch die Gefäße fließt.

### So können Durchblutungsstörungen der Beine behandelt werden

In frühen Stadien der Durchblutungsstörung bilden Gymnastik und ein spezielles Gehtraining die Grundlage der Behandlung, die durch gute Blutzucker-, Blutdruck- und

Blutfettwerte ergänzt wird. Der Verzicht auf das Rauchen ist sehr sinnvoll. Eine weitere Behandlung kann durch Medikamente zur Verbesserung der Durchblutung und durch Operationen erfolgen, bei denen das verengte Blutgefäß erweitert oder eine Gefäßstütze (Stent) eingesetzt wird. Auch eine Überbrückung der Engstelle mit Hilfe eines neuen Blutgefäßes (Bypass-Operation) kann erfolgen.

## Nervenzörungen

Erhöhte Blutzuckerwerte können nicht nur die Blutgefäße, sondern auch die Nerven schädigen („**Neuropathie**“). Dies führt zur Verminderung der Empfindung von Schmerzen, Wärme oder Berührung in körperfernen Partien, insbesondere den Füßen, sowie Missempfindungen wie Kribbeln, Brennen oder Taubheitsgefühl (sensible Neuropathie). Typischerweise verschlechtern sich die Beschwerden in Ruhe und nachts, bessern sich jedoch beim Laufen. Aufgrund der nachlassenden Empfindlichkeit gegenüber Schmerzen können Verletzungen oder Druckstellen am Fuß nicht mehr deutlich gespürt und daher oft zu spät entdeckt werden. Es können aber auch Nerven geschädigt werden, welche die Funktionen innerer Organe wie z. B. des Herzens, der Blase oder des Darms steuern (autonome Neuropathie). So kann es zu Störungen der Magen- oder Blasenentleerung, der Erkennung von Schmerzen des Herzens, zu Durchfall oder Potenzproblemen kommen.

### So können Anzeichen einer Nervenerkrankung erkannt werden

**Missempfindungen** in den Beinen und eine nachlassende Empfindungsfähigkeit sind die ersten Hinweise auf eine Nervenzörung. Mit Hilfe einfacher Untersuchungsmethoden kann der Arzt feststellen, ob eine Nervenzörung vorliegt. Er prüft unter anderem das Schmerzempfinden (z. B. mit einem spitzen Gegenstand), das Druck- und Berührungsempfinden (z. B. mit einem definierten Reiz mit Hilfe des Monofilaments), das Temperaturempfinden (z. B. mit einem speziellen Testinstrument) und das Vibrationsempfinden (z. B. mit Hilfe einer Stimmgabel). Mit einem Reflexhammer kann Ihr Arzt feststellen, ob Ihre Nervenreflexe geschädigt sind. Diese Untersuchung sollte mindestens einmal pro Jahr durchgeführt werden. Für die weitere Abklärung, vor allem auch der autonomen Neuropathie, gibt es noch eine Vielzahl anderer Untersuchungsmethoden.

### So können Nervenerkrankungen behandelt werden

Gute Blutzuckerwerte können einer Verschlechterung der diabetischen Nervenerkrankung vorbeugen, ebenfalls der Verzicht auf nervenschädigende Substanzen wie Tabak oder übermäßigen Alkoholgenuss. Bei schmerzhaften Nervenschädigungen ist eine gute Schmerzbehandlung notwendig. Hierzu gibt es unterschiedliche Medikamente, Methoden der psychologischen Schmerztherapie oder

auch alternative Methoden zur Schmerztherapie (z. B. Akupunktur, elektrische Nervenstimulation [TENS], Hochtontherapie). Ein spezielles Schulungsprogramm für Menschen mit diabetesbedingten Nervenerkrankungen (NEUROS) wird von vielen diabetologischen Schwerpunkt-einrichtungen angeboten.

## Fußprobleme

Bei langfristig erhöhten Blutzuckerwerten und anderen Risikofaktoren können die Füße bei Menschen mit Diabetes geschädigt werden. Für die Entwicklung eines „**diabetischen Fußes**“ können eine ganze Reihe unterschiedlicher Faktoren verantwortlich sein. Auf der Grundlage von Nervenschädigungen (Neuropathie) kann es zu Empfindungsstörungen an den Füßen kommen. Zu den weiteren Auswirkungen der Neuropathie an den Füßen gehören eine zu trockene und rissige Haut, die den Fuß anfälliger für Verletzungen macht. Da es aufgrund eines gestörten Bewegungsablaufes beim Gehen zu einer erhöhten Druckbelastung an bestimmten Stellen des Fußes kommen kann, können Druckstellen, Hornhautbildungen oder gar Verletzungen entstehen, die aufgrund der Empfindungsstörungen oft gar nicht oder erst verspätet bemerkt werden. Im Extremfall können Geschwüre am Fuß entstehen, welche nicht oder nur sehr schlecht verheilen und unbehandelt den ganzen Fuß entzünden können. Durchblutungsstörungen in den Beinen und eine mangelnde Blutversorgung des Fußes begünstigen oft das Auftreten eines diabetischen Fußproblems bzw. verhindern dessen schnelle Abheilung. Gelingt es nicht, eine Entzündung am Fuß rasch richtig zu behandeln, besteht im Extremfall die Gefahr, dass die entzündeten Teile des Fußes, der Unterschenkel oder auch das gesamte Bein amputiert werden muss.



### So kann ein diabetischer Fuß erkannt werden

Ein Fußproblem können Sie leicht erkennen, indem Sie Ihren Fuß regelmäßig auf **Druckstellen, Hornhautbildungen** und **Verletzungen** kontrollieren. Ein Spiegel kann helfen schwer einsehbare Stellen wie z. B. die Fußsohle zu kontrollieren. Fußgeschwüre können den ganzen Fuß entzünden, was zu einer Schwellung und Rötung des Fußes führt. Wenn Sie Anzeichen einer Infektion bemerken und sich der Fuß heiß anfühlt, heißt es, keine Zeit mehr zu verlieren und sofort einen Arzt, am besten eine spezialisierte Fußambulanz, aufzusuchen.

### So kann ein diabetischer Fuß behandelt werden

Ein diabetisches Fußproblem kann durch eine gute Blutzuckereinstellung, die regelmäßige Kontrolle der Füße, eine gute Fußpflege und das Tragen von geeigneten Schuhen vorgebeugt werden. Diese Maßnahmen sind besonders wichtig, wenn bereits eine diabetische Nervenerkrankung, Durchblutungsstörungen in den Beinen oder bereits Fußprobleme bestehen. Bei einer bereits bestehenden Nervenschädigung sollten die Füße einmal täglich gründlich in Hinblick auf mögliche Blasenbildungen, Druckstellen oder

Verletzungen kontrolliert werden. Bequeme Schuhe, die den Füßen genügend Platz bieten, verhindern, dass es zu Blasenbildung oder Druckstellen kommt. Bei einer Verletzung am Fuß sollte dieser möglichst entlastet und die Wunde versorgt werden. Heilt die Wunde nicht ab, so sollte diese sofort dem Arzt gezeigt werden.

Treten an bestimmten Stellen des Fußes immer wieder Druckstellen und Hornhautbildung auf, kann es sinnvoll sein, durch Einlagen in den Schuhen oder mit Hilfe eines **orthopädischen Maßschuhs** für eine Druckentlastung des Fußes zu sorgen. Eine medizinische Fußpflege oder der Besuch bei einem **Podologen**, welcher auf die Behandlung von Füßen und spezielle Fußpflege spezialisiert ist, ist in einem solchen Fall empfehlenswert.

Bei einem Fußgeschwür muss der Fuß bis zur vollständigen Abheilung konsequent geschont werden. Ein akut entzündeter Fuß sollte ohne Verzögerung in einer diabetischen Fußambulanz behandelt werden, welche für die Behandlung von Füßen spezialisiert ist. Dabei muss unverzüglich mit Antibiotika zunächst die Entzündung behandelt werden und anschließend dafür gesorgt werden, dass die Fußwunden abheilen.



## Erektionsstörungen

Aufgrund von Durchblutungs- oder Nervenstörungen und anderen Risikofaktoren kann es bei Männern mit Diabetes auch zu Erektionsstörungen kommen, Fachleute sprechen auch von **erektiler Dysfunktion**. Dieses Thema ist bei vielen betroffenen Männern mit Gefühlen der Unsicherheit, Scham oder Angst verbunden. Da sich in den letzten Jahren die Behandlungsmöglichkeiten von Erektionsstörungen deutlich verbessert haben, lohnt es sich jedoch, bei Erektionsstörungen dieses Thema beim Arzt anzusprechen und gemeinsam nach einer Lösung zu suchen.



## So kann eine Erektionsstörung erkannt werden

Erektionsstörungen machen sich aufgrund einer fehlenden oder ausreichend langen **Versteifung** des männlichen Gliedes bemerkbar. Von einer erektilen Dysfunktion spricht man, wenn über einen Zeitraum von 6 Monaten bei mehr als 70% der Fälle keine ausreichende Erektion erreicht wird. Erster Ansprechpartner ist in der Regel der Hausarzt, der gegebenenfalls zu anderen Spezialisten (z. B. Urologen, Diabetologen) überweist. In einem Gespräch wird der Arzt sich mit genaueren Fragen zum Sexualleben und zur Partnerschaft ein genaueres Bild von der Störung machen und nach möglichen Auslösern wie z. B. Nervenschädigungen, Durchblutungsstörungen, Stress, Partnerschaftskonflikten, Nikotin- oder Alkoholmissbrauch, Nebenwirkungen von Medikamenten oder Folgen einer Operation fragen. Eine körperliche Untersuchung, die Bestimmung von Hormonwerten und gegebenenfalls weitere Untersuchungen schließen sich zumeist an.

## So kann eine Erektionsstörung behandelt werden

Wenn machbar, wird der Arzt die konkrete Ursache der Erektionsstörung beheben (z. B. durch die Verschreibung eines anderen Medikaments). Meistens können jedoch nur die Symptome, nicht die Ursache der Erektionsstörung behandelt werden. Hier kommen in erster Linie **Medikamente** zur Verbesserung der Erektionsfähigkeit zum Einsatz, die verschreibungspflichtig sind. Falls diese Behandlung nicht erfolgreich ist, ist die „Schwellkörperinjektionstherapie“ (SKAT) eine Alternative. Hierbei wird ein erektionsförderndes Medikament direkt in den Penis gespritzt. Auch mechanische Erektionshilfen (z. B. Vakuumpumpe), operative Verfahren (z. B. eine Penisprothese) oder eine Sexualberatung/Psychotherapie sind weitere Behandlungsalternativen. Positiv wirken sich bei Erektionsstörungen auch gute Blutzucker-, Blutdruck- und Blutfettwerte sowie der Verzicht auf das Rauchen aus. Wichtig ist, dass die Behandlung von Erektionsstörungen auf die Wünsche und Bedürfnisse des betroffenen Mannes und dessen Partnerin/Partner abgestimmt ist. Spezialisierte Einrichtungen bieten ein spezielles Schulungsprogramm für Männer mit Erektionsstörungen an (WENUS).



## Sexualstörungen bei Frauen

Diabetesbedingte sexuelle Funktionsstörungen werden bei Frauen ebenfalls durch **Durchblutungsstörungen** und **Nervenerkrankungen** verursacht. Diese können bewirken, dass die Schleimhäute der Geschlechtsorgane nicht mehr ausreichend anschwellen und feucht werden. Schlechte Blutzuckerwerte begünstigen zudem Infektionen mit Pilzen oder Bakterien, was zu einer Scheidentzündung führen kann. Im Gegensatz zu Erektionsstörungen bei Männern entwickeln sich Sexualstörungen bei Frauen häufig eher schleichend und lassen sich nicht so gut untersuchen.



### So können Sexualstörungen bei Frauen erkannt werden

Typische Anzeichen von Sexualstörungen bei Frauen ist eine nachlassende Lust auf Sexualität, Orgasmusstörungen, eine mangelnde Feuchtigkeit der Schleimhäute, eine verringerte Sensibilität im Genitalbereich, Schmerzen beim Geschlechtsverkehr sowie eine erhöhte Anfälligkeit für Blasen- und Scheidentzündungen. Ein unwillkürlicher Harnabgang aufgrund einer Blasenschwäche kann für Frauen ebenfalls unangenehm sein und das sexuelle Verlangen verringern. Im Gespräch mit dem Gynäkologen kann diese/-r gezielt nach den möglichen Ursachen für Sexualprobleme fragen (z. B. Nervenschädigungen, Durchblutungsstörungen, schlechte Blutzuckerwerte, Folgen einer Operation, Wechseljahre, Hormonmangel, Depression, Partnerschaftskonflikte, Nebenwirkungen von Medikamenten). Eine körperliche Untersuchung und die Bestimmung des Hormonspiegels können für die Wahl der Therapie hilfreich sein.

### So können Sexualstörungen bei Frauen behandelt werden

Da Sexualstörungen aufgrund des Diabetes oft tabuisiert werden, ist es wichtig, dass Sie über sexuelle Probleme mit einem Ihnen vertrauten Arzt, dem Hausarzt, dem Diabetologen oder **Gynäkologen** sprechen. Je nach der Ursache der Sexualstörung können verschiedene Mittel und Therapien bei sexuellen Problemen bei Frauen helfen. Manchmal hilft schon eine bessere Blutzuckereinstellung zur Verringerung der Beschwerden. Gleitmittel wie Cremes, Gels oder Salben helfen bei Scheidentrockenheit. Bei einem Hormonmangel kann die Verabreichung von Hormonen in Form von Pflastern, Zäpfchen oder Tabletten hilfreich sein. Beckenbodengymnastik oder die Verwendung von Beckenbodentrainern stärken die Muskeln des Beckenbodens, Vaginaltrainer können helfen, Verkrampfungen an der Scheidenwand zu lösen. Eine psychologische Beratung ist ebenfalls eine Möglichkeit, um sexuelle Probleme zu behandeln.

„Sexualstörungen bei Männern und Frauen sollten kein Tabuthema sein. Sprechen Sie offen mit Ihrem Partner und Ihrem Arzt.“

## Risikofaktoren vermeiden

Bei vielen Folgeerkrankungen sind dauerhaft erhöhte Blutzuckerwerte nur ein Risikofaktor unter mehreren.

### Gute Blutdruck- und Blutfettwerte

Es ist daher wichtig, neben einer guten Blutzuckereinstellung auch normale Blutdruck- und günstige Blutfettwerte anzustreben. Hierfür sind ein gesunder Lebensstil sowie eine ausgewogene Ernährung, die Vermeidung von Übergewicht und eine regelmäßige körperliche Bewegung sehr wichtig. Sollten eine **gesunde Ernährung** und **regelmäßige körperliche Bewegung** nicht ausreichen, um den Blutdruck und die Blutfettwerte zu normalisieren, können entsprechende Medikamente zur Senkung des Blutdrucks und der Blutfettwerte Sie dabei unterstützen.



### Mit dem Rauchen aufhören

Unabhängig vom Diabetes gilt: **Rauchen schädigt die Blutgefäße**. Gerade in Verbindung mit Diabetes erhöht sich somit das Risiko für alle Folgeerkrankungen enorm. Neben den positiven gesundheitlichen Auswirkungen des Nichtrauchens gibt es noch etliche andere Vorteile: bessere körperliche Fitness, ein verfeinerter Geschmacks- und Geruchssinn, mehr Geld, kein schlechtes Gewissen wegen der gesundheitlichen Belästigung anderer und schließlich der Stolz, es geschafft zu haben.

Spezielle **Raucherentwöhnungskurse** können Sie dabei unterstützen, mit dem Rauchen aufzuhören. Wenn Sie an einem solchen Raucherentwöhnungskurs interessiert sind, kann Ihr Diabetes-Team Sie bestimmt über Angebote in Ihrer Region informieren. Auch Nikotinkaugummi, -pflaster oder bestimmte Medikamente können eine zeitweilige Hilfe sein, da sie die Symptome eines Nikotinentzugs lindern.

## Gesundheits-Pass Diabetes

Bei den meisten der beschriebenen Folgeerkrankungen des Diabetes spüren Sie im Frühstadium wenig oder gar keine Beschwerden, die auf diese Folgeerkrankungen hindeuten könnten. Andererseits ist aber gerade die Behandlung im Vorfeld oder im Frühstadium besonders erfolgversprechend.

auch die Kommunikation mit anderen Ärzten verbessern, da Sie die wichtigsten Daten zu Ihrem Diabetes immer übersichtlich dabei haben.

Wenn bereits Folgeerkrankungen bestehen, sollten die Kontrolluntersuchungen in Absprache mit dem behandelnden Arzt häufiger durchgeführt werden.

„Je früher Folgeerkrankungen entdeckt werden, desto erfolgreicher ist deren Behandlung – daher regelmäßig an den im Gesundheits-Pass Diabetes empfohlenen Kontrolluntersuchungen teilnehmen.“

In dem **Gesundheits-Pass Diabetes** sind alle Risikofaktoren wie die Glukoseeinstellung, Blutdruck- und Blutfettwerte aufgeführt. Ebenso können dort auch die Ergebnisse der Kontrolluntersuchungen notiert und so im Überblick behalten werden. Der Gesundheits-Pass Diabetes kann für Sie als Patient als ein wichtiges Instrument dienen, damit Sie gut über den aktuellen Stand Ihres Diabetes und den Erfolg Ihrer Therapie informiert sind. Zudem gewinnen Sie die Gewissheit, dass Ihr Arzt auch wirklich alle Untersuchungen macht, die für das Vermeiden von Folgeerkrankungen des Diabetes wichtig sind. Mit Hilfe des Gesundheits-Passes Diabetes können Sie gemeinsam mit Ihrem Arzt konkrete Ziele für die Therapie vereinbaren. Er kann



## Empfohlene Untersuchungen pro Quartal

Gemäß dem Gesundheits-Pass Diabetes sollten **alle 3 Monate** folgenden Daten/Werte geprüft werden:

- Körpergewicht, Taillenumfang
- Blutdruck (in Ruhe gemessen)
- Blutzucker nüchtern/postprandial
- HbA1c
- Häufigkeit schwerer Unterzuckerungen
- Häufigkeit der Selbstkontrolle
- Spritzstellen
- Rauchen (ja/nein)

## Empfohlene Untersuchungen pro Jahr

**Einmal pro Jahr** (je nach Befund auch häufiger) sollten Sie die folgenden Untersuchungen durchführen lassen:

- Messung der Blutfettwerte (Gesamtcholesterin, HDL, LDL, Triglyzeride)
- Eiweißausscheidung (Albumin oder Protein) im Urin prüfen
- Messung des Kreatininwertes, Überprüfung der Nierenfunktion (Berechnung der eGFR)
- Augenarztuntersuchung der Netzhaut (alle zwei Jahre)
- Überprüfung der Nerven (Sensibilität)
- Untersuchung und Inspektion der Füße (inkl. des Schuhwerks)
- Untersuchung des Herzens (EKG in Ruhe oder unter Belastung)
- Überprüfung der Blutgefäße
- Einschätzung des Wohlbefindens

## Das Wichtigste auf einen Blick:

- Folgeerkrankungen sind keine unmittelbare Folge des Diabetes, sondern vor allem die Folge von langfristig erhöhten Blutzuckerwerten und anderen Risikofaktoren, die Sie gemeinsam mit Ihrem Arzt positiv beeinflussen können.
- Durch gute Blutzucker-, Blutdruck- und Blutfettwerte können Sie selbst viel zur Vermeidung von Folgeerkrankungen beitragen.
- Sowohl kleine als auch große Blutgefäße wie auch Nerven können aufgrund eines schlecht eingestellten Diabetes langfristig geschädigt werden.
- Je früher Folgeerkrankungen erkannt werden, desto besser sind deren Behandlungsaussichten.
- Regelmäßige Kontrolluntersuchungen sind sinnvoll und wichtig.
- Im Gesundheits-Pass Diabetes stehen alle notwendigen Kontrolluntersuchungen und wann diese durchgeführt werden sollen.
- Mit dem Gesundheits-Pass Diabetes haben Sie selbst einen guten Überblick über die Ergebnisse Ihrer Kontrolluntersuchungen.
- Mit Hilfe des Gesundheits-Passes Diabetes können Sie gemeinsam mit Ihrem Arzt Behandlungsziele festlegen, dokumentieren und überprüfen, ob Sie diese erreicht haben.

17

# AKUT- ERKRANKUNGEN



Ausgerechnet dann, wenn Sie gesundheitlich angeschlagen sind, müssen Sie sich verstärkt um Ihre Glukose kümmern. Denn fieberhafte Erkrankungen und Magen-Darm-Infekte können den Stoffwechsel eines Menschen mit Diabetes schnell durcheinanderbringen. Fieber erhöht eher die Glukose, deshalb steigt der Insulinbedarf, und die Insulindosis sollte erhöht werden. Bei einer Magen-Darm-Infektion mit Erbrechen und Durchfall ist mit einer zunehmenden Unterzuckerungsgefahr zu rechnen, deshalb ist es wichtig, die Glukose engmaschig zu kontrollieren. Essen Sie wenn möglich leicht verdauliche Mahlzeiten und spritzen Sie das Mahlzeiteninsulin erst nach dem Essen. Generell sollten Sie bei Fieber und Magen-Darm-Erkrankungen viel trinken. Wenn Sie ins Krankenhaus müssen, etwa weil eine Operation ansteht, ist es günstig, im Vorfeld zu planen, wie Ihre Insulintherapie während des Krankenhausaufenthalts durchgeführt wird.

## Fieberhafte Erkrankungen

**Fieber** erhöht in der Regel die Glukose. Wenn Sie also trotz Fieber Ihre Glukose stabil halten möchten, müssen Sie in der Regel mehr Insulin spritzen. Wie hoch der Mehrbedarf an Insulin ist, hängt von vielen Faktoren ab. Deshalb ist es schwer, exakt zu bestimmen, um wie viel Sie Ihre Insulindosis erhöhen müssen. Die Höhe des Fiebers und Ihre individuelle Insulinempfindlichkeit spielt hier genauso eine Rolle wie die Frage, ob Sie aufgrund der Erkrankung das Bett hüten müssen und sich deutlich weniger

„Fieberhafte Erkrankungen können zu Überzuckerungen führen.“

als normal bewegen. Eine **Faustregel** besagt, dass Sie bei fieberhaften Infekten und normaler Nahrungsaufnahme Ihre Insulindosis um ca. 30–50% erhöhen sollten. Wichtig ist auf jeden Fall, dass Sie durch Messungen Ihre Glukose engmaschig kontrollieren, um Unter- und Überzuckerungen rechtzeitig zu erkennen.

### Was tun bei fieberhaften Erkrankungen?

Ein paar Faustregeln zur Behandlung Ihres Diabetes bei fieberhaften Erkrankungen können Sie berücksichtigen.

- Sie sollten Ihre Glukose **engmaschiger** als sonst kontrollieren. Mindestens etwa alle 3–4 Stunden, bei Bedarf noch häufiger die Glukose überprüfen.
- Wenn Sie **weniger Appetit** haben und weniger oder gar nichts essen, so messen Sie trotzdem zu den gewohnten Essenszeiten Ihre Glukose und spritzen bei erhöhten Werten nur das Korrekturinsulin.

- Trinken Sie reichlich kohlenhydratfreie Getränke wie Mineralwasser, Tee oder kohlenhydratfreie „Light-Getränke“, um **Flüssigkeitsverluste** auszugleichen.
- Wenn Sie wiederholt hohe Glukosewerte messen, die nicht auf Ihre Glukosekorrektur ansprechen, kann es sinnvoll sein, einen Acetontest im Urin oder einen Blutketontest durchzuführen, um eine beginnende **Glukoseentgleisung** rechtzeitig zu erkennen.



## Erbrechen und Durchfall

Bei Magen-Darm-Infekten gehen dem Körper durch **Erbrechen** und **Durchfall** nicht nur wichtige Mineralstoffe und Flüssigkeit verloren, sondern auch die mit der Nahrung aufgenommenen Kohlenhydrate. Werden Kohlenhydrate nur eingeschränkt oder gar nicht verwertet, erhöht sich die Gefahr einer Unterzuckerung, wenn Sie sich vor dem Essen die normale Mahlzeiteninsulindosis gespritzt haben. Haben Sie Ihr Bolusinsulin vor dem Essen gespritzt und dann erbrochen, sollten Sie gesüßte Getränke wie beispielsweise Tee mit Traubenzucker oder zuckerhaltige Limonaden trinken. Bessern sich Ihre Beschwerden, so dass Sie wieder feste Nahrung vertragen, sollten Sie versuchen, **leicht verdauliche Kohlenhydrate** (z. B. Salzstangen) zu sich zu nehmen.



### Was tun bei Durchfall und Erbrechen?

- **Messen** Sie Ihre Glukose häufiger als gewöhnlich, um mögliche Unterzuckerungen oder Glukoseentgleisungen rechtzeitig zu entdecken.
- Spritzen Sie Ihr **Basalinsulin** in der üblichen Dosis, auch wenn Sie nichts zu sich nehmen können. Wenn Sie nichts essen können, spritzen Sie auch kein kurzwirksames Insulin.

- Falls Sie sich nicht sicher sind, ob Sie nach einem Essen erneut erbrechen müssen, so sollten Sie mit dem Spritzen des Bolusinsulins **ca. 1 Stunde warten**, bis Sie sich einigermaßen sicher sind, dass Sie das Essen vertragen haben.
- Trinken Sie **kohlenhydratfreie Getränke** in ausreichender Menge, um Flüssigkeitsverluste auszugleichen.
- Symptome wie Übelkeit, Erbrechen und Bauchschmerzen können auch auf eine fortgeschrittene **Glukoseentgleisung** hinweisen. Daher kann es auch sinnvoll sein, besonders wenn auch die Glukosewerte erhöht sind, einen Acetontest im Urin oder einen Blutketontest durchzuführen.

„Sind Erbrechen und Durchfall von hohen Glukosewerten begleitet: Aceton im Urin bestimmen oder Ketonkörper im Blut messen.“

## Operationen

Wenn eine Operation ansteht, dann ist eine gute Vorbereitung wichtig. In der Regel benötigen die Ärzte im **Krankenhaus** ausführliche Informationen über Ihre bisherige Behandlung. Dazu gehören aktuelle Untersuchungsergebnisse und Informationen zu Ihrer Insulintherapie. Falls Sie außer Insulin noch weitere Medikamente benötigen, sollten Sie Ihre Ärzte auch darüber informieren. Tragen Sie am besten schon zu Hause wichtige Unterlagen zu Ihrem Diabetes und Behandlungsutensilien zusammen, die Sie für den Krankenhausaufenthalt benötigen. Das kann beispielsweise sein:

- **Insulintherapie:** Informationen zu Ihrer Basalinsulindosis, KE-/BE-Faktoren und Korrekturregel sowie zum Beginn und Verlauf Ihres Diabetes.
- **Gesundheits-Pass Diabetes:** Informationen zu evtl. bestehenden Begleit- oder Vorerkrankungen und deren Behandlung sowie HbA1c-Wert, Glukoseeinstellung und Vorhandensein anderer Risikofaktoren. Zudem Name, Adresse und Telefonnummer Ihres Hausarztes und/oder Diabetologen.
- **Diabetesutensilien:** Ihre Insulinpens, einen Insulinvorrat und Ihr Glukosemessgerät, damit Ihr Diabetes auch dann unter Ihrer Kontrolle ist, wenn Ihr Insulin von der Krankenhaus-Apotheke erst bestellt werden muss.

## Was tun vor einer Operation?

Empfehlenswert ist es, gleich zu Beginn Ihres Krankenhausaufenthalts mit Ihrem zuständigen Arzt abzuklären, ob und wenn ja wie Sie die Insulintherapie während Ihres stationären Aufenthalts selbst durchführen und ab wann Sie die **Verantwortung** dafür abgeben.

- **Vor der Operation** sollten Sie mit den Ärzten absprechen, wie die Insulintherapie während und nach der Operation durchgeführt wird.

„Gute Absprachen im Vorfeld einer Operation sind wichtig.“

- **Während der Operation** ist ein Arzt anwesend, der die Überwachung Ihrer Glukose vor und nach dem Eingriff unterstützt.
- **Nach der Operation** sind engmaschige Glukosekontrollen sinnvoll, um zu hohe oder zu niedrige Glukosewerte zu vermeiden. Möglichst normnahe Glukosewerte sind sowohl vor als auch nach einem Eingriff wichtig, denn sie verringern die Infektionsgefahr, verbessern die Blutgerinnung und fördern die Wundheilung.



## Das Wichtigste auf einen Blick:

- Fieberhafte Erkrankungen erhöhen den Insulinbedarf. Wird die Insulindosis nicht erhöht, kann es zu Überzuckerungen kommen.
- Bei fieberhaften Erkrankungen die Insulindosis um ca. 30–50% erhöhen.
- Bei Magen-Darm-Erkrankungen sollte erst sichergestellt werden, dass aufgenommene Kohlenhydrate auch vom Körper verarbeitet werden können. Bolusinsulin sicherheitshalber erst ca. 1 Stunde nach dem Essen spritzen.
- Trinken Sie bei Erbrechen und Durchfall ausreichend kohlenhydratfreie Getränke.
- Vor einer Operation sollten Sie mit den zuständigen Ärzten die Diabetesbehandlung abstimmen.
- Gute Glukosewerte vor und nach einer Operation fördern die Heilung.

18

# REISEN, FESTE, FEIERN



Reisen, Feste und Feiern – vielleicht haben Sie sich schon öfter gefragt, ob Sie dies alles trotz Ihres Typ-1-Diabetes noch unbeschwert tun können. Die schlichte Antwort lautet: Ja. Denn mit der intensivierten Insulintherapie haben Sie die Möglichkeit, Ihre Diabetesbehandlung auch an solche besonderen Situationen anzupassen. Feste zu feiern, einen guten Wein oder ein Bier zu trinken oder in entfernte und exotische Länder zu reisen, dies ist alles auch ohne ein schlechtes Gewissen mit einem Typ-1-Diabetes gut machbar. Es bedarf aber einer guten Vorbereitung, damit Sie diese schönen Dinge nicht durch schlechte Glukosewerte oder gefährliche Glukoseentgleisungen erkaufen. Deshalb sollten Sie sich vorab darüber informieren, was Sie in verschiedenen, nicht immer alltäglichen Situationen und auf Reisen beachten sollten.

## Verreisen und Urlaub machen

Mit einer intensivierten Insulintherapie können Sie genauso verreisen und Urlaub machen wie Menschen ohne Diabetes. Allerdings kann es gerade im Urlaub oder auf Reisen zu Veränderungen Ihres Tagesablaufes kommen, deren Auswirkungen auf die Insulintherapie Sie berücksichtigen sollten. Auch sind vor dem Verreisen einige Vorbereitungen sinnvoll, damit Sie Ihre Reise und Ihren Urlaub unbeschwert genießen können.

### Reisevorbereitung

Vor einer Reise in den Urlaub oder vor einer Dienstreise empfiehlt es sich, auch die Diabetesbehandlung gut vorzubereiten.

- **Insulin, Medikamente** und andere **Behandlungsutensilien** wie z. B. Lanzetten oder Pen-Nadeln sollten Sie in doppelter Menge mitnehmen. So sind Sie immer ausreichend versorgt – selbst wenn einmal ein Teil dieser Diabetesutensilien abhanden kommen sollte.
- Bedenken Sie, dass Sie auch für unvorhersehbare Ereignisse (z. B. Glukoseentgleisungen) gewappnet sein sollten, bei denen Sie eventuell häufiger als sonst Ihre Glukose kontrollieren müssen. Daher sollten Sie **ausreichend Blutzuckerteststreifen** (doppelte Menge) oder **Ersatz-Sensoren** mitnehmen.



- **Aceton-Teststreifen** für Urinkontrollen oder Keton-Teststreifen für Ketonmessgeräte (inklusive Testgerät) mitnehmen, damit Sie gefährliche Überzuckerungen und Glukoseentgleisungen erkennen und behandeln können.
- Wenn Sie eine **Insulinpumpentherapie** durchführen, sollten Sie genügend Zubehör wie Katheter und Pflaster mitnehmen. Denken Sie auch daran, Ersatzbatterien mitzunehmen. Für den Fall, dass Ihre Insulinpumpe einmal nicht mehr funktionstüchtig ist, sollten Sie auch Insulin und Insulinspritzen oder Insulinpens einpacken.
- **Schnelle und langsame KE/BE** mitnehmen. Packen Sie auch ausreichend Traubenzuckerplättchen oder Gummibärchen (schnelle KE/BE) sowie kleine Zwischenmahlzeiten, z. B. Müsliriegel (langsame KE/BE), ein. Damit können Sie Unterzuckerungen vorbeugen und im Falle einer Unterzuckerung rasch handeln.
- Besorgen Sie sich den **internationalen Diabetiker ausweis**. Dieser internationale Diabetiker ausweis kann Ihnen im Ausland eine große Hilfe sein. Im Falle eines Falles steigen die Chancen, dass Ihnen bei einer Unterzuckerung richtig geholfen wird. Er macht es Ihnen leichter, bei einem Arztbesuch oder im Krankenhaus die richtige Behandlung zu bekommen.



zuckerung richtig geholfen wird. Er macht es Ihnen leichter, bei einem Arztbesuch oder im Krankenhaus die richtige Behandlung zu bekommen.

- Eine **ärztliche Bescheinigung** (wenn möglich mehrsprachig), aus der hervorgeht, dass Sie Typ-1-Diabetes haben, kann Ihnen Schwierigkeiten beim Zoll oder bei Sicherheitskontrollen ersparen.



- Falls Sie in eine Region mit extremen Wetter- oder Klimabedingungen verreisen (z. B. große Hitze oder Kälte), sollten Sie Ihr Insulin und Ihre Teststreifen in geeigneten **Transportbehältnissen** (z. B. Thermoskanne oder Styroporbehältnisse) mitnehmen, um sie während der Anreise und an Ihrem Reiseziel vor Hitze oder Kälte zu schützen.

- Erkundigen Sie sich nach dem **Namen Ihres Insulins an Ihrem Reiseziel**. In manchen Ländern kann es schwierig sein, Insulin, Pens und Messutensilien zu bekommen, manchmal ist Ihr Insulin auch unter einem anderen Namen erhältlich. Erkundigen Sie sich daher beim Hersteller Ihres Insulins, ob und unter welchem Namen das Insulin in Ihrem Urlaubs- bzw. Reiseland erhältlich ist. So sind Sie auch für den Fall eines möglichen Verlustes gewappnet.

- Ein **Auslandskrankenschutz** ist auf jeden Fall empfehlenswert. Klären Sie mit Ihrer Krankenkasse vor Ihrer Reise ab, ob Sie einen ausreichenden Auslandskrankenschutz haben oder ob Sie eine neue Auslandskrankenversicherung abschließen müssen. Achten Sie dabei darauf, dass in Ihrem Auslandskrankenschutz auch Leistungen für **Vorerkrankungen** und Maßnahmen im Zusammenhang mit **Unterzuckerungen** oder **Glukoseentgleisungen** eingeschlossen sind.

### Was Sie bei Flugreisen beachten sollten

Wenn Sie mit dem Flugzeug verreisen, sollten Sie noch auf folgende Dinge im Besonderen achten:

- **Insulin, Spritz- und Messutensilien** sowie genügend KE/BE gehören ins **Handgepäck**. Packen Sie Ihr Insulin, Glukosemessgerät und zugehörige Utensilien nicht in den Koffer, sondern ins Handgepäck. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass es während des Fluges im Laderaum des Flugzeugs zu kalt wird. Außerdem sollten Sie ausreichend schnelle und langsame KE/BE im Handgepäck mit sich führen. Auf diese Weise können Sie Ihren Diabetes während des Fluges behandeln. Gleichzeitig sind Sie aber auch am Urlaubsort gut gerüstet, falls Ihr aufgegebenes Reisegepäck verspätet ankommt.



- Eine **ärztliche Bescheinigung**, aus der hervorgeht, dass Sie Typ-1-Diabetes haben, ist bei Sicherheitskontrollen am Flughafen und beim Zoll sehr wichtig. Sie sollten die ärztliche Bescheinigung bei der Sicherheitskontrolle vorlegen. Nicht immer genügt die Vorlage eines (internationalen) Diabetikerausweises, um Insulinpens, Insulin und ein Glukose-Messsystem mit an Bord nehmen zu können. Viele Fluggesellschaften fordern zusätzlich eine ärztliche Bescheinigung, dass Sie Insulin benötigen, bevor sie eine Mitnahme von Diabetesutensilien an Bord gestatten. Ein Muster für eine ärztliche Bescheinigung (deutsch, englisch, französisch, spanisch), die Sie von Ihrem behandelnden Arzt ausfüllen und unterschreiben lassen müssen, finden Sie als Vordruck im Internet.

### Zeitverschiebung berücksichtigen

Reisen in ferne Länder mit mehr als 5 Stunden **Zeitverschiebung** machen eine Anpassung Ihres Basalinsulins notwendig. Eine Anpassung Ihres kurzwirksamen Bolusinsulins ist in der Regel nicht notwendig, dieses spritzen Sie weiter zu Ihren Mahlzeiten. Je nachdem, ob Sie nach Westen oder Osten fliegen, ergeben sich aber unterschiedliche Folgen für Ihre Basalinsulingabe. Je nachdem, wie häufig Sie Ihr Basalinsulin spritzen oder ob Sie eine Insulinpumpentherapie mit einer variablen Basalrate durchführen, müssen Sie unterschiedliche Anpassungen vornehmen. Die Anpassung an eine Zeitverschiebung ist recht einfach, wenn Sie eine Insulinpumpentherapie durchführen oder wenn Sie Ihr Basalinsulin nur einmal am Tag spritzen. Wird dagegen das Basalinsulin morgens und

abends gespritzt, müssen Sie am Ankunftstag einige Veränderungen in Ihrer Insulintherapie vornehmen, damit Ihre Basalinsulindosis wieder stimmt.

### Flug nach Westen – der Tag verlängert sich

Wenn Sie nach Westen, z. B. nach Nord-/Südamerika, fliegen, müssen Sie Ihre Uhr am Ankunftsort zurückstellen. Somit „verlängert“ sich quasi durch die Zeitverschiebung Ihr Tag. Dies müssen Sie bei der Dosierung Ihres Basalinsulins berücksichtigen.



Wenn Sie **einmal täglich ein langwirksames Analoginsulin** spritzen, dann ist die Anpassung Ihres Basalinsulins recht einfach – Sie müssen in der Regel nur die Zeit des Insulinspritzens verschieben. Spritzen Sie Ihr langwirksames Analoginsulin nun einfach zu der Zeit an Ihrem Ankunftsort, zu der Sie in Deutschland normalerweise spritzen würden. Dies kann man sich an einem Beispiel klarmachen:

- Wenn Sie z. B. Ihr Analoginsulin einmalig um 22 Uhr abends spritzen und an die Westküste der USA fliegen, so verlängert sich Ihr Tag um 9 Stunden.

- Dies bedeutet, wenn es in Deutschland 22 Uhr ist, dann ist es an der Westküste der USA 9 Stunden früher, also 13 Uhr. Somit spritzen Sie nun das Basalinsulin für die Dauer Ihres Aufenthalts an der Westküste der USA um 13 Uhr.

- Am besten lassen Sie Ihre Uhr so lange auf deutsche Zeit eingestellt, bis sie 22 Uhr anzeigt. Dann stellen Sie Ihre Uhr auf amerikanische Zeit um – 13 Uhr – und spritzen Ihr langwirksames Analoginsulin.

Spritzen Sie **2x täglich Ihr Basalinsulin**, so müssen Sie am Ankunftstag aufpassen, denn es entsteht durch die Verlängerung des Tages eine Insulinlücke, die Sie überbrücken müssen. Angenommen, Sie würden sich morgens um 7 Uhr und abends um 22 Uhr Ihr Basalinsulin spritzen und hätten wiederum vor, an die Westküste der USA zu fliegen – da sich Ihr Tag um 9 Stunden verlängert, ist es erst 13 Uhr mittags, wenn es nach deutscher Zeit 22 Uhr wäre. Statt nun um 13 Uhr amerikanischer Zeit die „abendliche“ Basalinsulindosis zu spritzen, ist es sinnvoll, die Zeit von 13 bis 22 Uhr zu überbrücken und das abendliche Basalinsulin um 22 Uhr amerikanischer Zeit zu spritzen. Gehen Sie dabei wie folgt vor:



- Spritzen Sie am Morgen Ihres Abflugtages ganz normal Ihr Basalinsulin.
- Am besten stellen Sie Ihre Uhr erst dann auf die neue Zeit um, wenn Sie sich das abendliche Basalinsulin spritzen würden. Stellen Sie somit um 22 Uhr deutscher Zeit Ihre Uhr auf 13 Uhr amerikanischer Zeit um.
- Überlegen Sie nun, wie viel Stunden Sie bis zur abendlichen Basalinsulingabe überbrücken müssen. In diesem Fall müssen Sie 9 Stunden überbrücken.

- Als Faustregel gilt: Pro Stunde ist 1 Einheit Basalinsulin notwendig, so dass Sie um 13 Uhr neuer Ortszeit nun 9 Einheiten Basalinsulin spritzen würden, um den Basalinsulinbedarf bis 22 Uhr zu decken.
- Um 22 Uhr westamerikanischer Zeit spritzen Sie dann wieder Ihre gewohnte Basalinsulinmenge.
- Spritzen Sie nun für die Dauer Ihres Aufenthaltes Ihr Basalinsulin zur gleichen amerikanischen Ortszeit, zu der Sie es in Deutschland spritzen würden.

Eine **Insulinpumpentherapie** macht eine Anpassung an eine Zeitverschiebung wiederum leichter. Führen Sie eine Insulinpumpentherapie mit einer variablen Basalrate durch, dann empfiehlt es sich, bei längeren Aufenthalten die Pumpe erst am Zielort auf die neue Ortszeit umzustellen. Bei sehr großen Zeitunterschieden über 4 Stunden kann die Umstellung auch schrittweise erfolgen, indem die Zeit täglich um 1 oder 2 Stunden herangeführt wird.

### Flug nach Osten – der Tag verkürzt sich

Wenn Sie dagegen nach Osten, z. B. nach Japan, fliegen, müssen Sie Ihre Uhr vorstellen. Somit „verkürzt“ sich quasi durch die Zeitverschiebung Ihr Tag. Dies müssen Sie bei der Dosierung Ihres Basalinsulins berücksichtigen, damit es nicht zu einem „Zuviel“ an Basalinsulin kommt.

Wenn Sie **1x täglich ein langwirksames Analoginsulin** spritzen, dann ist die Anpassung Ihres Basalinsulins recht einfach – Sie müssen in der Regel nur die Zeit des Insulinspritzens verschieben. Spritzen Sie Ihr langwirksames Analoginsulin nun einfach zu der Zeit an Ihrem Ankunftsort, zu der Sie in Deutschland normalerweise spritzen würden. Dies kann man sich an einem Beispiel klarmachen:

- Wenn Sie z. B. Ihr Analoginsulin einmalig um 22 Uhr abends spritzen und nach Japan fliegen, so verkürzt sich Ihr Tag um 7 Stunden.
- Dies bedeutet, wenn es in Deutschland 22 Uhr ist, dann ist es in Japan bereits 5 Uhr morgens. Somit spritzen Sie nun das Basalinsulin für die Dauer Ihres Aufenthaltes in Japan um 5 Uhr morgens statt um 22 Uhr abends.
- Am besten stellen Sie Ihre Uhr erst dann auf die neue Zeit um, wenn Sie sich das Basalinsulin spritzen würden. Wenn Sie also um 22 Uhr normalerweise Ihr abendliches Basalinsulin spritzen, dann stellen Sie Ihre Uhr erst dann auf die neue Zeit – 5 Uhr – um und spritzen dann Ihr langwirksames Analoginsulin.
- Falls die „neue“ Uhrzeit für das Insulinspritzen wie in diesem Fall unpraktisch ist, können Sie nun pro Tag Ihren Spritzzeitpunkt um etwa 1–2 Stunden verschie-

ben, so dass sich nach einigen Tagen ein günstigerer Zeitpunkt für das Spritzen Ihres Basalinsulins ergibt.



Spritzen Sie **2x täglich Ihr Basalinsulin**, so müssen Sie am Ankunftstag aufpassen, denn es würde durch die Verkürzung des Tages ein Insulinüberschuss entstehen, wenn Sie Ihre Insulintherapie nicht anpassen. Angenommen, Sie würden sich morgens um 7 Uhr und abends um 22 Uhr Ihr Basalinsulin spritzen und würden wiederum nach Japan fliegen – da sich Ihr Tag um 7 Stunden verkürzt, ist es bereits 5 Uhr morgens, wenn es nach deutscher Zeit 22 Uhr ist. Somit müssen Sie nun die Zeit von 5 bis 7 Uhr überbrücken. Denn um 7 Uhr würden Sie ja Ihr morgendliches Basalinsulin wieder spritzen. In diesem Fall würden Sie am besten wie folgt vorgehen:

- Spritzen Sie am Morgen Ihres Abflugtages ganz normal Ihr morgendliches Basalinsulin.
- Am besten stellen Sie Ihre Uhr erst dann auf die neue Zeit um, wenn Sie sich das abendliche Basalinsulin spritzen würden. Wenn Sie also um 22 Uhr normalerweise Ihr abendliches Basalinsulin spritzen, dann stellen Sie Ihre Uhr erst dann auf die neue Zeit – 5 Uhr – um.
- Zur Überbrückung der beiden Stunden bis zur nächsten regulären Insulingabe warten Sie einfach ab und korrigieren gegebenenfalls die Glukose mit kurzwirkendem Insulin.
- Sollte die Zeit bis zur nächsten morgendlichen Basalinsulingabe länger dauern, können Sie diese Zeit auch mit Basalinsulin überbrücken – etwa 1 Einheit pro Stunde.

- Sie spritzen für die Dauer Ihres Aufenthaltes nun Ihr Basalinsulin zur gleichen japanischen Ortszeit, zu der Sie es in Deutschland spritzen würden.

Bei einer **Insulinpumpentherapie** ist die Anpassung an eine Zeitverschiebung für einen Flug nach Osten wiederum recht einfach. Bei einer variablen Basalrate empfiehlt es sich, bei längeren Aufenthalten Ihre Pumpe auch wieder erst am Zielort auf die neue Ortszeit einzustellen.

„Bei einer Zeitverschiebung sollten Sie generell Ihre Glukose engmaschiger kontrollieren, um zu überprüfen, ob die Anpassung Ihrer Basalinsulindosis bzw. Ihrer Basalrate auch funktioniert.“

### Bei Reisen in warme und kalte Regionen

Insulin und Teststreifen sind **hitze- und kälteempfindlich**. In warmen Ländern mit feuchtem Klima (z. B. in den Tropen) ist es wichtig, Insulin immer gut zu kühlen und die Teststreifen immer in einer verschlossenen Dose zu lagern bzw. zu transportieren. Öffnen Sie daher beim Blutzuckermessen die Teststreifendose nur kurz, wenn Sie einen Teststreifen herausnehmen. Im Hotel können Sie das Insulin im Kühlschrank und unterwegs am besten in einer Kühlbox aufbewahren. Im Skiurlaub dagegen sollten Sie Ihre Dia-

betesutensilien vor zu großer Kälte schützen. Entweder Sie verwenden eine isolierende Tasche oder Sie tragen das Insulin dicht am Körper, z. B. in einer Jackeninnentasche. Dann kann es bei Bedarf sofort verwendet werden.

### Andere Länder, andere Sitten

Im Urlaub oder auf Reisen kann vieles anders sein als der Alltag zu Hause. Vielleicht sind Sie aktiver und haben mehr Bewegung, vielleicht schlafen Sie länger oder Sie entspannen mehr als sonst. All diese „Urlaubsaktivitäten“ haben einen Einfluss auf Ihre Glukosewerte und Ihren **Insulinbedarf**. Seien Sie daher nicht überrascht, wenn Ihre Glukosewerte häufiger höher oder niedriger als gewohnt ausfallen. Wenn Ihre Glukosewerte stark schwanken, lohnt es sich, häufiger Ihre Glukose zu messen, um auf Nummer sicher zu gehen.

Auch herrschen in anderen Ländern häufig andere **Essgewohnheiten**. Können Sie die Gerichte in Ihrem Urlaub nur schwer einschätzen, können Sie zusätzliche Glukosemessungen durchführen, um die Wirkung dieser Lebensmittel auf Ihre Glukose im Blick zu haben. Auch können Ihnen Ratgeber, die im Buchhandel erhältlich sind, eine Hilfe sein, die verschiedenen und teilweise fremden Speisen besser einzuschätzen. **Genießen** Sie Ihren Urlaub und bleiben Sie gelassen, wenn Ihr Stoffwechsel mal nicht so perfekt läuft.



## Bei Festen und Feiern

Wenn Sie Ihren Diabetes mit Insulin behandeln, ist dies kein Grund, auf **Feste, Feiern, Einladungen** oder **Restaurantbesuche** zu verzichten. Warum auch?! Überlegen Sie lieber, wie Sie in diesen Situationen die Therapie handhaben können, um gute Glukosewerte zu erreichen. Damit Sie bei Festen und Feiern gut mit der Insulinbehandlung zurechtkommen, sollten Sie einige Dinge beachten.

- **Wenn Sie nicht wissen, wann das Essen serviert wird:** Warten Sie mit dem Insulinspritzen im Restaurant lieber, bis Ihr Essen vor Ihnen steht. Denn erst dann können Sie die Kohlenhydratmenge des Gerichts richtig einschätzen, um die richtige Menge an kurzwirkendem Insulin zu bestimmen.
- **Wenn Sie den KE-/BE-Gehalt von Gerichten nicht einschätzen können:** Bei fremden Gerichten fällt es oft schwer, den Kohlenhydratanteil zu bestimmen. Orientieren Sie sich dabei möglichst an Gerichten, deren KE-/BE-Gehalt Sie kennen. So haben etwa verschiedene Getreideprodukte ähnliche KE-/BE-Mengen. Wenn Sie in Ihrem Glukosetagebuch die geschätzten KE/BE eines neuen Gerichts und die gemessenen Glukosewerte notieren, ist es für Sie das nächste Mal einfacher, die richtige Insulinmenge zu finden.



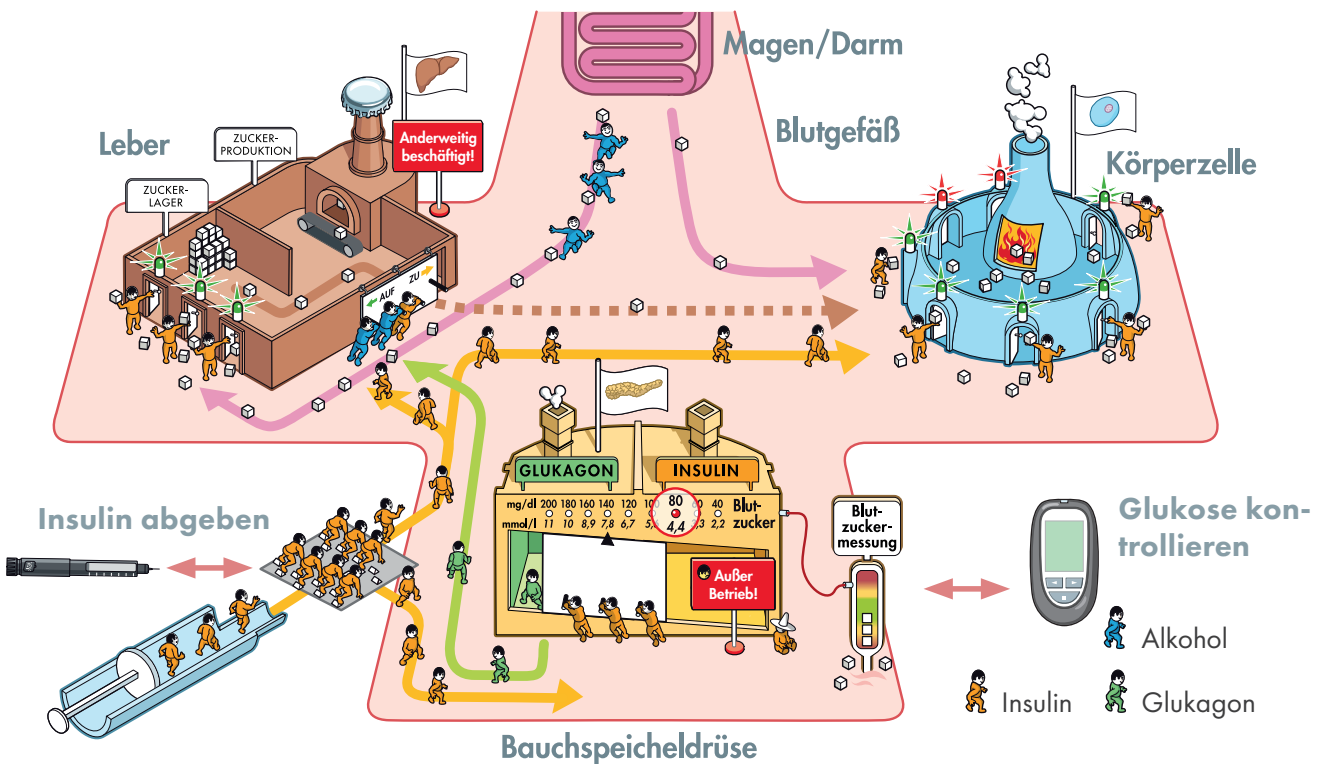
- **Bei ausgedehnten Mahlzeiten:** Bei größeren Festen, wie bei einer Hochzeit oder einem runden Geburtstag, gibt es oft ausgedehnte Mahlzeiten mit mehreren Gängen oder einem Buffet. In solch einer Situation empfiehlt es sich, die Insulindosis nicht auf einmal zu spritzen, sondern sie in mehreren Portionen über den Abend zu verteilen (z. B. die Hälfte zur Vorspeise, die zweite Hälfte zum Nachtisch).



- **Wenn Sie das Tanzbein schwingen:** Wenn Sie bis spät in die Nacht tanzen und dabei nebenher vielleicht auch das eine oder andere Gläschen Alkohol genießen, steigt die Unterzuckerungsgefahr. Um eine Unterzuckerung zu vermeiden, sollten Sie zusätzliche KE/BE zu sich nehmen und eventuell das langwirksame Insulin am Abend kürzen. Kontrollieren Sie Ihre Glukose häufiger, um Glukoseentgleisungen schon frühzeitig zu erkennen. Zudem sollte nach Alkoholgenuss der Glukosespiegel vor dem Einschlafen ausreichend hoch sein. Eine Verringerung der abendlichen Dosis des langwirksamen Insulins kann zudem eine sinnvolle Maßnahme sein, um eine Unterzuckerung zu vermeiden.

### Ein Gläschen in Ehren ...

Der Genuss alkoholischer Getränke stellt kein Problem dar, solange Sie den Alkohol in Maßen genießen und einige Dinge beachten. Generell besteht durch den Alkohol ein erhöhtes Unterzuckerungsrisiko (siehe auch Kapitel 6: Grundlagen der Ernährung). Bildlich gesprochen ist Ihre Leber mit dem Abbau des Alkohols so beschäftigt, dass sie die kontinuierliche Zuckerfreisetzung reduziert. Wird diese verminderte Zuckerfreisetzung aus der Leber nicht durch eine Verminderung der Insulindosis oder durch das Essen von Zusatz-KE/-BE ausgeglichen, dann entsteht ein Insulinüberschuss im Körper – das Risiko einer Unterzuckerung steigt. Deshalb gilt es einige einfache Regeln zu beachten, damit es nach dem Trinken von Alkohol nicht zu einer Unterzuckerung kommt.





- Wenn Sie alkoholische Getränke trinken, die keine oder sehr weniger KE/BE enthalten (z. B. trockenen Wein), dann sollten Sie sicherheitshalber zusätzliche KE/BE zu sich nehmen, die Sie nicht mit Insulin abdecken.

„Auf Alkohol müssen Sie nicht verzichten – allerdings müssen Sie Ihre Therapie daran anpassen.“

- Wenn alkoholische Getränke KE/BE enthalten (z. B. Bier), dann werden diese KE/BE normalerweise nicht mit Insulin abgedeckt. Erst bei größeren Mengen solcher Getränke sollte man überlegen, ob eine teilweise Abdeckung der zusätzlichen KE/BE sinnvoll ist.

- Sollten alkoholische Getränke jedoch sehr viel Zucker enthalten (z. B. Dessertweine, Alcopops, Cocktails), führt dies in der Regel zu einem relativ starken Glukoseanstieg. Bei großen Mengen solcher stark kohlenhydrathaltigen alkoholischen Getränke kann es sinnvoll sein, einen Teil der darin enthaltenen KE/BE mit Insulin abzudecken. Sie sollten dabei aber eher vorsichtig vorgehen – spritzen Sie sich auf keinen Fall die komplette Dosis Insulin für die enthaltenen KE/BE.

- Messen Sie engmaschig Ihre Glukose und beobachten Sie den Glukoseverlauf. Generell sollten Sie erhöhte Glukosewerte nach Alkoholgenuss wenn überhaupt nur sehr vorsichtig korrigieren. Vor allem Ihr Glukosespiegel vor dem Schlafengehen sollte nicht zu niedrig liegen. Zusätzlich sollten Sie beachten, dass durch die Alkoholwirkung die Wahrnehmung möglicher Unterzuckerungsanzeichen erheblich erschwert ist.

### Das Wichtigste auf einen Blick:

- Nehmen Sie auf Reisen die doppelte Menge Ihrer Diabetesutensilien mit, um auf besondere Situationen vorbereitet zu sein.
- Besorgen Sie sich eine mehrsprachige ärztliche Bescheinigung.
- Bei Interkontinentalflügen müssen Sie die Zeitverschiebung berücksichtigen.
- Bedenken Sie bei Reisen und im Urlaub eventuelle Klimaveränderungen und einen anderen Tagesablauf.
- Feste und Feiern, exotische Speisen sind dank der intensivierten Insulintherapie kein Problem.
- Beim Genuss alkoholischer Getränke müssen Sie Ihre Therapie anpassen und sollten Ihre Glukose engmaschiger kontrollieren.

19

# DIABETES UND SOZIALES



Rund um den Diabetes gibt es zahlreiche gesetzliche Regelungen, die für Sie mit unterschiedlichen Rechten und Pflichten verbunden sind. Bei der Teilnahme am Straßenverkehr gibt es einige Einflussfaktoren des Diabetes, die Auswirkungen auf Ihre Fahrtauglichkeit haben. Besonders wegen des Risikos, am Steuer eine Unterzuckerung zu bekommen, bestehen einige gesetzliche Einschränkungen beim Führen von Fahrzeugen unterschiedlicher Führerscheinklassen. Auch im Beruf sollten Sie wissen, welche Rechte Sie in Bezug auf Ihren Diabetes haben, damit Sie aufgrund Ihrer Erkrankung keine beruflichen Nachteile befürchten müssen. Im Gegensatz zu früher gibt es jedoch für Menschen mit Typ-1-Diabetes nur noch bei wenigen Berufen Einschränkungen. Für den Therapieaufwand und die Beeinträchtigung der Lebensführung aufgrund des Diabetes hat der Gesetzgeber mit dem Schwerbehindertengesetz einen gewissen Nachteilsausgleich geschaffen. Wenn Sie sich überlegen, einen Schwerbehindertenausweis zu beantragen, sollten Sie die wichtigsten Vor- und Nachteile einer solchen Entscheidung berücksichtigen.

## Diabetes und Führerschein

Für die Teilnahme am Straßenverkehr müssen Sie sich in einem fahrtauglichen Zustand befinden. Dies schreibt der Gesetzgeber vor. Im Zusammenhang mit dem Diabetes können Über- und Unterzuckerungen, schwankende Glukosewerte oder auch Folgeerkrankungen die Fahrtauglichkeit beeinträchtigen. Da es in Ihrer Verantwortung liegt, dafür zu sorgen, dass Sie am Steuer stets in einem fahrtauglichen Zustand sind, müssen Sie wissen, welche Maßnahmen Sie treffen müssen, um dies immer zu gewährleisten.

### Einfluss des Diabetes auf die Fahrtauglichkeit

Dies sind die wichtigsten Einflussfaktoren in Hinblick auf Ihre Fahrtauglichkeit:

- **Instabile Stoffwechsellage:** Bei stark schwankenden Glukosewerten steigt die Gefährdung für Unterzuckerungen. Auch kann sich die Sehfähigkeit bei einer instabilen Stoffwechsellage verändern. Daher sind Sie bei sehr schwankenden Glukosewerten nur noch sehr eingeschränkt fahrtauglich und sollten unverzüglich dafür sorgen, dass sich Ihre Glukosewerte wieder normalisieren.
- **Therapieumstellungen:** Jede Veränderung der Therapieform, wie z. B. bei einer Umstellung auf eine Insulinpumpentherapie oder eine andere Insulinsorte, kann dazu führen, dass es zu Beginn der Umstellung zu schwankenden Glukosewerten oder auch zu Veränderungen bei der Wahrnehmung von Unterzuckerungen kommt. Daher dürfen Sie sich nach einer Therapieumstellung erst dann wieder ans Steuer setzen, wenn Ihre Glukoseeinstellung stabil ist.
- **Unterzuckerungen:** Bei sehr niedrigen Glukosewerten sind Sie nicht mehr fahrtauglich und können sich und andere Menschen gefährden. Daher gilt es, auf jeden Fall Unterzuckerungen am Steuer zu vermeiden und alles zu tun, um diesen vorzubeugen bzw. bei

niedrigen Glukosewerten nicht weiterzufahren. Wer zu schweren Unterzuckerungen neigt, kann den Anforderungen zum Führen von Kraftfahrzeugen nicht mehr entsprechen.

„Unterzuckerungen im Straßenverkehr sind gefährlich und sollten unbedingt vermieden werden.“

- **Überzuckerungen:** Länger andauernde, stark erhöhte Glukosewerte (Überzuckerungen) führen zu einem verminderten Aufmerksamkeits-, Konzentrations- und Reaktionsvermögen. Daher ist die Fahrtauglichkeit auch bei erhöhten Glukosewerten eingeschränkt. Bei Neigung zu wiederholten schweren Überzuckerungen kann die Fahrtauglichkeit insgesamt sehr eingeschränkt sein.



- **Folge- und Begleiterkrankungen des Diabetes:** Folgeerkrankungen des Diabetes, wie zum Beispiel eine eingeschränkte Sehfähigkeit aufgrund einer Schädigung am Auge, können die Fahrtauglichkeit ebenfalls beeinträchtigen. Dies gilt gleichermaßen für mögliche Begleiterkrankungen, wie z. B. einen Bluthochdruck, welche ebenfalls das sichere Führen eines Kraftfahrzeuges im Straßenverkehr beeinflussen können.

In der Fahrerlaubnis-Verordnung (FeV), in der die Zulassung von Personen zum Straßenverkehr geregelt wird, ist zusätzlich festgelegt, was Menschen mit Typ-1-Diabetes tun müssen, um sich nicht selbst oder andere Verkehrsteilnehmer zu gefährden.

- **Unterzuckerungen:** Unterzuckerungen müssen sicher erkannt und behandelt werden können.
- **Ärztliche Kontrollen:** Die Stoffwechseleinstellung muss in regelmäßigen Abständen (in der Regel mindestens alle 12 Wochen) gemeinsam mit dem Arzt überprüft werden.
- **Protokollierung:** Sowohl die Therapiemaßnahmen (z. B. Zeitpunkt und Dosis des Insulinspritzens) als auch die Therapieergebnisse müssen protokolliert werden.
- **Erfüllung von behördlichen Auflagen:** Sofern die Behörde Auflagen an das Führen eines Kraftfahrzeuges macht (z. B. regelmäßige ärztliche Atteste zur Fahrtauglichkeit, Führen eines Fahrtenbuches), so sind diese natürlich zu erfüllen.

### Vorfahrt für Sicherheit im Straßenverkehr

Damit es beim Führen eines Kraftfahrzeuges nicht zu Problemen kommt, sollten Sie die folgenden Regeln beachten.

- **Ausgeglichene Stoffwechsellage:** Eine ausgeglichene Stoffwechsellage ist der beste Schutz vor Unter- bzw. Überzuckerungen. Bitte bedenken Sie vor Antritt der Fahrt, dass Sie bei zu tiefen oder zu hohen Glukosewerten nicht fahrtauglich sind, und stellen Sie sicher, dass Sie erst losfahren, wenn Ihre Glukosewerte wieder weitgehend normalisiert sind.
- **Glukosemessung:** Messen Sie vor einer längeren Fahrt Ihre Glukose und stellen Sie sicher, dass er nicht zu niedrig ist. Legen Sie bei längeren Fahrten etwa alle 2–3 Stunden eine Pause ein, und messen Sie Ihre Glukose, um sicherzustellen, dass keine Unterzuckerung droht. Sorgen Sie dafür, dass Ihre Glukose bei einer längeren Fahrt nicht unter 120 mg/dl bzw. 6,7 mmol/l fällt.  
Wie die Nutzung des Handys ist Glukosemessen am Steuer verkehrswidrig - auch bei roter Ampel und laufendem Motor, denn das lenkt die Aufmerksamkeit ab und kann gefährlich sein. Also immer Parken, den

Motor ausstellen oder vom Zweirad steigen und dann erst die Glukosewerte prüfen.

- **Protokollierung:** Wenn Sie ein Fahrzeug führen, sollten Sie unbedingt Ihre Glukosewerte protokollieren. Im Falle eines Unfalls müssen Sie nachweisen können, dass Sie alles Notwendige dafür getan haben, um Ihre Fahrtauglichkeit sicherzustellen. Das können Sie nur anhand Ihrer aufgeschriebenen oder gespeicherten Glukosewerte und der protokollierten Therapiemaßnahmen (z. B. KE-/BE-Menge, Insulindosierung) belegen.



- **Kohlenhydrate:** Halten Sie im Auto stets schnell wirkende KE/BE (z. B. Traubenzucker, Cola, Fruchtsaft) griffbereit, so dass Sie bei niedrigen Glukosewerten schnell reagieren können. Als besonders praktische Aufbewahrungsorte haben sich die Mittelkonsole oder das Seitenfach der Fahrertür bewährt.



- **Verdacht auf eine Unterzuckerung:** Unterbrechen Sie schon bei dem geringsten Verdacht oder ersten Anzeichen einer Unterzuckerung sofort Ihre Fahrt. Zu den typischen Anzeichen einer Unterzuckerung im Straßenverkehr gehören beispielsweise Orientierungsprobleme, Schwierigkeiten, Schilder klar zu erkennen oder die Spur zu halten, sowie das Gefühl, dass das Autofahren mehr anstrengt als sonst üblich. Nehmen Sie sofort schnell wirksame KE/BE zu sich und überprüfen Sie anschließend Ihre Glukose. Nach einer Unterzuckerung sollten Sie mit der Weiterfahrt warten, bis Ihre Glukose auf jeden Fall wieder über 120 mg/dl bzw. 6,7 mmol/l liegt und Sie sich wieder fit für die Weiterfahrt fühlen. Sicherheitshalber sollten Sie hierfür mindestens 15 Minuten veranschlagen.
- **Nachfahrten:** Bei längeren Nachfahrten sollten Sie bedenken, dass Sie nachts besonders insulinempfindlich und daher besonders unterzuckerungsgefährdet sind. Auch müssen Sie die zusätzliche Bewegung während der Nacht mit einbeziehen, um einer Unterzuckerung vorzubeugen.
- **Diabetiker-Ausweis:** Tragen Sie einen Diabetiker-Ausweis mit sich (z. B. im Geldbeutel), damit im Falle einer Unterzuckerung am Steuer Helfer sofort wissen, was zu tun ist.

Wahrscheinlich hat Ihr behandelnder Arzt dies auch bereits mit Ihnen im Detail besprochen und Sie sogar ein Merkblatt unterzeichnen lassen. Klären Sie unbedingt Ihre individuelle Situation.



### Verhalten bei einem Vorfall im Straßenverkehr

Bei einem Vorfall im Straßenverkehr (z. B. einer Verkehrskontrolle, einem Unfall) sollten Sie nach Möglichkeit Ihren Diabetes nicht ungefragt angeben. Bei einer Auffälligkeit im Straßenverkehr führt dies automatisch zu einer Meldung bei der Führerscheinstelle. Diese kann eine Begutachtung der Fahrtauglichkeit anfordern oder mögliche Auflagen wie z. B. regelmäßige Glukosemessungen, das Führen eines Fahrtenbuches oder die Begrenzung von Fahrstrecken erteilen. Bei Nachfragen der Polizei ist jedoch in jedem Fall die **Wahrheitspflicht** zu beachten.

### Führerscheinerwerb

Es besteht keine Meldepflicht für den Diabetes. Deshalb darf Ihr Arzt auch nicht an die Führerscheinbehörde weitergeben, dass Sie an Diabetes erkrankt sind und Insulin spritzen. Allerdings müssen Sie wahrheitsgemäß antworten, wenn Sie von der Führerscheinbehörde bei der Beantragung eines Führerscheins nach möglichen Krankheiten gefragt werden. Ungefragt müssen Sie Ihren Diabetes jedoch nicht angeben.

### Einschränkungen der Fahrerlaubnis

Prinzipiell wird vom Gesetzgeber davon ausgegangen, dass Menschen mit Typ-1-Diabetes jedes Fahrzeug sicher führen können. Eine wesentliche Voraussetzung ist jedoch das sichere Erkennen von Unterzuckerungen.

- **Kaum Einschränkungen:** Grundsätzlich kann man davon ausgehen, dass es unter Einhaltung der oben genannten Regeln und wenn Unter- wie Überzuckerungen von Ihnen rechtzeitig bemerkt und behandelt werden, keine Einschränkungen für das Führen eines PKWs oder eines Kleintransporters (< 3,5 Tonnen, Füh-

erscheinklasse B) ohne und mit Anhänger (Führerscheinklasse BE) gibt. Das Gleiche gilt für Motorräder und Kleinkrafträder (Führerscheinklassen A, AE) sowie das Führen landwirtschaftlicher Zugmaschinen (Führerscheinklasse L).

- **Bei stabiler Stoffwechseleinstellung:** Bei LKWs und Fahrzeugen zur Personenbeförderung wird vom Gesetzgeber in der Regel ebenfalls davon ausgegangen, dass Menschen mit Typ-1-Diabetes diese sicher führen können. Dies gilt für das Fahren von LKWs über 3,5 Tonnen (C1, C1E), von Fahrzeugen zur Beförderung von mehr als 8 Personen (D, D1, DE, D1E) und von Fahrzeugen, für die eine Fahrerlaubnis zur Fahrgastbeförderung (FzF, z. B. für das Fahren eines Taxis) notwendig ist. Allerdings sind hier besondere Auflagen zu erfüllen. Neben regelmäßigen ärztlichen Kontrollen ist dabei eine fachärztliche Begutachtung erforderlich. Eine stabile Stoffwechselführung ist unter anderem dann gegeben, wenn nicht mehr als eine schwere Unterzuckerung (mit Fremdhilfe) in den letzten 12 Monaten aufgetreten ist sowie Unterzuckerungen sicher erkannt und adäquat behandelt werden können. Zudem schreibt der Gesetzgeber eine gute Schulung über den Umgang mit Unterzuckerungen im Straßenverkehr sowie über die Gefährlichkeit von Unterzuckerungen (vor allem im Straßenverkehr) vor. Regelmäßige Glukosekontrollen und die Dokumentation des Stoffwechselverlaufs sind ebenfalls Voraussetzungen.



## Diabetes und Beruf

Grundsätzlich können Menschen mit Typ-1-Diabetes fast alle **Berufe** ergreifen und ausüben, die Ihren Neigungen und Fähigkeiten entsprechen. Denn gerade eine intensivierte Insulintherapie erlaubt es sehr gut, die Therapie flexibel an die unterschiedlichen beruflichen Anforderungen anzupassen.

### Berufswahl und -ausübung

Bei manchen beruflichen Tätigkeiten kann es jedoch aufgrund der Gefährdung durch **Unterzuckerungen**, die sich trotz einer sorgfältig durchgeführten intensivierten Insulintherapie nicht grundsätzlich ausschließen lassen, zu Gefährdungen für Sie selbst oder andere kommen. Dies betrifft beispielsweise berufliche Tätigkeiten, bei denen Personen (z. B. Taxi- oder Busfahrer, Piloten) oder gefährliche Güter (z. B. Gefahrguttransport) transportiert werden. Auch Tätigkeiten, bei denen eine verantwortungsvolle Überwachungsfunktion (z. B. Tätigkeit als Fluglotse) durchgeführt wird, zählen hierzu. Ebenso gilt dies für Beschäftigungen, bei denen eine erhöhte Absturzgefahr besteht (z. B. Dachdecker), das berufsmäßige Tragen von Waffen (z. B. Polizisten) notwendig ist oder aufgrund der Arbeitsbedingungen eine Unterzuckerung eine besondere Gefährdung darstellt (z. B. bei Arbeiten mit Überdruck, Taucherarbeiten).



Während es früher noch Listen mit verbotenen Berufen für Menschen mit Diabetes gab, ist an deren Stelle heute eine **individuelle Beurteilung** getreten, bei der geklärt wird, ob und in welchem Ausmaß aufgrund des Typ-1-Diabetes eine berufliche Einschränkung besteht. Bei allen Tätigkeiten mit einem besonderen Risiko aufgrund des Diabetes wird daher beurteilt, inwieweit an dem konkreten Arbeitsplatz tatsächlich eine Gefährdung besteht und ob gegebenenfalls durch geeignete Maßnahmen (z.B. Schutzvorrichtungen, erhöhte Glukosemessfrequenz) diese verringert werden kann. Abgeglichen wird auch, inwieweit bestimmte Risiken am Arbeitsplatz mit den individuellen Fähigkeiten einer Person, diese Risiken zu verhindern, minimiert werden können. Vielfach gelingt es, für solche Gefährdungen und Einschränkungen aufgrund des Diabetes Lösungen im Berufsalltag zu finden. Voraussetzung hierfür ist natürlich, dass Sie mit Hilfe Ihrer intensivierten Insulintherapie eine stabile Glukoseeinstellung erreichen und Ihre Therapie im Berufsalltag sorgfältig und verantwortlich umsetzen.

### Bewerbung

Grundsätzlich müssen Sie einen Arbeitgeber nicht von sich aus über Ihren Typ-1-Diabetes informieren. Entsprechende Fragen des Arbeitgebers sind **unzulässig**. Eine Ausnahme besteht nur dann, wenn der Diabetes die Arbeitsfähigkeit stark beeinträchtigt, weil z.B. bestimmte Tätigkeiten nicht ausgeübt werden können oder in naher Zukunft wegen des Diabetes lange Fehlzeiten entstehen. Auch eine anerkannte Schwerbehinderung muss nicht wahrheitsgemäß dem Arbeitgeber angegeben werden, wenn Sie danach gefragt werden. Wird der Schwerbehindertenstatus verschwiegen, besteht allerdings auch kein Anspruch auf die damit verbundenen beruflichen Nachteilsausgleiche.



Eine ärztliche Einstelluntersuchung darf nur mit Zustimmung des Bewerbers durchgeführt werden. Allerdings kann ein Arbeitgeber einen Arbeitsvertrag von dem Ergebnis einer Einstelluntersuchung abhängig machen. Der Betriebsarzt darf jedoch nur das Ergebnis der Einstelluntersuchung in Hinblick auf die Arbeitsfähigkeit dem Arbeitgeber mitteilen, nicht die Diagnose Diabetes und ihm auch keinen Einblick in Behandlungsunterlagen oder Befunde gewähren.

### Kündigung

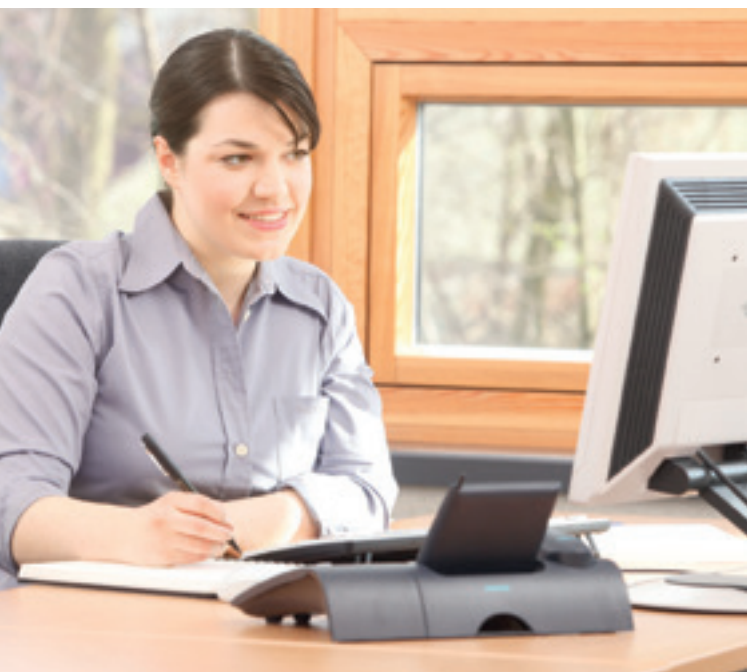
Grundsätzlich ist eine personenbedingte Kündigung aufgrund einer Erkrankung nicht zulässig. Eine Kündigung wegen Diabetes ist somit nicht erlaubt. Falls Sie einen Schwerbehindertenausweis haben, sind Sie aufgrund des Schwerbehindertenstatus zusätzlich vor einer Kündigung geschützt. Die einzigen Ausnahmen von dieser Regel bestehen, wenn sich wegen der Diabeteserkrankung erhebliche Nachteile für den Betrieb ergeben (z.B. lange Fehlzeiten, die auch für die Zukunft zu erwarten sind) oder wenn schwere gesundheitliche Beeinträchtigungen (z.B. schwere Folgeerkrankungen) eine Berufsausübung verhindern. Bei einer Kündigung haben Sie 3 Wochen Zeit, um beim Arbeitsgericht dagegen eine **Kündigungsschutzklage** einzureichen.



### Diabetesbehandlung am Arbeitsplatz

Der Arbeitgeber ist verpflichtet, sicherzustellen, dass Sie während der regulären Arbeitszeit an Ihrem Arbeitsplatz die Möglichkeit haben, die Glukose zu kontrollieren und Insulin zu spritzen. Sollten Kollegen Schwierigkeiten haben, beim Glukosemessen oder Insulinspritzen zuzusehen, empfiehlt es sich, darauf Rücksicht zu nehmen und dies diskret zu handhaben. Ihnen ist auch gestattet, am Arbeitsplatz KE/BE zu sich zu nehmen, um einer Unterzuckerung vorzubeugen. Sie haben jedoch keinen Anspruch auf extra Pausenzeiten.

Manche Menschen mit Diabetes scheuen sich, **Kollegen** und andere Mitarbeiter über ihre Diabeteserkrankung zu **informieren**, da sie auf der einen Seite Unverständnis, auf der anderen Seite verminderte berufliche Aufstiegschancen befürchten. Die allermeisten Menschen mit Typ-1-Diabetes machen jedoch ganz im Gegenteil die Erfahrung, dass ein offener Umgang mit Diabetes am Arbeitsplatz eher hilft, Missverständnissen mit Kolleginnen und Kollegen vorzubeugen, und die Diabetesbehandlung am Arbeitsplatz deutlich einfacher wird. Wenn Ihre Kolleginnen und Kollegen über Ihre Diabeteserkrankung und -behandlung informiert sind, fällt es Ihnen viel leichter, auch außerhalb der Pausenzeiten die Glukose zu messen oder Insulin zu spritzen. Besonders wegen des Risikos von Unterzuckerungen empfiehlt es sich, die Kollegen zu informieren, wie diese entstehen und wie sie Ihnen im Falle einer Unterzuckerung helfen können.



### Schichtarbeit

Schichtarbeit ist für jeden Menschen eine zusätzliche Belastung, da sich hierdurch der **Tag-Nacht-Rhythmus** verschiebt. Für die meisten Menschen mit Typ-1-Diabetes ist diese zusätzliche Belastung jedoch gut zu bewältigen. Durch Schichtarbeit wird die Glukoseeinstellung zwar etwas komplizierter, aber gerade mit der intensivierten Insulintherapie besteht die Möglichkeit, auf die veränderten tageszeitlichen Rhythmen mit unterschiedlichen KE-/BE-Faktoren, verschiedenen Basalinsulinschemata und engmaschigen Glukoseselbstkontrollen zu reagieren. Auch kann eine Insulinpumpentherapie erwogen werden. Besprechen Sie mit Ihrem Arzt, wie Sie Ihre Insulintherapie bei einer Schichtarbeit am besten durchführen.

„Durch einen offenen Umgang mit Ihrer Diabeteserkrankung beugen Sie Missverständnissen vor, fördern das Verständnis Ihrer Kollegen und erleichtern sich selbst die Durchführung Ihrer Diabetestherapie am Arbeitsplatz.“

## Diabetes und Schwerbehinderung

Die Behandlung des Typ-1-Diabetes ist für Sie mit einigem Aufwand verbunden – dadurch kann es schon einmal zu Einschränkungen in der Lebensführung kommen. Hierfür hat der Gesetzgeber mit dem **Schwerbehindertenrecht** die Möglichkeit eines gewissen „**Nachteilsausgleichs**“ geschaffen.

### Der Weg zum Schwerbehindertenausweis

Die Rechte, die das Schwerbehindertengesetz vorsieht, können Sie allerdings nur in Anspruch nehmen, wenn Sie einen **Schwerbehindertenausweis** beantragen. Dies können Sie z. B. beim Versorgungsamt, Landratsamt oder im Rathaus Ihrer Stadt oder Gemeinde erledigen. Nach Eingang des Antrags fordert das Versorgungsamt von den im Antrag angegebenen Ärzten, Krankenhäusern oder anderen an der Behandlung beteiligten Institutionen Befunde an und bewertet diese. Das Ausmaß der Beeinträchtigung wird durch den so genannten „**Grad der Behinderung**“ (GdB) von 0–100 ausgedrückt. Ab einem GdB von 50 gilt man als schwerbehindert und erhält einen Schwerbehindertenausweis.

Bei Menschen mit einem Typ-1-Diabetes, die eine intensivierte Insulintherapie durchführen, wird der Diabetes mit einem Grad der Behinderung (GdB) von 30 bis 50 eingestuft. Entscheidend für die Einstufung ist vor allem der Aufwand für die Therapiedurchführung und das Ausmaß der Einschränkungen in der Lebensführung. Folge- oder Begleiterkrankungen des Diabetes werden extra bewertet.

Der Grad der Behinderung wird bei Diabetes nach folgenden Kriterien festgestellt:

■ Wenn aufgrund der Therapieform keine Unterzuckerungsgefahr und keine Beeinträchtigung der Lebensführung besteht	<b>0 GdB</b>
■ Wenn aufgrund der Therapieform eine Unterzuckerungsgefahr sowie Einschnitte in der Lebensführung bestehen	<b>20 GdB</b>
■ Wenn aufgrund der Therapieform eine Unterzuckerungsgefahr besteht, mindestens einmal täglich eine Blutzuckerselbstkontrolle notwendig ist und weitere Einschnitte in der Lebensführung vorliegen	<b>30–40 GdB</b>
■ Wenn bei einer intensivierten Insulintherapie mit Dosisselbstanpassung (mind. 4 Insulininjektionen) erhebliche weitere Einschnitte der Lebensführung bestehen. Die Blutzuckerwerte und Insulindosen müssen dokumentiert werden	<b>50 GdB</b>



Neben der Durchführung einer intensivierten Insulintherapie mit Dokumentation der Glukosewerte und des jeweils gespritzten Insulins ist es für die Anerkennung des Schwerbehindertensstatus entscheidend, ob „erhebliche weitere Einschnitte der Lebensführung“ aufgrund des Diabetes vorliegen. Darunter sind u. a. Glukoseschwankungen, häufige leichte Unterzuckerungen oder vermehrte Glukosesebstkontrollen zu verstehen. Diese können Sie in einem Begleitbrief ausführen. Falls Sie mit dem Ihnen zuerkannten Grad der Behinderung nicht einverstanden sind, kann es sinnvoll sein, Widerspruch einzulegen und genauer zu begründen, warum bei Ihnen eine intensivierete Insulintherapie gravierende Einschnitte in der Lebensführung zur Folge hat.

den. Voraussetzung dafür ist, dass Sie ohne diese Gleichstellung keinen geeigneten Arbeitsplatz bekommen würden oder der bestehende Arbeitsplatz aufgrund Ihrer Erkrankung in Gefahr ist. Mit der Gleichstellung haben Sie Anspruch auf „Leistungen zur Teilhabe am Arbeitsleben“ und fallen unter den besonderen **Kündigungsschutz**. Sonstige Vergünstigungen aufgrund des Schwerbehindertensstatus entfallen jedoch bei der Gleichstellung.

### Was spricht für einen Schwerbehindertenausweis

Mit einer festgestellten Schwerbehinderung können Sie bestimmte **Nachteilsausgleiche** in Anspruch nehmen. Die wichtigsten sind:



Sollten bei Ihnen Folge- oder Begleiterkrankungen vorliegen, können diese zusätzlich bewertet werden. Allerdings werden verschiedene Erkrankungen hierbei nicht zusammengezählt, sondern in ihrer Gesamtheit vom Versorgungsamt bewertet. Bei zusätzlichen Einschränkungen aufgrund von Folgeerkrankungen des Diabetes, wie beispielsweise das Seh- oder Gehvermögen betreffend, gibt es zu dem Schwerbehindertenausweis noch **besondere Merkzeichen** wie z. B. **G** (Gehbehindert), **aG** (außergewöhnlich gehbehindert), **B** (Mitnahmen einer Begleitperson), **H** (Hilflosigkeit), **RF** (Befreiung von Rundfunkgebühren) oder **Bl** (Blindheit), die mit besonderen Nachteilsausgleichen verbunden sind.

Bei einem Grad der Behinderung (GdB) von mindestens 30 kann auf Antrag bei der Agentur für Arbeit die **Gleichstellung** mit dem Schwerbehindertensstatus beantragt wer-



- **Kündigungsschutz:** Schwerbehinderte Personen und Gleichgestellte haben einen erweiterten Kündigungsschutz.
- **Zusatzurlaub:** Mit dem Schwerbehindertenausweis hat man das Anrecht auf 5 zusätzliche bezahlte Urlaubstage.
- **Mehrarbeit:** Auf Verlangen können Schwerbehinderte von Mehrarbeit freigestellt werden.
- **Begleitende Hilfen im Arbeitsleben:** Schwerbehinderte haben einen Anspruch auf technische Arbeitshilfen (z. B. zur Vermeidung von Verletzungen bei Unterzuckerungen), eine Arbeitsassistenz oder auf Fortbildungen, Umschulungen, Weiterqualifikationsmaßnahmen.
- **Steuererleichterungen:** Bei der Steuererklärung kann auf Antrag ein steuerfreier Pauschalbetrag in Anspruch genommen werden. Die Beträge liegen derzeit zwischen 310 € (GdB 30) und 1420 € (GdB 100). Bei Kindern mit Typ-1-Diabetes wird in der Regel bis 16 Jahre ein Schwerbehindertenausweis mit dem Merkzeichen „H“ ausgestellt, der für die Eltern einen Freibetrag von 3700 € bedeutet. Wenn die Aufwendungen aufgrund des Typ-1-Diabetes höher sind als die Pauschalbeträge, können auch die tatsächlich entstandenen Kosten gelten gemacht werden, sofern sie mit Belegen nachgewiesen werden können.
- **Verbeamtung:** Bei gleicher Eignung werden schwerbehinderte Personen bevorzugt verbeamtet.
- **Altersrente:** Schwerbehinderte Personen können ohne Abzüge vom Rentenniveau mit 65 Jahren in Rente gehen, wenn sie 35 Jahre lang Beiträge zur gesetzlichen Rentenversicherung einbezahlt haben. Für ältere Personen liegt die Altersrente für den vollen Rentenanspruch je nach Alter zwischen 63 und 65 Jahren.
- **Preisermäßigungen:** Mit dem Schwerbehindertenausweis gibt es bei vielen kulturellen Veranstaltungen, Museen, Theatern, Schwimmbädern, Freizeitparks einen vergünstigten Eintritt. Auch viele Vereine bieten vergünstigte Mitgliederbeiträge an.
- **Sozialleistungen:** Unter bestimmten Voraussetzungen kann der Schwerbehindertenstatus zu erhöhten Sozialleistungen (z. B. Eingliederungshilfe) führen.

### Was spricht gegen einen Schwerbehindertenausweis

Ein Schwerbehindertenausweis kann jedoch auch mit möglichen Nachteilen verbunden sein.

- **Bewerbung:** Vor allem wenn Sie eine neue berufliche Tätigkeit suchen, könnte ein Schwerbehindertenaus-

weis für Sie auch nachteilig werden. Manche Arbeitgeber zögern bei einer Einstellung von Schwerbehinderten aufgrund des Anspruches auf den besonderen Kündigungsschutz, den Zusatzurlaub und die Freistellung von Mehrarbeit.

- **Stigma „Schwerbehinderung“:** Nicht jeder Mensch mit Diabetes kann es mit seinem Selbstbild vereinbaren, einen Ausweis mit dem Titel „Schwerbehinderung“ zu besitzen. Gerade bei Diabetes sollte es ja eigentlich das Ziel sein, mit der entsprechenden Therapie mögliche Behinderungen aufgrund des Diabetes zu vermeiden sowie gesund und voll leistungsfähig zu bleiben.



■ **Versicherungen:** Für Menschen mit Typ-1-Diabetes ist es sowieso recht schwer, bestimmte Versicherungen wie z. B. eine Lebensversicherung, Berufsunfähigkeitsversicherung oder private Krankenversicherung zu erhalten. Oft ist dies nur bei hohen Aufschlägen möglich. In vielen Anträgen steht zusätzlich die Frage nach einem Schwerbehindertenstatus, welche wahrheitsgemäß beantwortet werden muss und erfahrungsgemäß die Wahrscheinlichkeit weiter vermindert, einen preisgünstigen Versicherungsschutz zu bekommen.

■ **Rückgabe des Schwerbehindertenausweises:** Der Schwerbehindertenstatus kann nicht einfach wieder rückgängig gemacht werden, so dass eine Entscheidung auch eine gewisse Tragweite für das weitere Leben hat.



## Persönliche Abwägung

Wägen Sie vor einer Entscheidung für oder gegen einen Schwerbehindertenstatus selbst ab, ob für einen Antrag für Sie mehr dafür oder dagegen spricht. Erfahrungsgemäß kann es besonders zu Beginn einer Berufstätigkeit eher zu Problemen bei der Stellensuche kommen, bei einem bestehenden Langzeitarbeitsverhältnis oder einem Beamtenstatus kann er durchaus Vorteile bringen. Bei einem veränderten Gesundheitszustand kann der Grad der Behinderung auf Antrag auch neu festgestellt werden.

„Wägen Sie ab: Der Schwerbehindertenausweis bietet auf der einen Seite einen gewissen Nachteilsausgleich für den Mehraufwand bei der Behandlung des Typ-1-Diabetes und möglichen Einschränkungen im Leben. Auf der anderen Seite kann er jedoch besonders im Berufsleben auch möglicherweise Nachteile zur Folge haben.“

### Das Wichtigste auf einen Blick:

- Im Zusammenhang mit dem Diabetes können Über- und Unterzuckerungen, schwankende Glukosewerte oder auch Folgeerkrankungen die Fahrtauglichkeit beeinträchtigen.
- Sie selbst sind dafür verantwortlich, dass Sie sich am Steuer in einem fahrtauglichen Zustand befinden und sich selbst oder andere nicht gefährden.
- Unterzuckerungen stellen eine besondere Gefährdung im Straßenverkehr dar und müssen daher vor und während der Fahrt auf jeden Fall vermieden werden.
- Grundsätzlich können Menschen mit Typ-1-Diabetes fast alle Berufe ergreifen und ausüben, die ihren Neigungen und Fähigkeiten entsprechen.
- Bei allen Tätigkeiten mit einem besonderen Risiko aufgrund des Diabetes wird eine individuelle Beurteilung vorgenommen, inwieweit an dem konkreten Arbeitsplatz tatsächlich eine Gefährdung besteht und ob gegebenenfalls durch geeignete Maßnahmen diese verringert werden kann.
- Bei einer Bewerbung muss in der Regel der Diabetes nicht angegeben werden, eine Kündigung wegen Diabetes ist nicht erlaubt.
- Der Schwerbehindertenausweis bietet verschiedene Ausgleiche für Nachteile, die aufgrund der Behandlung des Diabetes und von Einschränkungen im Leben entstehen.
- Der Schwerbehindertenausweis kann beim Versorgungsamt beantragt werden, ab einem GdB von 50 wird er ausgestellt.
- Da der Schwerbehindertenausweis neben Vorteilen auch mögliche Nachteile bietet, sollte vor der Antragstellung eine persönliche Abwägung erfolgen.

20

# DIABETES UND PARTNERSCHAFT



Der Diabetes hat auch einen Einfluss auf das Zusammenleben mit Menschen, die Ihnen wichtig sind. Das können der Partner, die Familie, Freunde oder auch Arbeitskollegen sein. Im Alltag kann eine Unterstützung durch andere Menschen häufig eine große Hilfe sein: wenn Ihr Partner Sie auf erste Anzeichen einer Unterzuckerung aufmerksam macht, sich nach Ihren aktuellen Glukosewerten erkundigt oder auch mal Tipps zur Insulindosierung gibt. All das kann Ihnen den Umgang mit Ihrer Insulintherapie erleichtern. Gemeinsam geht es eben oft wirklich leichter. Selbstverständlich greift der Diabetes auch in Ihr Familienleben ein und beeinflusst das Zusammenleben. Auch für den Partner oder die Familie kann der Diabetes eine Belastung und Grund für Sorgen sein. Daher ist es sinnvoll, gemeinsam mit dem Partner zu überlegen, wie ein guter gemeinsamer Umgang mit der Erkrankung aussehen kann und wie Sie es schaffen können, sich gegenseitig so zu unterstützen, dass es für beide Seiten passt.

## Umgang mit dem Diabetes

Diabetes ist ein Teil Ihres Lebens und betrifft auch die **Partnerschaft, Familie** und den **Freundeskreis**. Umso wichtiger ist es, den Diabetes in das Leben zu integrieren und offen mit der Erkrankung umzugehen. Das bedeutet, Partner, Angehörige und Freunde über den Diabetes zu informieren und ihn nicht vor anderen zu verstecken. Natürlich sind vor allem Sie für die Behandlung Ihres Diabetes verantwortlich, jedoch gelingt Ihnen dies mit der Hilfe von nahestehenden Personen viel leichter. Eine Diabetes-Selbsthilfegruppe hat dies mit dem Slogan „Nur du alleine schaffst es, aber alleine schaffst du es nicht“ gut auf den Punkt gebracht. Offensichtlich gelingt es Menschen in einer Partnerschaft leichter, mit Belastungen und Stress zurechtzukommen. Somit entspricht das Sprichwort „Geteiltes Leid ist halbes Leid“ durchaus der Erfahrung vieler Ehepaare und Familien.

„Mit der Unterstützung des Partners oder der Familie fällt es vielen Menschen mit Diabetes leichter, die Therapie konsequent durchzuführen und gute Glukosewerte zu erzielen.“

Wen Sie über Ihre Erkrankung informieren, bleibt natürlich Ihnen selbst überlassen. Die Erfahrung von vielen Menschen mit Diabetes zeigt jedoch, dass es die Behandlung des Diabetes erleichtert, wenn Personen, die Ihnen nahestehen oder mit denen Sie häufiger zusammen sind, über Ihren Diabetes Bescheid wissen. Sie können dann beispielsweise viel leichter Ihre Glukose messen oder Insulin spritzen, wenn es erforderlich ist, und nicht erst dann, wenn Sie alleine sind. Auch bei Unterzuckerungen ist es hilfreich, wenn andere Ihren Zustand sofort erkennen und Hilfe leisten können. Wenn Sie selbstbewusst mit Ihrem Diabetes umgehen, werden Sie sicher auch die Erfahrung machen, dass die meisten anderen Menschen ebenfalls recht selbstverständlich mit Ihrer Erkrankung umgehen.



## Belastungen durch den Diabetes ansprechen

Der Umgang mit dem Diabetes ist nicht immer einfach. Der tagtägliche Kampf um gute Glukosewerte kostet Kraft. Unterzuckerungen, die Bedrohung durch Folgeerkrankungen oder das Leben mit Beeinträchtigungen können zudem als belastend erlebt werden. Darum ist es gut, wenn der Partner oder enge Vertraute da sind – zum **Zuhören, Reden** oder zur **tatkräftigen Unterstützung**. Sich auf den Partner verlassen zu können, ist ein gutes Gefühl, vor allem in schwierigen Situationen, etwa bei einer Unterzuckerung oder beim Eintreten der gefürchteten Folgeerkrankungen des Diabetes. **Gemeinsam geht eben vieles leichter**. Das gilt auch für den Diabetes.

Auf der anderen Seite stellt der Diabetes auch eine Belastung für den Partner oder andere Familienmitglieder dar. Nicht selten bestimmt der Diabetes den Tagesrhythmus, die Essenszeiten oder auch die Auswahl des Essens.

Auch die Sorge um Unterzuckerungen oder mögliche Folgeerkrankungen betrifft die Angehörigen oft im selben Ausmaß wie Sie selbst. Es ist daher sinnvoll, sich mit dem Partner darüber auszutauschen, wie er den Diabetes erlebt und wie Sie sich gegenseitig bestmöglich unterstützen können.



### Ein richtiges Maß der Unterstützung finden

Es ist gar nicht so einfach, die richtige Form und das Ausmaß an **Unterstützung** durch Partner, Angehörige oder Freunde zu finden. Denn zwischen „gut gemeint“ und „gut gemacht“ gibt es Unterschiede. Wenn die Unterstützung zwar gut gemeint ist, aber nicht richtig passt, kann sie sogar als „lästig“ empfunden werden: etwa wenn der Partner eine übertriebene Fürsorge an den Tag legt, sich übermäßig häufig nach den Glukosewerten erkundigt, ständig Ratschläge beim Essen gibt oder sich übertriebene Sorgen über Unterzuckerungen oder Folgeerkrankungen macht. Dann kann es schnell passieren, dass die Unterstützung als Bevormundung erlebt wird. Auf der anderen Seite können aber auch Frustrationen und Beziehungsstress entstehen, wenn sich der Partner zu wenig für den Diabetes und die Insulintherapie interessiert. Vor allem wenn ein Partner nichts vom Diabetes wissen will und darauf wenig Rücksicht nimmt, kann es passieren, dass man sich schnell allein gelassen fühlt. Gerade bei einer Unterzuckerung ist es wichtig, das Gefühl zu haben, sich auf jemanden verlassen zu können und sicher zu sein, dass der andere weiß, wie er Ihnen helfen kann.



„Versuchen Sie, mit Ihrem Partner gemeinsam zu vereinbaren, wie Sie sich gegenseitig bestmöglich in Hinblick auf den Diabetes unterstützen können.“

Der Diabetes ist ein gemeinsames Lebensthema in der Partnerschaft. Daher ist es sinnvoll, in einem **Gespräch** Ihrem Partner zu sagen, in welchen Bereichen und in welcher Form Sie sich Unterstützung von ihm wünschen. Fragen Sie Ihren Partner oder eine andere wichtige Person auch, was ihn in Hinblick auf den Diabetes belastet und welche Unterstützung er sich von Ihnen erhofft. Ebenso sollte Ihr Partner klarstellen, wie er Sie unterstützen kann und will und wo seine Grenzen liegen.

Vielleicht weiß Ihr Partner aber auch einfach zu wenig über den Diabetes und macht sich deshalb viele Sorgen? Nehmen Sie ihn doch einfach einmal mit zum Arzt oder zur Schulung oder geben Sie ihm dieses Buch zum Lesen. Kenntnisse über den Diabetes und konkrete Erfahrungen sind der beste Weg, um Befürchtungen oder Vorurteile abzubauen.

## Ein paar Tipps für das gemeinsame Leben mit Diabetes

Für eine gute Partnerschaft und ein gutes Familienleben mit Diabetes gibt es kein Patentrezept. Allerdings gibt es einige Tipps, die Ihnen helfen können, mit dem Diabetes und der Insulintherapie gemeinsam besser zurechtzukommen.

- **Offen miteinander reden:** Nehmen Sie sich in der Partnerschaft immer wieder einmal Zeit, über den Diabetes und Ihre Therapie zu reden. Sprechen Sie ruhig auch einmal über Gefühle, Ängste und Sorgen. Nehmen Sie sich dafür bewusst Zeit.
- **Informationen über den Diabetes:** Nutzen Sie das Angebot, gemeinsam an einer Diabetes-Schulung teilzunehmen oder sich gemeinsam über neue Behandlungsmöglichkeiten zu informieren. Wenn der Partner ebenfalls über die Behandlung des Diabetes Bescheid weiß, geht vieles leichter. Es gibt genügend Angebote, sich zum Thema Diabetes fortzubilden oder mit anderen auszutauschen. In Zeitschriften und Büchern finden Sie zudem viele wertvolle Tipps für und von Menschen mit Diabetes. Dort werden auch die wichtigsten Fragen und Themen beantwortet, die den Partner und Angehörige betreffen.

- **Austausch mit anderen:** Vielen Menschen mit Diabetes tut es gut, sich mit dem Partner, mit Familienangehörigen, Freunden, Kollegen oder Bekannten auszutauschen: über die Erlebnisse und Erfahrungen mit der Erkrankung, über Belastungen, aber auch über Erfolge, auf die Sie zu Recht stolz sein können. Auch den Austausch mit Menschen, die selbst Diabetes haben, schätzen viele als wertvoll ein. Dabei können Sie wichtige Tipps und Tricks im Umgang mit der Erkrankung erfahren und von den positiven wie negativen Erfahrungen anderer Betroffener lernen. Ein Ort, wo dies sehr gut möglich ist, sind Selbsthilfegruppen für Menschen mit Diabetes. Aber auch das Internet bietet viele Möglichkeiten, sich mit anderen Betroffenen auszutauschen.
- **Perspektivenwechsel:** Versuchen Sie einmal, bewusst die Perspektive des anderen einzunehmen, um dadurch das Verhalten und bestimmte Reaktionen des Partners besser verstehen zu können. Stellen Sie sich zum Beispiel vor, wie Ihr Partner eine Unterzuckerung bei Ihnen erlebt und was er dabei empfindet. Oder versuchen Sie als Partner einen Tag oder eine Woche so zu leben, als hätten sie auch Diabetes. Diese Erfahrung kann sehr hilfreich sein.





■ **Klare Vereinbarungen treffen:** Erfahrungsgemäß wird der Alltag einfacher, wenn Sie für einige wichtige Dinge in Bezug auf den Diabetes feste Absprachen treffen. Sinnvoll sind zum Beispiel klare Regeln, wie oft und in welcher Form der Partner in die Behandlung eingebunden ist oder wie er bei einer Unterzuckerung reagieren sollte.

■ **Motivation:**

Der tägliche Umgang mit der Insulintherapie ist nicht immer einfach, sondern immer wieder auch eine Herausforderung – nicht nur für Menschen mit Diabetes, sondern auch für den Partner und die Familie. Leichter geht es, wenn Sie sich immer wieder darin bestärken, die Erkrankung ernst zu nehmen, um diese bestmöglich zu behandeln. Gemeinsame Erfolge können motivieren. Eine große Motivationsquelle besteht darin, trotz und mit Diabetes Ihre gemeinsamen Ziele zu erreichen.

„Versuchen Sie einmal, bewusst die Perspektive Ihres Partners einzunehmen, um dadurch das Verhalten und bestimmte Reaktionen besser verstehen zu können.“

■ **Rücksicht nehmen:** Gegenseitige Rücksichtnahme ist wichtig für eine gute Beziehung. Dazu gehört auch, die unterschiedlichen Bedürfnisse zu respektieren. Während es einige Menschen beispielsweise als sehr hilfreich empfinden, auf die richtige Einhaltung der Therapie hingewiesen zu werden, empfinden das andere Menschen eher als eine überflüssige Bevormundung. Rücksichtnahme kann auch bedeuten, die Ängste des Partners z. B. vor Unterzuckerungen am Steuer ernst zu nehmen.

■ **Unterstützung anerkennen:** Sagen Sie Ihrem Partner immer wieder einmal, dass dessen Unterstützung keineswegs selbstverständlich ist und Sie sehr froh darüber sind. Bedanken Sie sich bei gegebenem Anlass auch einmal dafür, dass Ihr Partner immer wieder Rücksicht auf Sie nimmt und Sie beim Diabetes unterstützt. Danke sagen kostet nichts, bewirkt aber sehr viel.

### Das Wichtigste auf einen Blick:

- Diabetes betrifft auch die Partnerschaft, Familie und den Freundeskreis.
- Ein offener Umgang mit Ihrem Diabetes kann die Umsetzung der Therapie sehr vereinfachen.
- Diabetes kann auch eine Belastung für Angehörige und Freunde darstellen.
- Versuchen Sie, gemeinsam mit Ihrem Partner ein gutes Maß an gegenseitiger Unterstützung zu finden.

21

# SCHWANGERSCHAFT UND EMPFÄNGNIS- VERHÜTUNG



Frauen mit Typ-1-Diabetes können wie jede andere Frau gesunde Kinder zur Welt bringen. Voraussetzung dafür ist allerdings eine gute Glukoseeinstellung. Dies stellt auch eine wichtige Grundvoraussetzung dafür dar, dass es während der Schwangerschaft und bei der Geburt zu keinen Komplikationen kommt. Schon 3 Monate vor der Schwangerschaft sind nach Möglichkeit sehr normnahe Glukosewerte anzustreben, damit das werdende Kind von Anfang an gesund aufwächst. Aufgrund des sich ständig verändernden Insulinbedarfs während der Schwangerschaft und nach der Geburt kann eine Insulinpumpentherapie für die Zeit der Schwangerschaft erwogen werden. Da Typ-1-Diabetes nur zu einem geringen Teil vererbt wird, ist das Risiko relativ klein, dass der Diabetes auch beim Kind auftritt. Nicht alle gängigen Empfängnisverhütungsmittel sind für Frauen mit Typ-1-Diabetes gleichermaßen geeignet. Vor der Periode und in den Wechseljahren kann es verstärkt zu Glukoseschwankungen kommen.

## Diabetes, Menstruation und Verhütung

Frauen mit Diabetes sollten bei der Entscheidung für eine Verhütungsmethode auf jeden Fall auf Nummer sicher gehen. Eine Schwangerschaft sollte nach Möglichkeit gut geplant werden, da die Glukosewerte schon mindestens 3 Monate vor Eintritt der Schwangerschaft in einem möglichst normnahen Bereich sein sollten. Erstrebenswert wäre ein HbA<sub>1c</sub>-Wert unter 7%. Dies ist wichtig, um in der ersten Phase der Schwangerschaft möglichst gute Bedingungen für das werdende Leben zu schaffen. Die ersten 12 Wochen der Schwangerschaft sind entscheidend für die normale Entwicklung der Organe des Embryos. Zu hohe Glukosewerte können auf diesen Prozess einen schädlichen Einfluss haben. Gute Glukosewerte erleichtern zudem das Einnisten der Eizelle, so dass sich die Chancen auf eine Schwangerschaft erhöhen.

von beiden Partnern auch akzeptiert werden. Welche Methode der Empfängnisverhütung im Einzelfall am besten ist, sollten Frauen mit ihrem Gynäkologen und Diabetologen besprechen.

- **Pille:** Die Pille enthält die Hormone Östrogen und Gestagen, die eine Schwangerschaft sehr zuverlässig verhüten. Die Minipille enthält nur das Hormon Gestagen, muss allerdings zu festen Zeiten eingenommen werden. In Absprache mit dem Arzt sollte bei Diabetes ein niedrig dosiertes Präparat gewählt werden, da ansonsten die Hormone die Glukose ungünstig beeinflussen können. Bei gravierenden Folgeerkrankungen, Bluthochdruck, erhöhten Blutfettwerten und Rauchen kann die Pille allerdings das Risiko für Gefäßprobleme erhöhen.
- **Kondome, Spermizide, Diaphragma:** Diese Methoden können bei Diabetes unbedenklich angewendet werden. Die Verhütung ist jedoch nicht sehr zuverlässig, da sie nicht immer richtig oder konsequent angewendet werden.
- **Spirale:** Eine Spirale zur Verhütung wird vom Arzt in die Gebärmutter eingelegt, wo sie bis zu 5 Jahre bleibt. Die Verhütung ist ähnlich sicher wie bei der Pille. In seltenen Fällen kann es zu Infektionen kommen, die die Fruchtbarkeit beeinträchtigen. Diese kommen bei Frauen mit Diabetes nicht häufiger vor als bei Frauen ohne Diabetes.
- **Drei-Monats-Spritze:** Die „empfangnisverhütenden“ Hormone können auch über einen Zeitraum von 3 Monaten verabreicht werden. Allerdings ist von dieser Methode eher abzuraten, da sich durch die hohe Hormondosis direkt nach dem Spritzen die Glukosewerte verschlechtern können.
- **Natürliche Methoden, um die fruchtbaren Tage zu ermitteln:** Mit der Temperaturbestimmung oder der Hormonbestimmung des Urins lässt sich auf eine natür-

„Bei einem Kinderwunsch sollten die Verhütungsmittel erst dann abgesetzt werden, wenn die Zuckerwerte im ‚grünen Bereich‘ sind.“

## Fruchtbarkeit und Diabetes

Diabetes hat in der Regel keinen negativen Einfluss auf die weibliche Fruchtbarkeit. Allerdings kann in seltenen Fällen der Typ-1-Diabetes mit einer Erkrankung in Zusammenhang stehen, die man „polyzystisches Ovarsyndrom (PCOS)“ nennt. Diese vermindert die Häufigkeit des Eisprungs und erschwert oder verhindert eine Schwangerschaft. PCOS kann mit Medikamenten behandelt werden, die die Eisprunghäufigkeit erhöhen.

## Wahl der richtigen Methode der Empfängnisverhütung

Bei der Wahl des geeigneten Verhütungsmittels ist auf die Sicherheit zu achten und darauf, ob die Methode bei Diabetes geeignet ist. Natürlich sollte die Verhütungsmethode

liche Art der Zeitpunkt des Eisprungs ermitteln. Diese Methode ist jedoch nicht empfehlenswert, da sie nicht verlässlich genug ist. Wegen möglicher Zyklusunregelmäßigkeiten kann es zu Ungenauigkeiten bei der Temperatur- oder Hormonbestimmung kommen.

- **Sterilisation:** Diese Methode ist natürlich nur dann zu empfehlen, wenn kein Kinderwunsch mehr besteht. Bei Männern ist der Eingriff leichter durchzuführen als bei Frauen.

### Glukoseschwankungen vor und nach der Periode

Etwa 1 Woche vor ihrer Periode müssen viele Frauen mit Typ-1-Diabetes besonders sorgfältig ihre Glukose beobachten und die Diabetestherapie anpassen. Der Grund hierfür sind Glukoseschwankungen vor der **Menstruation**. Oft steigen die Glukosewerte vor der Periode stark an, manchmal sinken sie allerdings auch. Nach Beginn der Menstruation normalisiert sich die Glukose in den meisten Fällen sehr schnell wieder. Der Grund hierfür liegt in der Ausschüttung von Hormonen, die den weiblichen Zyklus steuern und vor der Menstruation zu einer verminderten Insulinempfindlichkeit der Körperzellen führen.

### Diabetes und Schwangerschaft

Dank der heutigen Therapiemöglichkeiten stellt der Typ-1-Diabetes für Frauen kein Hindernis mehr dar, Kinder zu bekommen. Eine gute Glukoseeinstellung ist hierfür aber die Grundvoraussetzung. Ebenso wichtig sind eine intensive Unterstützung und engmaschige Betreuung durch einen Diabetologen und einen Facharzt für Gynäkologie und Geburtshilfe für die Zeit vor, während und nach der Schwangerschaft.

„Bei einem gut eingestellten und kontrollierten Diabetes besteht für Mutter und Kind kein erhöhtes Risiko im Vergleich zu Frauen ohne Diabetes.“

### Vererbung des Typ-1-Diabetes

Obwohl für die Entstehung des Typ-1-Diabetes auch Erbanlagen verantwortlich sind, ist das Risiko, dass das Kind ebenfalls an einem Typ-1-Diabetes erkrankt, wenn ein Elternteil Typ-1-Diabetes hat, relativ gering.

- Wenn die **Mutter Typ-1-Diabetes** hat, beträgt das Risiko **ca. 3 %**. Dies bedeutet, dass 97 von 100 Kindern nicht an Typ-1-Diabetes erkranken.
- Wenn der **Vater Typ-1-Diabetes** hat, ist das Risiko höher und beträgt **ca. 6 %**. Dies bedeutet, dass 94 von 100 Kindern nicht an Typ-1-Diabetes erkranken.
- Wenn **beide Eltern Typ-1-Diabetes** haben, erhöht sich das Risiko auf **10–25 %**. Dies bedeutet, dass 75–90 von 100 Kindern keinen Typ-1-Diabetes bekommen werden.

Ebenfalls besteht ein höheres Vererbungsrisiko, wenn die eigenen Eltern oder Geschwister an Diabetes erkrankt sind.

Es ist sinnvoll, sich mit dem Partner nach Möglichkeit schon vor einer Schwangerschaft über das geringe, aber doch bestehende Risiko einer Vererbung des Typ-1-Diabetes auszutauschen. Für die allermeisten Paare ist dies kein Hinderungsgrund, sich ein Kind zu wünschen.

### Vor der Schwangerschaft

Bei erhöhten Glukosewerten zum Zeitpunkt der Empfängnis wird die Befruchtung erschwert. Zudem sollten gute



Glukosewerte schon gleich zu Beginn der Schwangerschaft für einen guten und gesunden Start des Embryos ins Leben sorgen. Wenn möglich, sollte daher eine Schwangerschaft nur dann geplant werden, wenn die Glukosewerte in Ordnung sind. Günstig wäre ein **HbA1c unter 7%, besser unter 6,5%**. Wenn der Wunsch besteht, schwanger zu werden, und günstige Glukosewerte mit einer intensivierten Insulintherapie nicht erreicht werden, kann auch die Umstellung auf eine **Insulinpumpentherapie** erwogen werden. Diese kann auch nur vorübergehend für die Zeit der Schwangerschaft erfolgen. Bei der Schwangerschaft ist auch die Sicherheit von Insulinen zu bedenken. Während Humaninsuline sich seit den 80er Jahren bewährt haben und deren Sicherheit in zahlreichen Untersuchungen gut belegt ist, fehlen bei Insulinen, die erst kürzer auf dem Markt sind, noch Erfahrungswerte und Erkenntnisse im Langzeitgebrauch.

Vor einer geplanten Schwangerschaft ist es ebenfalls günstig, den Blutdruck und die Nierenwerte bestimmen zu lassen und eine Untersuchung der Augen zu veranlassen. Bei einer geplanten Schwangerschaft wird empfohlen, schon 4 Wochen vor der Zeugung und dann bis zur 12. Schwangerschaftswoche **Folsäure** einzunehmen, damit der Embryo sofort ausreichend mit diesem Vitamin versorgt wird, welches der Körper nicht selbst herstellen kann. Bei einem Mangel an Folsäure kann sich das Zentralnervensystem des Fötus nicht gesund entwickeln. Auch zusätzliche Jodtabletten können sinnvoll sein, um die Entwicklung des Gehirns und des Nervensystems nicht durch einen Jodmangel zu behindern. **Ganz verzichten müssen Sie auf Rauchen und Alkohol.**

Wenn eine Schwangerschaft unerwartet erfolgt, sollte umgehend eine Vorstellung beim Diabetologen erfolgen und eine gute Glukoseeinstellung angestrebt werden.

Bestehen bei einer Frau mit Typ-1-Diabetes bereits **Folgeerkrankungen**, so sollte unbedingt mit dem behandelnden Arzt über die Gefährlichkeit einer Schwangerschaft für Mutter und Kind gesprochen werden.

### Während der Schwangerschaft

Für die gesunde Entwicklung des Kindes ist eine sehr gute Glukoseeinstellung wichtig. Erhöhte Glukosespiegel führen auch dazu, dass beim heranreifenden Kind das Fettgewebe vermehrt wird und es zu groß und zu dick wird. Für die Zeit der Schwangerschaft sollten daher sehr strenge Glukosezielwerte angestrebt werden.

- **Nüchternglukose:** Der Glukosewert morgens vor dem Frühstück sollte **unter 90 mg/dl bzw. 5 mmol/l** liegen.
- **Glukose 1 Stunde nach dem Essen:** Ein zu starkes Ansteigen der Glukose nach der Mahlzeit sollte ebenfalls vermieden werden. So sollte die Glukose eine

Stunde nach der Nahrungsaufnahme bereits wieder unter **140 mg/dl bzw. 7,8 mmol/l** liegen.

- **Glukose 2 Stunden nach dem Essen:** Die Glukose sollte nicht höher als **120 mg/dl bzw. 6,7 mmol/l** sein.
- **HbA1c:** Es sollte auf jeden Fall angestrebt werden, dass der Langzeitzucker – der HbA1c-Wert – unter **7% bzw. 53,0 mmol/mol** liegt.

„Für die Zeit der Schwangerschaft sollten sehr strenge Glukosezielwerte angestrebt werden.“

Um diese Ziele zu erreichen, sollte mindestens **6x täglich** die **Glukose kontrolliert** werden, um auf der einen Seite die strengen Glukosezielwerte zu erreichen, auf der anderen Seite aber auch Unterzuckerungen zu vermeiden. Wichtig sind auch Glukosemessungen 1–2 Stunden nach dem Essen, damit überprüft werden kann, ob die strengen Zielwerte für die Glukose nach dem Essen auch erreicht werden.



Schwere **Unterzuckerungen** sollten in der Schwangerschaft unbedingt vermieden werden, da hierdurch z. B. durch einen Sturz möglicherweise das Kind verletzt wird. Leichte Unterzuckerungen sind für das Embryo nicht gefährlich, da es schon im Mutterleib recht bald über eigene Zuckerreserven verfügt.

Aufgrund der hormonellen Umstellung und der zusätzlichen Versorgung des heranwachsenden Kindes verändert sich der **Insulinbedarf** während der Schwangerschaft ständig. Im ersten Schwangerschaftsdrittel sinkt er. Im zweiten Drittel der Schwangerschaft steigt er kontinuierlich, das bedeutet, dass wesentlich mehr Insulin benötigt wird. Oft ist bis zur Entbindung die doppelte Menge an Insulin notwendig, bei einigen Frauen sogar die 2–4-fache Menge. Spätestens wenn die Wehen einsetzen, sinkt der Insulinbedarf wieder. Schon kurz nach der Geburt pendelt er sich wieder auf das Niveau ein wie vor der Schwangerschaft. In der Stillzeit ist er erneut niedriger. Es ist daher notwendig, die Dosis des Insulins im Verlauf der Schwangerschaft und nach der Geburt immer wieder neu anzupassen. Die Glukosezielwerte und die notwendigen Therapieveränderungen sollten daher unbedingt engmaschig mit dem Diabetes- und Geburtshilfe-Team abgesprochen werden.

## Geburt

Die Geburt stellt ein zusätzliches – aber gut beherrschbares – Risiko für Mutter und Kind dar. Daher ist es wichtig, die Entbindung nicht ambulant, sondern in einer **Geburtsklinik** durchzuführen, die spezielle Kenntnisse im Bereich Diabetes hat und über eine **Neugeborenenstation (Neonatologie)** verfügt. Schon frühzeitig vor der Geburt sollte sichergestellt sein, dass die ausgewählte Geburtsklinik über diese Bedingungen verfügt und mit dieser Einrichtung Kontakt aufgenommen wird. Bei einem komplikationsfreien Verlauf der Schwangerschaft kann die Geburt ganz normal, ohne Kaiserschnitt, erfolgen.

Am **Tag der Entbindung** sollte wegen des vermehrten Bedarfs an Zucker aufgrund des Einsetzens der Wehentätigkeit und des sehr raschen Abfalls des Insulinbedarfs kein Basalinsulin mehr gespritzt werden, sondern nur noch kurzwirksames Insulin. Die Insulinzufuhr kann auch über einen Tropf direkt in die Vene erfolgen. Bei einer Insulinpumpentherapie muss die Basalrate dementsprechend angepasst werden.

**Nach der Geburt** ist der Insulinspiegel bei dem Neugeborenen unvermindert hoch. Nach der Durchtrennung der Nabelschnur fehlt jedoch plötzlich der Zucker von der Mutter, so dass die Glukose des Kindes schnell abfällt. Um eine Unterzuckerung zu vermeiden, kann es notwendig werden, das Neugeborene mit flüssigem Traubenzucker zu versorgen.

## Nach der Geburt

Unmittelbar nach der Geburt vermindert sich der Insulinbedarf der Mutter, so dass die Menge des benötigten Insulins rasch angepasst werden muss. Die komplette hormonelle Regelung des Körpers wurde während der Schwangerschaft auf das Kind eingestellt und verändert sich nach der Geburt schlagartig. Deshalb ist auch nach der Schwangerschaft eine intensive diabetologische Betreuung wichtig.

Kinder von Müttern mit Typ-1-Diabetes sollten wie andere Kinder auch gestillt und geimpft werden. Da es Hinweise darauf gibt, dass das **Stillen** die Entwicklung eines Typ-1-Diabetes verhindern kann, sollte nach Möglichkeit auf das Stillen nicht verzichtet werden.



## Wechseljahre: Tendenz zu schwankenden Glukosewerten

Während der Wechseljahre, die zumeist zwischen dem 45. und 55. Lebensjahr auftreten, verändert sich der Hormonhaushalt einer Frau. In dieser Zeit kommt es vermehrt zu Hormonschwankungen, die auch einen Einfluss auf die Wirkung des Insulins haben. Die Folge sind nicht selten Glukoseschwankungen, die eine flexible Anpassung der Insulindosierungen notwendig machen. Mit körperlicher Bewegung und Sport kann einer möglichen verminderten Insulinwirkung entgegengewirkt werden. Sinnvoll kann im Einzelfall auch eine Hormontherapie sein.



### Das Wichtigste auf einen Blick:

- Eine Schwangerschaft sollte nach Möglichkeit gut geplant werden, so dass sich die Glukosewerte mindestens 3 Monate vor Eintritt der Schwangerschaft bereits in einem möglichst normnahen Bereich befinden.
- Vor der Periode und während der Wechseljahre kommt es bei vielen Frauen mit Typ-1-Diabetes zu Glukoseschwankungen.
- Bei der Wahl des geeigneten Verhütungsmittels ist auf die Sicherheit zu achten und darauf, dass die Methode bei Diabetes geeignet ist.
- Das Risiko, dass das Kind ebenfalls an einem Typ-1-Diabetes erkrankt, wenn ein Elternteil Typ-1-Diabetes hat, ist relativ gering.
- Für die Zeit der Schwangerschaft sollten strenge Glukosezielwerte angestrebt werden: nüchtern unter 90 mg/dl bzw. 5 mmol/l, 1 Stunde nach dem Essen unter 140 mg/dl bzw. 7,8 mmol/l, 2 Stunden nach dem Essen unter 120 mg/dl bzw. 6,7 mmol/l.
- Während der Schwangerschaft, nach der Geburt und beim Stillen verändert sich der Insulinbedarf.

22

# LEBENSQUALITÄT UND DIABETES



Das Leben mit Typ-1-Diabetes als einer chronischen Erkrankung stellt für jeden Menschen eine Herausforderung dar. Schließlich gilt es, die Erkrankung zu akzeptieren und bestmöglich so in den Alltag zu integrieren, dass dies nicht mit einem Verlust an Lebensqualität einhergeht. Ein gutes Leben trotz und mit Diabetes: Dieses Ziel steht für die meisten Menschen mit Typ-1-Diabetes ganz oben auf der Liste von Wünschen im Zusammenhang mit ihrer Erkrankung. Um dies zu erreichen, müssen Sie einen positiven Zugang zu Ihrem Diabetes gewinnen, der ein lebenslanger Begleiter Ihres Lebens ist. Neben einer guten Glukoseeinstellung ist somit auch eine gute Einstellung zu Ihrem Diabetes eine wichtige Voraussetzung, um langfristig gut mit dem Diabetes zurechtzukommen.

## Therapieziel: gutes Wohlbefinden, gute Lebensqualität

Eine gute Lebensqualität wird von fast allen Menschen als ein wichtiges Lebensziel angesehen. Die Behandlung des Diabetes ermöglicht es, ein Leben zu führen, welches sich von dem von Menschen ohne Diabetes nicht wesentlich unterscheidet. Voraussetzung dafür ist allerdings die konsequente Umsetzung der Diabetestherapie im Alltag, die ein gewisses Maß an Motivation, Selbstdisziplin und bei schwankenden Glukosewerten auch an Frustrationstoleranz erfordert. Für eine erfolgreiche Diabetestherapie ist nicht nur eine gute Glukoseeinstellung, sondern auch eine gute Einstellung zum Diabetes erforderlich.

### Auf die Einstellung kommt es an

Diabetes ist ein lebenslanger Begleiter von Ihnen. Das ist nicht zu ändern und müssen Sie leider akzeptieren. Ob der Diabetes jedoch einen eher geringen oder hohen Stellenwert in Ihrem Leben einnimmt und in welchem Ausmaß er Ihr Leben bestimmt, hängt sehr stark von Ihnen selbst ab. Wie Sie mit Ihrem Diabetes umgehen, ist in Hinblick auf Ihre **Lebensqualität** viel entscheidender als der Umstand selbst, Diabetes zu haben. Was eigentlich eine gute Nachricht ist, denn wie Sie mit Ihrem Diabetes umgehen, hängt ganz entscheidend von Ihnen selbst ab.

„Wie jemand mit seinem Diabetes umgeht, ist in Hinblick auf die Lebensqualität viel entscheidender als der Umstand, Diabetes zu haben.“

Ein Beispiel: Murat und Sonja hatten beide eine leichte Unterzuckerung, die sie aber rechtzeitig erkannten und frühzeitig behandeln konnten. Allerdings erlebten beide dieselbe Situation gänzlich unterschiedlich:



- **Murat** freute sich darüber, dass er die Unterzuckerung rechtzeitig erkannt hatte, so dass er beim Joggen nur kurz angehalten, etwas Cola getrunken hat und dann weitergelaufen ist. Er sagt sich: „Leichte Unterzuckerungen lassen sich bei einer guten Glukoseeinstellung nicht gänzlich vermeiden – davon lasse ich mir meine Laune nicht verderben. Wenn ich mich über jede Glukoseschwankung aufregen würde, müsste ich mich ja ganz schön oft aufregen. Nicht mit mir – ich genieße lieber weiterhin das Laufen in der Natur.“



■ **Sonja** hingegen ist von der Unterzuckerung mehr als genervt, da diese sie beim Verfassen einer Nachricht am Computer gestört hat. Sie sagt sich: „Typisch Diabetes – immer wenn man ihn nicht brauchen kann, stört er. Jetzt kann ich noch einmal von vorne anfangen. Meine gute Stimmung ist dahin! Gleich muss ich außerdem erneut messen, ich will ja gar nicht wissen, welcher Glukosewert dann wieder auf dem Display erscheint. Der Diabetes nervt manchmal gewaltig!“

Die Belastung durch den milden Unterzucker wird somit wesentlich nicht durch den Unterzucker an sich, sondern eher durch die Art und Weise der Reaktion darauf bestimmt.

Ihre Einstellung zum Diabetes ist somit entscheidend dafür, wie Sie die Anforderungen des Diabetes erleben. „Nicht die Dinge selbst beunruhigen die Menschen, sondern die Meinungen und die Beurteilungen über die Dinge“, wusste schon der griechische Philosoph Epiktet.

### **Sich um die Diabetestherapie bemühen**

Die meisten Menschen, die mit ihrem Diabetes gut zurechtkommen, haben irgendwann festgestellt, dass es sich lohnt, die Behandlung des Diabetes ernst zu nehmen. Eine erfolgreiche Diabetestherapie begünstigt eine gute Lebensqualität, da Sie sich bei guten Glukosewerten eher ausgeglichen fühlen und keine großen Befürchtungen vor Folgeerkrankungen haben müssen. Umgekehrt kann eine Vernachlässigung der Therapie zu schwankenden oder erhöhten Glukosewerten und einer Zunahme von Sorgen um mögliche Folgeerkrankungen führen. Allerdings sollte der Diabetes auch nicht der Mittelpunkt Ihres Lebens darstellen, sondern gute Glukosewerte sollten es Ihnen ermöglichen, ohne gravierende Einschränkungen leben zu können. Akzeptieren Sie die Therapie des Diabetes als eine notwendige Voraussetzung für ein selbstbestimmtes Leben, weniger als eine ständige Belastung.

### **Eine Behandlungsroutine entwickeln**

Jeden Tag müssen Sie eine ganz Reihe von Entscheidungen in Hinblick auf Ihren Diabetes treffen. Je routinierter Sie Ihr „Behandlungspensum“ mit den notwendigen Glukosemessungen, der Einschätzung der KE/BE und dem Insulinspritzen im Alltag umsetzen, desto weniger Gedanken müssen Sie sich darüber machen. So wie die meisten Menschen sich darüber keine Gedanken machen, ob und wie lange sie morgens ihre Zähne putzen, sollte auch die Behandlung Ihres Diabetes relativ selbstverständlich ablaufen. Sie werden sehen, dass Ihnen die Diabetestherapie leichter fällt, wenn Sie bestimmte notwendige Therapiemaßnahmen ohne großes Nachdenken einfach umsetzen, als sich immer wieder neu zu überlegen, ob und was Sie jetzt tun sollten – Letzteres kostet mehr Energie.

„Eine negative Einstellung zum Diabetes und zu den täglichen Therapieanforderungen kostet viel Energie und erschwert den Umgang mit dem Diabetes.“



### Kontrolle über den Diabetes haben

Mit Hilfe der intensivierten Insulintherapie können Sie Ihre Glukose sehr gut selbst kontrollieren. Allerdings müssen Sie auch bereit sein, dafür einen gewissen Aufwand zu leisten. Je flexibler Sie leben möchten, desto mehr Aufwand müssen Sie für Ihre Diabetestherapie betreiben. Wenn Sie dazu bereit sind, können Sie auch in schwierigen Situationen Ihren Diabetes gut selbst steuern. Damit können Sie das Gefühl vermeiden, „sich vom Diabetes gesteuert zu fühlen“.

### Wohlbefinden erleichtert die Diabetestherapie

Wahrscheinlich haben Sie auch schon die Erfahrung gemacht, dass es Ihnen leichter fällt, sich jeden Tag motiviert um Ihren Diabetes zu kümmern, wenn es Ihnen gut geht. Eine erfolgreiche Diabetestherapie begünstigt eine gute Lebensqualität – umgekehrt begünstigt eine hohe Lebensqualität jedoch auch eine erfolgreiche Diabetestherapie.

Das Gegenteil ist leider auch der Fall: Wenn Sie gestresst sind, sich gesundheitlich nicht wohlfühlen oder Sie bestimmte Dinge im Leben belasten, fällt nicht wenigen Menschen die Diabetesbehandlung nicht mehr ganz so leicht. Und tatsächlich zeigen Studienergebnisse deutlich, dass das Risiko für eine schlechte Stoffwechseleinstellung in dem Maße ansteigt, in dem das Wohlbefinden reduziert ist. Ist dies bei Ihnen der Fall, so sollten Sie überlegen, wie Sie diese Barriere für eine gute Stoffwechseleinstellung reduzieren können. Oft liegt die Ursache für schlechte Glukosewerte in einem verminderten Wohlbefinden aufgrund von Belastungen im Leben. Überprüfen Sie daher immer wieder einmal, wie es um Ihr aktuelles Wohlbefinden bestellt ist.

„Eine hohe Lebensqualität begünstigt eine erfolgreiche Diabetestherapie – eine erfolgreiche Diabetestherapie begünstigt eine hohe Lebensqualität.“



## Testen Sie Ihr Wohlbefinden

„Wie geht es dir so?“ ist eine häufige Frage, wenn Sie einen Bekannten treffen. Ähnlich fragt ein kurzer Test zum Wohlbefinden, der von der Weltgesundheitsbehörde (WHO) entwickelt wurde. Er befindet sich auch in dem Gesundheits-Pass Diabetes und sollte einmal im Jahr von Ihnen durchgeführt werden. Denn wer anders als Sie selbst kann beurteilen, wie Sie sich gerade fühlen?

„Mit einem kurzen Test können Sie selbst herausfinden, wie Ihr aktuelles Wohlbefinden ist.“

So geht es:

- Nehmen Sie einen Stift zur Hand, und überlegen Sie, wie Sie sich in den letzten beiden Wochen gefühlt haben.
- Machen Sie bei jenen 5 Aussagen ein Kreuz bei der Antwort, die am ehesten auf Sie zutrifft.
- Zählen Sie anschließend die 5 Zahlen, die sich aus Ihren Antworten ergeben, zusammen. Maximal können Sie 25 Punkte erreichen, minimal 0 Punkte.



Während der letzten 2 Wochen	die ganze Zeit	meistens	mehr als die Hälfte der Zeit	weniger als die Hälfte der Zeit	manchmal	zu keiner Zeit	Summe
fühlte ich mich fröhlich und gut gelaunt	5	4	3	2	1	0	
fühlte ich mich ruhig und entspannt	5	4	3	2	1	0	
fühlte ich mich aktiv und vital	5	4	3	2	1	0	
fühlte ich mich beim Aufwachen frisch und ausgeruht	5	4	3	2	1	0	
erlebte ich täglich eine Fülle von Dingen, die mich interessieren	5	4	3	2	1	0	
<b>Gesamt</b>							

Je höher Ihre Punktzahl ist, desto höher ist Ihr aktuelles Wohlbefinden. Ein Punktwert unter 13 ist ein Hinweis auf ein momentan eher schlechteres Wohlbefinden. Ab einem Punktwert unter 10 sollten Sie auf jeden Fall von sich aus Ihren Arzt ansprechen, der mit Ihnen gemeinsam klären kann, was die Ursache für Ihr momentan eher eingeschränktes Wohlbefinden sein könnte.

Je weiter Ihr Summenwert unter 10 Punkten liegt, desto wahrscheinlicher ist das Vorliegen einer depressiven Verstimmung oder einer Depression. Beides kommt bei Menschen mit Diabetes häufiger vor als bei Menschen ohne Diabetes. Sprechen Sie auf jeden Fall mit Ihrem Arzt über Ihr eingeschränktes Wohlbefinden. Depressionen sind mit Gesprächen oder Medikamenten – oft auch in einer Kombination von beidem – gut behandelbar.



### **Das Wichtigste auf einen Blick:**

- Eine gute Lebensqualität trotz und mit Diabetes zu erreichen und zu bewahren, ist für die meisten Menschen mit Typ-1-Diabetes das wichtigste Therapieziel.
- Eine gute Lebensqualität begünstigt eine gute Diabetestherapie – umgekehrt begünstigt eine gute Diabetestherapie eine gute Lebensqualität.
- Sie können selbst einiges für eine gute Lebensqualität mit Diabetes tun – auf Ihre persönliche Einstellung zum Diabetes und zur Therapie kommt es an.
- Mit einem kurzen Test können Sie Ihr Wohlbefinden testen. Besprechen Sie das Ergebnis mit Ihrem Arzt oder DiabetesTeam.

23

# MOTIVATION ZUR DIABETESTHERAPIE



Diabetes ist ein 24-Stunden-Job, Urlaub vom Diabetes nehmen ist leider nicht möglich. Da kann es schon passieren, dass die Motivation nachlässt, sich jeden Tag immer wieder engagiert um den eigenen Diabetes zu bemühen. Denn für die Therapie des Diabetes müssen Sie sehr viel leisten – sei es die ständige Glukosekontrolle, das Insulinspritzen, die Berechnung der KE/BE oder die Anpassung der Insulindosis in ganz verschiedenen Lebenssituationen. Es ist nur zu verständlich, dass Sie hierfür nicht immer das gleiche Maß an Motivation aufbringen können. Trotz bester Vorsätze und Bemühungen ist es eben nicht immer so einfach, die guten Vorsätze auch tatsächlich in die Tat umzusetzen. Zum Problem wird eine nachlassende Motivation nur dann, wenn diese über einen längeren Zeitraum zu einer Vernachlässigung des Diabetes führt. Dann sollten Sie sich überlegen, wie Sie Ihren „inneren Schweinehund“ besiegen und wieder Schwung und Elan für die Diabetestherapie gewinnen können. Hierzu gibt es einige hilfreiche Strategien.

## Weiterhin motiviert bleiben

Es ist gar nicht so einfach, sich jeden Tag aufs Neue zu motivieren, die Diabetestherapie möglichst gut umzusetzen. Da gibt es Tage, an denen Ihnen vielleicht einfach die Lust fehlt, sich engagiert um Ihren Diabetes zu bemühen, und andere Tage, an denen andere Dinge im Leben wichtiger sind und die Ihnen so viel Energie rauben, dass für die Behandlung Ihres Diabetes einfach zu wenig Kraft übrigbleibt. Ein anderes Mal sind eventuell schwankende Glukosewerte, die sich trotz bester Bemühungen nicht kontrollieren lassen, der Grund dafür, dass Sie Ihre Bemühungen um eine gute Glukoseeinstellung weniger engagiert betreiben. Manchmal können Sie vielleicht auch gar keinen richtigen Grund für ein Nachlassen Ihrer Bemühungen um Ihre Diabetestherapie finden. Da Sie diese tagtäglich und lebenslang durchführen müssen, ist es einfach normal, dass auch einmal Phasen dabei sind, wo Sie in puncto Diabetes nicht so motiviert sind.

„Es ist völlig normal, dass Sie nicht jeden Tag gleichermaßen motiviert sind, sich engagiert um Ihren Diabetes zu kümmern.“

Wenn Sie jedoch merken, dass Gefühle wie Frustration, Wut oder Gleichgültigkeit gegenüber Ihrem Diabetes Ihre Befindlichkeit stark dominieren und darunter auch Ihre Glukosewerte leiden, sollten Sie diese „Motivationstiefs“ ernst nehmen. Sie zeigen Ihnen wie eine Art Kompassnadel an, dass Ihre Diabetesbehandlung aus dem Lot geraten ist. Wenn Sie die Ursachen für wiederkehrende Motivationslöcher für sich erkannt haben, sollten Sie im nächsten Schritt überlegen, welche Änderungen in Ihrem Leben möglich sind, damit Sie wieder genügend Energie und **Motivation** für den Diabetes zurückgewinnen. Sprechen Sie bei Ihrem Diabetes-Team nach Möglichkeit offen an, dass Sie momentan Schwierigkeiten haben, Ihre guten Vorsätze auch tatsächlich umzusetzen.

Es gibt eine ganze Reihe bewährter Strategien, wie man sich die Motivation zur Diabetestherapie erhalten oder wiedergewinnen kann, wenn die Behandlungsmotivation nachlässt.



## Jeder Mensch hat ein Ziel, das ihn antreibt

Die Motivation, sich um bestimmte Dinge im Leben zu kümmern, hängt sehr stark von den eigenen Zielen ab. Es ist sehr menschlich, sich besonders um Dinge zu bemühen, die einem wichtig sind und im Einklang mit den persönlichen Zielen stehen. Ein bekannter Werbeslogan hat das einmal so formuliert: „Jeder Mensch hat etwas, das ihn antreibt.“ Überlegen Sie doch einmal selbst: Was sind Ihre wichtigen Ziele im Leben, für die es sich lohnt, sich um Ihren Diabetes zu bemühen? Gute Glukosewerte sind ja kein Selbstzweck, sondern eine wichtige Voraussetzung,

um gesund zu bleiben und die eigenen Lebensziele zu erreichen. Im Alltag fällt es sicher ein wenig schwer, sich diese Frage zu stellen. Aber in einer ruhigen Minute ist es sicher sinnvoll, sich genau mit dieser Frage einmal auseinanderzusetzen. Es gibt eine Vielzahl möglicher Antworten:

„Gute Glukosewerte zu erreichen ist kein Selbstzweck, sondern eine wichtige Voraussetzung, damit Sie Ihre persönlichen Ziele in Ihrem Leben erreichen können. Welche Ziele haben Sie?“

zum Beispiel trotz und mit Diabetes leistungsfähig zu bleiben, berufliche Ziele zu erreichen, gemeinsam mit dem Partner zu reisen, fit zu bleiben für die Kinder oder Enkelkinder, Hobbys nachgehen zu können, irgendwann einmal die Rente genießen zu können, bis ins hohe Alter unabhängig zu bleiben, sich noch einen Lebenstraum erfüllen zu können ... und so weiter. Was sind Ihre ganz persönlichen Ziele, die Sie antreiben, sich möglichst gut um Ihren Diabetes zu bemühen?



### Den Stellenwert des Diabetes in Ihrem Leben überprüfen

Wenn Sie sich fragen, welche Ziele Sie in Ihrem Leben haben, werden Sie unweigerlich auch auf die Frage stoßen, was Ihnen überhaupt im Leben wichtig ist. Eine gute Partnerschaft, die Pflege der Beziehungen zur Verwandtschaft und zu Freunden, ein guter Kontakt zu den Kindern und gegebenenfalls Enkelkindern, Gesundheit, körperliche Fitness, Erfolg und Erfüllung in der Arbeit, Religiosität, Spiritualität, politisches oder bürgerliches Engagement und, und, und ... Bei so vielen unterschiedlichen Erwartungen an sich selbst oder von anderen kann man leicht einmal den Überblick verlieren, was nun wirklich für einen selbst bedeutsam und was vielleicht zwar wünschens-

wert, aber nur schwer machbar ist. Der Tag hat eben nur 24 Stunden und die eigenen Möglichkeiten sind leider nur begrenzt. Und auch Ihr Diabetes fordert von Ihnen täglichen Einsatz, wofür Sie auch Energie benötigen. Um gut mit Ihrem Diabetes zurechtzukommen, darf Ihr Diabetes nicht immer im Vergleich zu anderen Lebensbereichen zu kurz kommen. Ein Grund für die Entwicklung eines Motivationstiefs können zu hohe Erwartungen sein, die man an sich selbst stellt oder andere Menschen an einen richten. Wenn Sie das Gefühl haben, dass Sie ständig irgendwelchen Erwartungen hinterherlaufen, sollten Sie einmal innehalten und sich fragen: „Vernachlässige ich meinen Diabetes, weil ich ständig damit beschäftigt bin, die Erwartungen anderer zu erfüllen?“ Oder: „Was will ich wirklich, und welchen Erwartungen möchte ich in Zukunft nicht mehr entsprechen, da sie mir nicht guttun?“ Achten Sie auf sich selbst und auf Ihre Bedürfnisse: Wenn Sie genauer in sich hineinhören, werden Sie spüren, was Ihnen guttut und was eher nicht. Das gilt für Ihren Umgang mit Ihrem Diabetes genauso wie für andere Dinge in Ihrem Leben.



### Einen „Belastungs-Check“ machen

Besonders wenn Sie das Gefühl haben, dass Ihre Motivation, sich gut um Ihren Diabetes zu kümmern, nachlässt, ist es sinnvoll, sich zu vergegenwärtigen, welche Belastungen in Ihrem Leben denn sonst noch bestehen. Versuchen Sie doch einmal aufzuschreiben, was Sie im Moment besonders belastet. Eine gute Technik besteht darin, auf einem Blatt Papier einen Kreis zu zeichnen und dann die einzelnen Belastungen einzuzeichnen. Wie bei einem Kuchen werden große Belastungen als große Kuchenstücke eingezeichnet, geringere als kleinere. Wenn Sie dann das Bild Ihres „Belastungs-Checks“ betrachten, sollten Sie sich überlegen, welche Belastungen eventuell vermeidbar sind oder Sie reduzieren können. Manchmal liegt die Überforderung durch den Diabetes einfach daran, dass im Alltag

zu viele Belastungen auftreten, die so kräftezehrend sind, dass Sie nicht mehr genügend Energie für das tägliche Diabetesmanagement haben. Interessant ist es auch, wenn Sie Ihrem Partner oder einem guten Freund Ihren „Belastungs-Check“ zeigen und um eine Rückmeldung bitten, wie Sie Ihre Belastungen reduzieren können. Sie werden erstaunt sein, welche konkreten Vorschläge Sie bekommen.

### Die eigenen Ansprüche überprüfen

Sicher haben Sie auch den Wunsch, dass Ihre Glukosewerte möglichst gleichmäßig verlaufen und grobe Ausreißer nur die große Ausnahme darstellen. Theoretisch ist das sicher möglich, in der Praxis jedoch nicht. Zu vielfältig sind die verschiedenen Einflussfaktoren auf die Glukoseregulation. Wenn Sie den Anspruch haben, jeden Glukosewert erklären zu wollen, werden Sie oft scheitern. Ein Grund für eine nachlassende Motivation können überhöhte Ansprüche sein, die innerlichen Stress erzeugen, wenn Sie diese nicht erreichen. Falls dies bei Ihnen so ist, sollten Sie Ihre Ansprüche überdenken. Manchmal reicht es ja schon, sich selbst zu sagen: „Ich kann mir den aktuellen Glukosewert zwar nicht erklären, aber ich weiß, was zu tun ist, um den überhöhten Wert zu korrigieren.“ Oder: „Wenn die grobe Richtung meiner Glukosewerte stimmt, kann ich mir einen Ausreißer auch einmal erlauben – davon werde ich keine Folgeschäden bekommen.“

### Wissen, Fertigkeiten und die Therapieform auf den Prüfstand stellen

Wenn Sie merken, dass Ihre Diabetesbehandlung für Sie eine Belastung darstellt oder Sie diese vernachlässigen, sollten Sie natürlich auch überlegen, ob Sie etwas an Ihrer Therapie verändern sollten. Vielleicht ist Ihre Therapieform mittlerweile für Sie nicht mehr passend oder sollte dringend überprüft werden. Es ist frustrierend, sich täglich anzustrengen, dann aber mit schlechten Glukosewerten bestraft zu werden, nur weil die verschiedenen Therapiefaktoren nicht gut aufeinander abgestimmt sind. Sprechen Sie mit Ihrem Arzt oder Diabetes-Team eventuell auch darüber, ob Sie vorübergehend die Ziele der Therapie modifizieren sollten – etwa, indem Sie akzeptieren, dass Sie weniger häufig Ihre Glukose kontrollieren als sonst, höhere Glukosewerte anstreben oder vorübergehend eine geringe Gewichtszunahme akzeptieren. Gerade wenn Sie ein „Motivationsloch“ haben, sollten Sie sich auch überlegen, vielleicht noch einmal an einer Diabetesschulung teilzunehmen. Die meisten Menschen mit Diabetes sagen nach dem Besuch einer Schulung, dass sie jetzt wieder mehr Motivation für den Alltag mit Diabetes haben. Der Austausch mit gleichermäßen Betroffenen wird zumeist als sehr hilfreich erlebt. Und vielleicht bekommen Sie ja noch eine paar praktische Tipps oder Fertigkeiten, die Ihnen den Umgang mit Ihrem Diabetes erleichtern.



## Kleine „Glücksmomente“ sammeln

Wenn Sie gefährdet sind, dass Ihre Motivation nachhaltig nachlässt, könnte es daran liegen, dass Ihre persönliche Bilanz im Leben im Moment nicht stimmt. Zu vielen Belastungen auf der einen Seite stehen zu wenig entlastende, schöne Dinge auf der anderen Seite entgegen. Ein Weg, dies zu ändern, ist, Ihre persönliche „Belastungswaage“ wieder ins Gleichgewicht zu bekommen, indem Sie gezielt versuchen, Ihr Augenmerk auf Dinge zu richten, die angenehm sind. Häufig sind es die kleinen Glücksmomente im Alltag, die einem das Leben lebenswert machen. Besonders wenn Sie gestresst oder belastet sind, sollten Sie gezielt versuchen einen Ausgleich zu schaffen, indem Sie Dinge tun, von denen Sie wissen, dass sie Ihnen guttun. Dafür müssen Sie allerdings bereit sein, kleine Glücksmomente im Alltag auch tatsächlich wahrzunehmen. „Das große Glück ist ein Mosaik aus lauter kleinen Glücksmosaiksteinen“, sagte ein persischer Gelehrter.



## Erfolge feiern

Nichts ist motivierender als der Erfolg. Das wird Ihnen jeder Sportler bestätigen. Das gilt aber auch für den Umgang mit Ihrem Diabetes. Es ist nicht selbstverständlich, gute Glukosewerte zu haben, es ist nicht selbstverständlich, bei der Einschätzung der KE/BE richtig zu liegen, und es ist auch nicht selbstverständlich, mehrfach am Tag den

„Nichts ist motivierender als der Erfolg – richten Sie Ihr Augenmerk auch auf Erfolge, die Sie mit Ihrem Diabetes haben.“

Glukosespiegel zu kontrollieren. Dafür müssen Sie sich anstrengen und einiges investieren. Es wird Ihnen leichter fal-

len, dies jeden Tag auch konsequent umzusetzen, wenn Sie wissen, wofür Sie das tun. Und da der eigentliche Preis Ihrer Bemühungen – die Vermeidung von Folgeerkrankungen – in einer unbestimmten, recht weiten Ferne liegt, sollten Sie kleine Behandlungserfolge feiern und sich für diese selbst belohnen. Das kann ein Kauf von etwas Besonderem sein, ein Restaurantbesuch oder ein Abend mit lieben Freunden – etwas, was Ihnen ein gutes Gefühl gibt und Sie motiviert, die Behandlung Ihres Diabetes nicht als eine große Belastung zu empfinden.

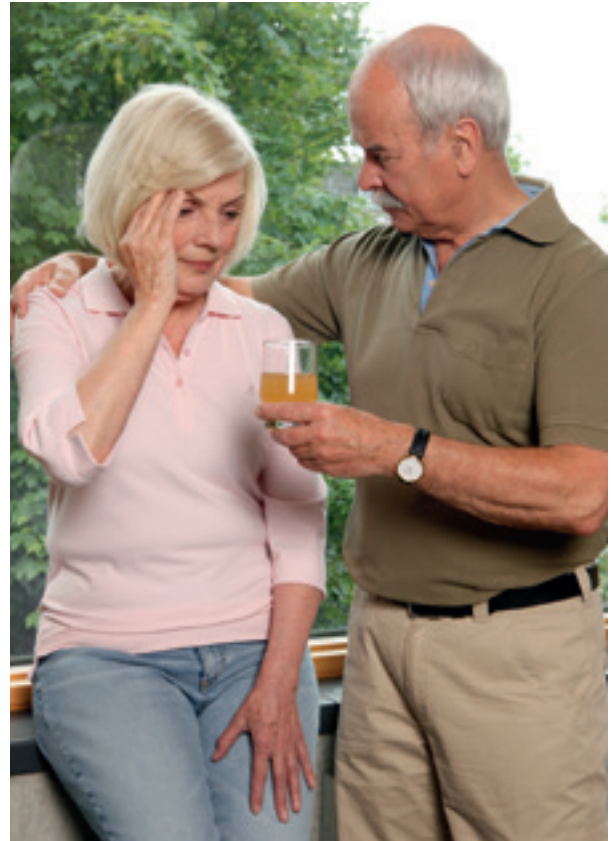


## Unterstützung suchen

„Nur du alleine kannst es mit Diabetes schaffen, aber alleine schaffst du es nicht“: Dieser Spruch, mit der eine Diabetes-Selbsthilfegruppe Mitglieder wirbt, hat eine tiefere Wahrheit. Natürlich kann Ihnen niemand die Verantwortung für Ihren Diabetes abnehmen. Die Prognose Ihres Diabetes hängt entscheidend davon ab, wie gut Sie die Therapie Ihres Diabetes im Alltag umsetzen. Aber auf der anderen Seite sind Sie dabei auch auf die Hilfe anderer angewiesen. Auf die Ihres Partners, Ihres Diabetes-Teams oder die von Freunden oder Arbeitskollegen. Nicht nur bei einer Unterzuckerung, sondern auch bei der alltäglichen Umsetzung Ihrer Therapie. Studienergebnisse zeigen, dass es bedeutsam leichter fällt, mit dem Diabetes gut zurechtzukommen, wenn Sie dabei von anderen Menschen unterstützt werden. Das Sprichwort „Geteiltes Leid ist halbes Leid“ drückt das sehr schön aus. Gerade wenn Sie sich belastet oder gestresst fühlen, wirkt eine gute Unterstützung durch den Partner wie eine Art „Stresspuffer“. Und ein gutes Gespräch mit einem Arzt, von dem Sie sich verstanden fühlen, kann sehr motivierend, manchmal sogar heilsam sein.

## Hilfe annehmen

Beim Tauchen brauchen Sie einen Partner – „Buddy“ genannt –, um sicher in die Tiefe tauchen zu können. Im Notfall würde er Ihnen, wie in der Tauchschule gelernt, zur Seite stehen. Beim Bergsteigen empfiehlt es sich, in einer fremden Bergregion bei einer anspruchsvollen Tour einen ortskundigen Bergführer zu buchen, der den Weg gut kennt und dafür sorgen kann, dass Sie sicher zum Gipfel und wieder nach Hause kommen. Dasselbe gilt auch für den Diabetes. Wenn Sie merken, dass Sie der Diabetes sehr belastet oder andere Dinge in Ihrem Leben das Management Ihrer Erkrankung sehr erschweren, sollten Sie ebenfalls überlegen, ob Sie sich nicht professionelle Hilfe suchen. Ein Therapeut kann Ihnen vielleicht helfen, bestimmte Belastungen zu minimieren, und Ihnen neue Perspektiven aufzeigen, wie Sie auch wieder besser mit dem Diabetes zurechtkommen können. Unter [www.diabetespsychologie.de](http://www.diabetespsychologie.de) gibt es eine Liste von Psychologen und Psychotherapeuten, die spezielle Kenntnisse über Diabetes haben.



### Das Wichtigste auf einen Blick:

- Es ist ganz normal und verständlich, wenn Sie nicht immer die gleiche Motivation zur Diabetestherapie haben.
- Zum Problem wird eine nachlassende Motivation nur dann, wenn diese über einen längeren Zeitraum zu einer emotionalen Belastung und somit Vernachlässigung des Diabetes führt.
- Persönliche Ziele sind für die Motivation wichtig.
- Überhöhte Ansprüche an die Diabetestherapie können Frustrationen und einen Motivationsverlust zur Folge haben.
- Wenn die Diabetesbehandlung für Sie eine Belastung darstellt oder Sie diese vernachlässigen, sollten Sie überlegen, ob Sie Ihre Therapie verändern oder erneut eine Schulung besuchen.
- Richten Sie Ihr Augenmerk nicht nur auf Belastungen, sondern auch auf Erfolge im Zusammenhang mit Ihrem Diabetes.
- Suchen Sie sich bei einem anhaltenden „Motivationstief“ Unterstützung, um wieder Motivation und Elan für die Diabetestherapie zu gewinnen.

# Bücher, Zeitschriften, Adressen, Internet

## Empfehlenswerte Bücher

### Typ-1-Diabetes/Insulintherapie

#### CGM- und Insulinpumpenfibel

Oder: Bei Dir piept's ja!  
U. Thurm / B. Gehr  
MedTriX GmbH, Wiesbaden

#### Das Diabetes-Grundlagen-Buch

Ein Diabetes-Kurs in sechs Teilen  
G.-W. Schmeisl  
MedTriX GmbH, Wiesbaden

#### Gut leben mit Typ-1-Diabetes

Arbeitsbuch zur Basis-Bolus-Therapie  
R. Jäckle / A. Hirsch / M. Dreyer  
Urban & Fischer Verlag / Elsevier GmbH

#### Mein Buch über den Diabetes mellitus

für Patienten mit intensivierter Insulintherapie  
V. Jörgens / M. Größler  
MedTriX GmbH, Wiesbaden

#### Schulungsbuch Diabetes

G.-W. Schmeisl  
Urban & Fischer Verlag / Elsevier GmbH

### Ratgeber

#### In guten wie in schlechten Werten – Was das Leben mit Diabetes für Familien & Paare bedeutet

A. Thiel  
MedTriX GmbH, Wiesbaden

#### flash – Kontinuierliche Glukosewerte besser verstehen – Ein Leitfaden für den Alltag

B. Kulzer, N. Hermanns, D. Ehrmann, M. Schipfer,  
J. Kröger, T. Haak  
MedTriX GmbH, Wiesbaden

#### Endlich Nichtraucher!

Der einfache Weg, mit dem Rauchen Schluss zu machen  
A. Carr  
Goldmann Verlag: München

#### Internationaler Notfall-Ausweis Diabetes in 25 Sprachen

MedTriX GmbH, Wiesbaden

### Ernährung

#### Mit Lafer leicht genießen.

J. Lafer  
MedTriX GmbH, Wiesbaden

#### Die Diabetes-Journal-Nährwert-Tabelle

BE, KE und Kalorien auf einen Blick  
K. Metternich von Wolff  
MedTriX GmbH, Wiesbaden

#### Kalorien mundgerecht

Nestlé  
Umschau Zeitschriftenverlag

### Psychologie

#### Diabetes akzeptieren und Motivation gewinnen

Selbsthilfe mit der Commitment-Therapie  
A. Stenzel  
MedTriX GmbH, Wiesbaden

#### Diabetes ist meine Sache

Hilfen zum Umgang mit Angst, Wut und Traurigkeit  
A. Hirsch  
MedTriX GmbH, Wiesbaden

### Sport

#### Das Diabetes-Nordic-Walking-Buch

Ausrüstung, Technik, Training  
W.-R. Klare / V. Schildt  
MedTriX GmbH, Wiesbaden

#### Diabetes- und Sportfibel

Mit Diabetes weiter laufen  
U. Thurm / B. Gehr  
MedTriX GmbH, Wiesbaden

### Schwangerschaft

#### Diabetes in der Schwangerschaft

H. Schuh  
MedTriX GmbH, Wiesbaden

# Bücher, Zeitschriften, Adressen, Internet

## Dokumentation

### Gesundheits-Pass Diabetes

Deutsche Diabetes Gesellschaft, diabetesDE – Deutsche Diabetes-Hilfe  
MedTriX GmbH, Wiesbaden

### Gesundheits-Pass Diabetes (deutsch/türkisch)

Deutsche Diabetes Gesellschaft, diabetesDE – Deutsche Diabetes-Hilfe  
MedTriX GmbH, Wiesbaden

**Das komplette Diabetes-Buchprogramm der MedTriX GmbH finden Sie im Internet unter [www.mtx-shop.de](http://www.mtx-shop.de)**

## Zeitschriften über Diabetes

### Diabetes-Anker

MedTriX GmbH  
Unter den Eichen 5, 65195 Wiesbaden  
Tel. 0611 9746-0  
E-Mail: [de-info@medtrix.group](mailto:de-info@medtrix.group)  
[www.diabetes-anker.de](http://www.diabetes-anker.de)  
*Zeitschrift über Diabetes, erhältlich über den Verlag und im gut sortierten Pressefachhandel*

### D-Journal

Zeitschrift der Schweizerischen Diabetesgesellschaft  
Postfach 1645, 5400 Baden, Schweiz  
Telefon: +41 56 200 17 90  
E-Mail: [info@d-journal.ch](mailto:info@d-journal.ch)  
*Zeitschrift über Diabetes für die deutschsprachige Schweiz, erscheint 6x im Jahr*

### „Mein Leben“

Die Zeitschrift (nicht nur) für Diabetiker  
Moosstraße 18, 5020 Salzburg, Österreich  
Telefon: +43 662 82 77 22  
E-Mail: [oedv.office@aon.at](mailto:oedv.office@aon.at)  
*Zeitschrift der Österreichischen Diabetikervereinigung (ÖDV), erscheint 4x im Jahr*

## Wichtige Adressen

### diabetesDE – Deutsche Diabetes-Hilfe e.V.

Geschäftsstelle  
Albrechtstr. 9, 10117 Berlin  
Telefon: 030 20 16 77-0  
E-Mail: [info@diabetesde.org](mailto:info@diabetesde.org)  
*Hier erhalten Sie aktuelle Informationen und ein reichhaltiges Serviceangebot rund um den Diabetes (z. B. 24-Std.-Diabetestelefon)*

### Deutscher Diabetiker Bund e.V.

Bundesgeschäftsstelle  
Käthe-Niederkirchner-Str. 16, 10407 Berlin  
Telefon: 030 4 20 82 49 80  
E-Mail: [info@diabetikerbund.de](mailto:info@diabetikerbund.de)  
*Hier erhalten Sie Informationen über Selbsthilfegruppen für Diabetes und Selbsthilfeaktivitäten*

### Deutsche Diabetes Gesellschaft e.V.

Geschäftsstelle  
Albrechtstr. 9, 10117 Berlin  
Telefon: 030 31 16 93 70  
E-Mail: [info@ddg.info](mailto:info@ddg.info)  
*Hier erhalten Sie Informationen über diabetologisch geschulte Ärzte und anerkannte Schulungseinrichtungen*

### Schweizerische Diabetes-Gesellschaft

Generalsekretariat  
Rütistrasse 3 A, 5400 Baden, Schweiz  
Telefon: +41 56 200 17 90  
E-Mail: [sekretariat@diabetesgesellschaft.ch](mailto:sekretariat@diabetesgesellschaft.ch)  
*Hier erhalten Sie neben Broschüren wichtige Adressen aus Ihrer Region, wo Sie Auskunft über diabetologisch geschulte Ärzte, Schulungen und Selbsthilfegruppen erhalten können*

### Österreichische Diabetes Gesellschaft

Sekretariat  
Währingerstraße 76/13, 1090 Wien, Österreich  
Telefon: +43 650 770 33 78  
E-Mail: [office@oedg.at](mailto:office@oedg.at)  
*Hier erhalten Sie Informationen über diabetologisch geschulte Ärzte und Schulungseinrichtungen*

### Österreichische Diabetikervereinigung

Bundesservicezentrale  
Moosstraße 18, 5020 Salzburg, Österreich  
Telefon: +43 662 82 77 22  
E-Mail: [oedv.office@aon.at](mailto:oedv.office@aon.at)  
*Hier erhalten Sie Informationen über Selbsthilfegruppen für Diabetes und Selbsthilfeaktivitäten*

# Bücher, Zeitschriften, Adressen, Internet

## **Diabetes-Akademie Bad Mergentheim e.V.**

Theodor-Klotzbücher-Straße 12, 97980 Bad Mergentheim  
Telefon: 07931 8015  
www.diabetes-akademie.de  
E-Mail: diabetes.akademie@diabetes-zentrum.de  
*Hier erhalten Sie Informationen über die Veranstaltungen, Fortbildungen und Aktivitäten des gemeinnützigen Vereins Diabetes-Akademie Bad Mergentheim e.V.*

## **MedTriX GmbH**

Unter den Eichen 5, 65195 Wiesbaden  
Tel. 0611 9746-0  
E-Mail: de-info@medtrix.group  
www.medtrix.group  
*Hier bekommen Sie Informationen über Zeitschriften und Bücher zum Thema Diabetes*

## **Diabetes im Internet**

### **www.dedoc.de**

*Digitale Diabetes Community, bündelt Blogbeiträge deutscher Diabetes-Blogs*

### **www.diabetes-deutschland.de**

*Diabetesportal für Betroffene und Fachleute*

### **www.diabetikerbund.de**

*Homepage des Deutschen Diabetiker Bundes e.V., Verbandsinformationen, Sozialrecht, Veranstaltungen, Kontaktadressen*

### **www.diabetesde.org**

*Homepage der Deutschen Diabetes-Hilfe (Gesundheitsorganisation, die sich aktiv für die Interessen der mehr als 7 Mio. Menschen mit Diabetes, deren Angehörige sowie Risikopatienten einsetzt)*

### **www.diabetes-anker.de**

*Online-Portal mit einem vielfältigen Angebot für Menschen mit Diabetes und Interessierte*

### **www.diabetes-news.de**

*Aktuelle Nachrichten aus der Forschung, Adressregister von Hausärzten, Schwerpunktpraxen, Selbsthilfegruppen, Online-Tagebuch*

### **www.diabetes-forum.de**

*Informationsdienst, Diabetes und Recht, Kontaktbörse*

### **www.diabsite.de**

*Diabetes-Portal von Diabetikern, mit Diabetikern, für Diabetiker*

### **www.diabetes-ratgeber.net**

*Gesundheitsportal mit umfangreichen Informationen zum Diabetes*

### **www.fddb.info**

*Portal und Datenbank mit Kalorientabelle und Nährwertangaben verschiedenster Produkte unterschiedlicher Hersteller*

## Bücher, Zeitschriften, Adressen, Internet

**[www.mtx-shop.de](http://www.mtx-shop.de)**

Website der MedTriX GmbH mit großer Auswahl an Büchern, Schulungsprogrammen, Veranstaltungen und Zeitschriften über Diabetes

**[www.diabetes-zentrum.de](http://www.diabetes-zentrum.de)**

Homepage des Diabetes Zentrums Mergentheim

**[www.diabetes-schulungsprogramme.de](http://www.diabetes-schulungsprogramme.de)**

Schulungsprogramme des Forschungsinstituts FIDAM  
Diabetes-Akademie Bad Mergentheim

**[www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de](http://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de)**

Homepage der Deutschen Diabetes Gesellschaft

**[www.oedg.at](http://www.oedg.at)**

Homepage der Österreichischen Diabetesgesellschaft

**[www.diabetesschweiz.ch](http://www.diabetesschweiz.ch)**

Homepage der Schweizerischen Diabetesgesellschaft

**[www.ald.lu](http://www.ald.lu)**

Homepage der Luxemburger Diabetesgesellschaft  
(Deutsch/Franz.)

**[www.diabetes.or.at](http://www.diabetes.or.at)**

Homepage der Österreichischen Diabetikervereinigung

**[www.diabetes-psychologie.de](http://www.diabetes-psychologie.de)**

Homepage des Arbeitskreises Diabetes und Psychologie  
mit Psychotherapeutenverzeichnis

**[www.diabetes-bewegung.de](http://www.diabetes-bewegung.de)**

Homepage des Arbeitskreises Diabetes und Sport

**[www.diabetes-technologie.de](http://www.diabetes-technologie.de)**

Homepage der Arbeitsgemeinschaft diabetologische  
Technologie

**[www.idaa.de](http://www.idaa.de)**

Homepage der internationalen Vereinigung diabetischer  
Sportler

# Fachbegriffe – einfach erklärt von A bis Z

Hier finden Sie eine Erläuterung der wichtigsten Fachbegriffe rund um den Diabetes:

## Acetonkörper

Gehören zur Stoffklasse der Ketone (siehe *Ketone*). Lassen sich im Urin durch geeignete Teststreifen nachweisen (siehe *Ketontest*).

## Acetontest

Messung von Acetonkörpern im Urin (siehe *Ketontest*).

## Adipositas

Anderes Wort für Übergewicht (siehe *Übergewicht*).

## Albuminurie

Es liegt zu viel des Eiweißbestandteils Albumin (über 20 mg/l) im Urin vor, ein Anzeichen einer beginnenden Nierenschädigung (siehe *Nephropathie*).

## Ambulantes Glukose-Profil (AGP)

Auswertungsmöglichkeit der Glukosewerte, bei der die Daten eines bestimmten Zeitraums (z. B. die letzten 14 Tage) zusammenfassend in einem standardisierten 24-Stunden-Tag dargestellt werden. Dies erleichtert den Überblick über den Glukoseverlauf und die Erkennung von Glukoseschwankungen und Mustern.

## Analoginsuline

Bezeichnung für Insuline, die künstlich in ihrem Aufbau verändert wurden. Es gibt sowohl kurz- als auch langwirksame Analoginsuline. Kurzwirksame Analoginsuline gelangen im Vergleich zu *Normalinsulinen* schneller in die Blutbahn. Langwirksame Analoginsuline zeichnen sich gegenüber *NPH-Insulinen* dadurch aus, dass sie eine gleichmäßigere und längere Wirkung entfalten. Sie erscheinen als klare, farblose Lösungen, so dass diese Insuline nicht vor dem Gebrauch geschwenkt werden müssen.

## Angiographie

Untersuchung zur Darstellung von Blutgefäßen (z. B. an den Beinen oder am Augenhintergrund).

## Apoplex

(siehe *Schlaganfall*)

## Arterielle Verschlusskrankung (AVK)

Durchblutungsstörung an den Beinen, Wadenkrämpfe und Schmerzen, die bereits nach einer kurzen Gehstrecke auftreten und zum Stehenbleiben zwingen, sind typische Anzeichen. Sie wird im Volksmund auch „Schaufenstererkrankung“ genannt.

## Arteriosklerose

Schädigung der Blutgefäße. Erhöhte *Blutzucker*-, *Blutfett*- und *Blutdruck*werte tragen dazu bei, dass die Wände der Blutgefäße dicker werden, sich verhärten und an Elastizität verlieren. Die Blutbahnen werden immer enger und es kommt zu Durchblutungsstörungen.

## Augenhintergrund

Eine Schädigung der Netzhaut (siehe *Retinopathie*) als Folge eines Diabetes ist nur durch Betrachtung des Augenhintergrundes durch den Augenarzt festzustellen. Diese Untersuchung sollte mindestens einmal im Jahr durchgeführt werden, um rechtzeitig mögliche Veränderungen am Auge zu sehen.

## Auslassversuch

(siehe *Mahlzeitenauslassversuch*)

## Auswertungssoftware

Elektronisches Programm, mit dessen Hilfe Glukosewerte ausgewertet werden können.

## Autoimmunerkrankung

Eine Abwehrreaktion des Immunsystems gegen körpereigenes Gewebe. *Typ-1-Diabetes* ist eine Autoimmunerkrankung, bei der das eigene Abwehrsystem aufgrund einer fehlgeleiteten Information die insulinproduzierenden Zellen der *Bauchspeicheldrüse* zerstört.

## Ballaststoffe

Bestandteile der Nahrung, die der Körper nicht oder nur teilweise verwerten kann. Ballaststoffe aus Vollkornprodukten, Obst und Gemüse bewirken eine langsame Verdauung und einen verzögerten Blutzuckeranstieg.

## Basalinsulin

*Langwirksames Insulin*, das den Grundbedarf des Körpers an *Kohlenhydraten* reguliert.

## Basalrate

Bezeichnung innerhalb der *Insulinpumpentherapie* für die konstante Abgabe kleiner Mengen (Raten) Insulin zur Sicherstellung der Grundversorgung des Körpers an Energie.

## Basis-Bolus-Therapie

(siehe *intensivierte Insulintherapie*)

## Bauchspeicheldrüse

(siehe *Pankreas*) Organ im Körper, in dem Verdauungsstoffe und Hormone – unter anderem das *Insulin* und *Glukagon* – hergestellt werden. Insulin und Glukagon werden von der Bauchspeicheldrüse ins Blut abgegeben.

# Fachbegriffe – einfach erklärt von A bis Z

## BE

Maßeinheit für die Berechnung des Kohlenhydratanteils von Nahrungsmitteln. Abkürzung für *Broteinheit* oder *Berechnungseinheit (BE)*. Eine BE enthält 10–12 g Kohlenhydrate (siehe auch *KE*).

## BE-Faktor

Maßeinheit, die angibt, wie viele Insulineinheiten für 1 BE benötigt werden. BE-Faktoren sind abhängig von der persönlichen *Insulinempfindlichkeit* und können über den Tag hinweg unterschiedlich sein (siehe auch *KE-Faktor*).

## Berechneter HbA1c

Wenn eine ausreichende Anzahl von Glukosewerten vorliegen, kann mit diesen an Hand einer Formel näherungsweise ein „berechneter HbA1c-Wert“ ermittelt werden.

## Betazellen

Befinden sich in der *Bauchspeicheldrüse* und sind für die Insulinproduktion verantwortlich. Beim *Typ-1-Diabetes* sind diese Betazellen geschädigt und können kein *Insulin* mehr produzieren.

## Blutdruck

Der Blutdruck entsteht durch die Pumpfunktion des Herzens, damit das Blut fließt. Der systolische Blutdruck (oberer Wert) entsteht, wenn das Herz das Blut in die Gefäße pumpt. Der diastolische Blutdruck ist der Druck während der darauf folgenden Entspannung des Herzens. Der Blutdruck sollte nicht über 140/90 mm Hg liegen. Bei dauerhaft erhöhten Blutdruckwerten spricht man von Bluthochdruck oder *Hypertonie*. Neben erhöhten *Blutzucker-* und *-fettwerten* zählen erhöhte Blutdruckwerte zu den wichtigsten Risikofaktoren für Folgeerkrankungen.

## Blutfettwerte

(siehe *Lipide*) Oberbegriff für unterschiedliche *Fette* und fettähnliche Substanzen. Zu den Blutfetten zählen *Triglyzeride*, Gesamtcholesterin, HDL- und LDL-Cholesterin.

## Blutzucker

Zuckergehalt des Blutes. Beim Menschen mit Diabetes sollten die Blutzuckerwerte vor der Mahlzeit nicht über 110 mg/dl (6,0 mmol/l) und ca. 2 Std. nach der Mahlzeit nicht über 160 mg/dl (9,0 mmol/l) liegen.

## Blutzuckerentgleisung

Blutzuckerwerte oberhalb 180 mg/dl bzw. 10 mmol/l und Vorliegen von *Ketonen* im Blut oder Urin. Unterschieden werden die einfache Entgleisung, bei der ein Ketontest 1-fach positiv wird, und die schwere Entgleisung (siehe auch *Ketoazidose*), bei der Blutzuckerwerte über 240 mg/dl bzw. 13 mmol/l auftreten und ein Ketontest 2–3-fach positiv wird (siehe *Ketontest*).

## Blutzuckerselbstmessung (-selbstkontrolle)

Selbsttestung des Zuckergehaltes im Blut mit Hilfe eines Teststreifens und eines Blutzuckermessgerätes.

## BMI

Der *Body-Mass-Index* (*Körper-Masse-Index*) ist ein Maß zur Beurteilung des Körpergewichts. Wird errechnet, indem das Körpergewicht in Kilogramm durch die Körperlänge in m<sup>2</sup> geteilt wird. Ab einem BMI von 26 spricht man von leichtem bis mäßigem *Übergewicht*, ab einem BMI von 30 von deutlichem und ab einem BMI von über 40 von sehr starkem *Übergewicht*.

## Bolusinsulin

*Kurzwirksames Insulin*, das zum Essen gespritzt wird und die *Kohlenhydrate*, die durch das Essen aufgenommen werden, in die Körperzellen befördert. Zusätzlich dient es zur Korrektur kurzfristig erhöhter Glukosewerte.

## Broteinheit

(siehe *BE* oder *KE*)

## Bypass

Umleitung des Blutflusses bei starker Verengung oder Verschluss eines Blutgefäßes. Bypass-Operationen werden häufig bei Verengungen von Herzkranzgefäßen und Beinarterien durchgeführt.

## CGM

Steht für eine Methode der kontinuierlichen Glukose-Messsysteme (englisch: „Continuous Glucose Monitoring“) und meint die kontinuierliche Messung der Glukose im Unterhautfettgewebe (*Gewebezucker*) durch einen Sensor.

## Cholesterin

Bezeichnet verschiedene Formen von *Blutfettwerten*, die entweder im Körper gebildet oder durch die Nahrung aufgenommen werden. Dazu gehören das Gesamtcholesterin, das LDL-Cholesterin und das gefäßschützende HDL-Cholesterin. Neben erhöhten Blutzucker- und -druckwerten zählen erhöhte *Blutfettwerte* zu den Risikofaktoren für Folgeerkrankungen.

## CSII

Abkürzung für kontinuierliche subkutane Insulininfusion (*continuous subcutaneous insulin infusion*) und bezeichnet die *Insulintherapie* mit einer Insulinpumpe (siehe *Insulinpumpentherapie*).

# Fachbegriffe – einfach erklärt von A bis Z

## Dawn-Phänomen

Glukoseanstieg in den frühen Morgenstunden (engl. dawn – Morgendämmerung), oft bedingt durch die nächtliche Ausschüttung von körpereigenen Insulingegenspielern (Wachstumshormone, Kortison, Adrenalin, Glukagon).

## DDB

Der Deutsche Diabetiker Bund ist in Deutschland die größte Selbsthilfegruppenorganisation für Menschen mit Diabetes.

## diabetesDE/Deutsche Diabetes-Hilfe

Vereinigung von Betroffenen, Ärzten, Diabetesberatern und -forschern. diabetesDE setzt sich in Deutschland für eine bessere Prävention, Versorgung und Forschung im Kampf gegen Diabetes ein. Informative Plattform und weitreichendes Serviceangebot auf [www.diabetesde.org](http://www.diabetesde.org).

## Diabetes mellitus

Diabetes ist eine Stoffwechselerkrankung, die zu akuten Problemen und Folgeerkrankungen führen kann. Die Erkrankung gibt es schon sehr lange. Griechische Ärzte gaben ihr den Namen „Diabetes mellitus“. „Diabetes“ steht dabei für den schnellen Durchfluss – also den starken Durst und den vermehrten Harndrang bei hohen Blutzuckerwerten – „mellitus“ für honigsüß, um den honigähnlichen Geschmack des Harns zu beschreiben. Diabetes ist heute eine Volkskrankheit mit ständig steigenden Zahlen. Von einem Diabetes spricht man, wenn der *Nüchtern-Blutzucker* über 126 mg/dl bzw. 7 mmol/l oder der 2-Stunden-Wert nach einem oralen Glukosebelastungstest über 200 mg/dl bzw. 11,1 mmol/l ansteigt.

## Diabetischer Fuß

Folgeerkrankung des Diabetes, durch welche die Füße und Beine betroffen sein können.

## Diabetisches Koma

Eine lebensbedrohliche Situation, die aufgrund eines Insulinmangels entsteht und einen medizinischen Notfall darstellt, bei dem sofort gehandelt werden muss (siehe *Ketoazidose*).

## Diabetologe

Arzt mit besonderen Kenntnissen auf dem Gebiet der Zuckerkrankheit.

## Diabetologie

Lehre von der Zuckerkrankheit.

## Diät

Übersetzt bedeutet „Diät“ gesunde Lebensführung.

## Disease-Management-Programm (DMP)

Strukturiertes Behandlungsprogramm Ihrer Krankenkasse für Versicherte mit chronischen Erkrankungen (auch „Chronikerprogramm“ genannt) mit vertraglich festgelegten Standards für die Behandlung und Schulung.

## Eiweiß/Protein

Bestandteil der Nahrung, welcher sich vor allem in Fleisch, Fisch, Eiern, Milch und Milchprodukten befindet.

## EKG

Mit Hilfe eines Elektrokardiogramms (EKG) wird die Herz-tätigkeit untersucht. Bei einem Belastungs-EKG findet diese Messung unter Belastung (in der Regel auf einem Stand-fahrrad) statt.

## Erektile Dysfunktion

Fachausdruck für *Impotenz*, eine mögliche Folgeerkrankung des Diabetes bei Männern. Gemeint ist damit die Schwierigkeit, eine Erektion zu bekommen und sie so aufrechtzuerhalten, dass Geschlechtsverkehr möglich ist.

## Fett/Lipid

Bestandteil der Nahrung, welcher am meisten Energie liefert. Überschüssige Energie speichert der Körper als Fett. Ein erhöhter Fettanteil der Nahrung ist somit eine Hauptursache für *Übergewicht*.

## Flash Glucose Monitoring

Methode zur kontinuierlichen Glukosemessung mit optionalen Alarmen vor zu niedrigen oder zu hohen Glukosewerten, bei der durch aktives Scannen eines Sensors neben Informationen über den aktuellen Glukosewert auch der bisherige Glukoseverlauf und Trendinformationen über den zukünftigen Glukoseverlauf abgerufen werden können. Der englische Begriff „Flash“ bedeutet „schnell“, mit „Glucose“ ist der Zucker im Gewebe gemeint und „Monitoring“ kann mit „Überprüfung“, „Überwachung“ gleichgesetzt werden. Im Unterschied zum „real time-, rt-CGM“ muss hier der Sensor immer erst aktiv gescannt werden, damit die Glukose-Informationen auf dem Lesegerät/Receiver angezeigt werden (daher wird auch die Abkürzung „iscCGM“ genutzt für „intermittent scanning Continuous Glucose Monitoring“).

## Fruktose

Fruchtzucker, gehört zu der Gruppe der *Zuckeraustauschstoffe*.

## Geschätzter HbA1c

Anderer Begriff für „*berechneter HbA1c*“.

# Fachbegriffe – einfach erklärt von A bis Z

## Gesundheits-Pass Diabetes

Gesundheits-Pass für Menschen mit Diabetes, in dem die wichtigsten Vorsorgeuntersuchungen aufgeführt sind und die Befunde dokumentiert werden. Dieser Pass stellt eine wichtige Hilfe dar, gemeinsam mit Ihrem Arzt oder anderen Ärzten die richtigen Therapieentscheidungen zu treffen und gemeinsam Behandlungsziele festzulegen.

## Gewebezuckermessung

Messung der Glukose im Gewebe, dem Raum zwischen Unterhautfettgewebe und den Körperzellen (Interstitium), welches mit Flüssigkeit gefüllt ist und Zucker (Glukose) enthält. Wird die Glukose dort gemessen, spricht man von „interstitieller Glukosemessung“ oder „Gewebezuckermessung“. Die Glukosewerte sind besonders bei absteigenden oder fallenden Glukosewerten im Vergleich zur Messung des Zuckers im Blut etwas „verzögert“, so dass die gemessenen Blutzuckerwerte und Glukosewerte differieren können.

## Gleichstellung

Nach dem Schwerbehindertengesetz besteht bei einem Grad der Behinderung (GdB) ab 30 bei der Agentur für Arbeit die Möglichkeit einer Gleichstellung wie ein Schwerbehinderter. Der Vorteil besteht in Hilfen zur Sicherung eines Arbeitsplatzes (Kündigungsschutz).

## Glukagon

Hormon, das ebenfalls in der *Bauchspeicheldrüse* gebildet wird, eine blutzuckererhöhende Wirkung hat und der Gegenspieler des *Insulins* ist.

## Glukose

Anderes Wort für *Traubenzucker*, welcher bei der Testung im Blut oder im Gewebe gemessen wird.

## HbA1c-Wert

Der Hämoglobin-A1c-Wert gibt die durchschnittliche Blutzuckerkonzentration der letzten 8–12 Wochen an und ist damit eine Art Blutzuckerlangzeitgedächtnis des Körpers. Wichtiger Kontrollwert, der einmal im Vierteljahr bestimmt werden sollte.

## Hormon

Körpereigener Botenstoff – wie beispielsweise das *Insulin* –, welcher in Drüsen hergestellt wird und im Körper bestimmte Informationen weiterleitet.

## Hyperglykämie

Anderes Wort für *Überzuckerung*. Bezeichnet einen erhöhten Zuckergehalt im Blut.

## Hypoglykämie

Anderes Wort für *Unterzuckerung*. Bezeichnet einen erniedrigten Zuckergehalt im Blut. Von einer Unterzuckerung

spricht man bei Blutzuckerwerten unter 70 mg/dl bzw. 3,9 mmol/l. Eine Unterzuckerung kündigt sich zumeist durch Anzeichen wie Schwitzen, Zittern oder Heißhunger an und muss sofort behandelt werden. Am besten schnell wirksame *Kohlenhydrate* wie Traubenzucker, Fruchtsaft oder normale Cola zu sich nehmen.

## Impotenz

Fachausdruck „*erektile Dysfunktion*“, eine mögliche Folgeerkrankung des Diabetes bei Männern. Gemeint ist damit die Schwierigkeit, eine Erektion zu bekommen und sie so aufrechtzuerhalten, dass Geschlechtsverkehr möglich ist (siehe auch *erektile Dysfunktion*).

## Insulin

Hormon, das in der *Bauchspeicheldrüse* gebildet wird und die Aufgabe hat, den Zucker (*Glukose*) in die Körperzellen zu schleusen, damit diese daraus Energie gewinnen können. Reicht das körpereigene *Insulin* nicht aus, so muss es mit künstlich hergestelltem Insulin ergänzt oder vollständig ersetzt werden. Dabei können sowohl *kurz-* als auch *langwirksame Insuline* zum Einsatz kommen.

## Insulin, kurzwirksam

Kurzwirksame Insuline werden zu den Mahlzeiten oder zur Korrektur erhöhter Glukosewerte gespritzt. Hierbei unterscheidet man zwischen *Normalinsulinen* und *kurzwirksamen Analoginsulinen*.

## Insulin, langwirksam

Langwirksame Insuline (häufig auch als *Verzögerungs-* oder *Basalinsuline* bezeichnet) werden für den Grundbedarf gespritzt, um die Zuckerabgabe und -aufnahme der Leber über den ganzen Tag hinweg zu regulieren. Man unterscheidet hierbei zwischen *NPH-Insulinen* und *langwirksamen Analoginsulinen*.

## Insulinempfindlichkeit

Jeder Mensch reagiert anders auf *Insulin* – die gleiche Menge Insulin hat bei verschiedenen Menschen eine unterschiedlich starke blutzuckersenkende Wirkung. Ein und derselbe Mensch kann über den Tag hinweg eine unterschiedliche Insulinempfindlichkeit haben, so dass beispielsweise morgens mehr Insulin benötigt wird, um den gleichen blutzuckersenkenden Effekt zu erzielen, als mittags. Die über den Tag hinweg unterschiedliche Insulinempfindlichkeit kann zur Folge haben, dass man verschiedene *KE-* bzw. *BE-Faktoren* und *Korrekturregeln* braucht.

## Insulinpen

Injektionshilfe für Menschen mit Diabetes, die mit Insulin behandelt werden. Ein Insulinpen (englisch „pen“ = Federhalter) dient zur einfachen und mehrmaligen Injektion einer zuvor eingestellten Insulindosis. Fertipens (Einmal-

## Fachbegriffe – einfach erklärt von A bis Z

pens) verfügen über eine fest eingebaute Insulinpatrone, bei wieder verwendbaren Pens wird die leere Insulinpatrone durch eine neue, gefüllte Insulinpatrone ausgetauscht.

### Insulinpumpentherapie

Sonderform der intensivierten *Insulintherapie*, bei der *Insulin* über einen Katheter direkt ins Unterhautfettgewebe gelangt. Dabei wird nur *kurzwirksames Insulin* verwendet. Durch das kontinuierliche Abgeben kleiner Mengen *Insulin* (siehe *Basalrate*) wird der Grundbedarf des Körpers an Energie sichergestellt. Zum Essen bzw. zur Korrektur erhöhter Glukosewerte erfolgt die Abgabe eines einstellbaren Insulinbolus mittels einer Taste.

### Insulinresistenz

Zustand, in dem Körperzellen zu wenig oder fast überhaupt nicht auf das *Insulin* reagieren.

### Insulintherapie

Bezeichnung für eine Therapieform, bei der *Insulin* mittels Spritzen dem Körper zur Verfügung gestellt wird.

### Intensivierte (konventionelle) Insulintherapie (ICT)

Bezeichnung für eine spezielle Form der Insulinbehandlung bei *Typ-1-* oder *Typ-2-Diabetes*. Dabei wird *langwirksames Insulin* für den Grundbedarf und *kurzwirksames Insulin* für den Mahlzeitenbedarf gespritzt (auch als *Basis-Bolus-Therapie* bezeichnet). Durch diese Form der Insulinbehandlung wird die Insulinsekretion eines gesunden Menschen nachgeahmt.

### Kalorie

Veraltete, aber gebräuchliche Maßeinheit für den Energiegehalt der Nahrung. 1 g Eiweiß und 1 g Kohlenhydrate enthalten 4 kcal, 1 g Alkohol 7 kcal und 1 g Fett 9 kcal. 1 kcal entspricht 4,2 Kilojoule.

### KE

(*Kohlenhydrateinheit*) Schätzgröße für den Kohlenhydratanteil der Nahrung. 1 KE entspricht 10–12 Gramm Kohlenhydrate. Diese wird auch als *Broteinheit (BE)* bezeichnet (siehe auch *BE*).

### KE-/BE-Faktor

Maßeinheit, die angibt, wie viele Insulineinheiten pro KE benötigt werden. Die KE-Faktoren sind abhängig von der persönlichen *Insulinempfindlichkeit* und können über den Tag hinweg unterschiedlich sein (siehe auch *BE-Faktor*).

### Ketoazidose

Schwere und sehr gefährliche Stoffwechsellentgleisung bei einer *Überzuckerung (Hyperglykämie)*, gekennzeichnet durch einen absoluten *Insulinmangel*. Geht mit sehr stark erhöhten Glukosewerten über 240 mg/dl bzw. 13 mmol/l

und einer *Übersäuerung des Blutes* durch *Ketonkörper* einher. Eine *Ketoazidose* sollte so schnell wie möglich behandelt werden, da sie zu einem *diabetischen Koma* führen kann. Am besten rechtzeitig den Arzt informieren.

### Ketone (Ketonkörper)

Ketonkörper entstehen bei der Energiegewinnung durch *Fette*. Wenn der Körper aufgrund eines *Insulinmangels* nicht auf *Zucker/Glukose* als Energielieferant zurückgreifen kann, muss er *Fette* verbrennen. Zu viele Ketonkörper im Blut sind jedoch gefährlich, es kann zu einer *Übersäuerung des Blutes* und somit zur *Ketoazidose* kommen. Der Körper versucht die *Ketone* über den *Urin* aus dem Körper auszuschleiden. Der Nachweis der *Ketonkörper* kann somit durch eine Testung des *Blutes* und des *Urins* erfolgen (siehe *Acetonkörper*).

### Ketontest

Möglichkeit zur Feststellung von *Ketonkörpern* im Blut oder im *Urin*. Die Messung im Blut erfolgt durch einen Teststreifen und ein Messgerät ähnlich der *Blutzuckermessung* – das Ergebnis wird einfach auf dem *Display* angezeigt. Die Messung im *Urin* erfolgt durch einen Teststreifen, der in den *Urin* getaucht wird und sich je nach Schwere der *Ketoazidose* unterschiedlich verfärbt – die Verfärbung kann mit der Farbskala auf der Verpackung verglichen und so das Ergebnis abgelesen werden.

### Kohlenhydrate

Abkürzung KH. Bestandteile der Nahrung, die sich auf den *Blutzucker* auswirken. Bei der Verdauung werden sie zu *Zucker* abgebaut und erhöhen den *Blutzucker*. Die Maßeinheit ist *BE* oder *KE*. Mindestens 50 % der Gesamtenergie sollten aus *Kohlenhydraten* bestehen (siehe auch *BE, KE*).

### Kontinuierliche Glukosemessung

Ständige Messung der *Glukosewerte* im Gewebe im Gegensatz zur *Blutzuckermessung*, die nur den aktuellen Wert des *Zuckers* im Blut wiedergibt. Mit Hilfe des Lesegerätes bzw. eines *Receivers* und einer *Auswertungssoftware* können diese Werte dann angesehen und analysiert werden.

### Koronare Herzkrankheit (KHK)

Häufige Begleit- oder Folgeerkrankung des *Diabetes*. Bei dieser Erkrankung des Herzens sind die *Herzkranzgefäße* verengt und die *Herzmuskulatur* wird nicht ausreichend durchblutet. Dadurch erhöht sich das Risiko eines *Herzinfarktes*.

### Korrekturinsulin

*Kurzwirksames Insulin* für die Korrektur erhöhter *Glukosewerte*.

# Fachbegriffe – einfach erklärt von A bis Z

## Korrekturregeln (-faktoren)

Diese geben an, um wie viel mg/dl bzw. mmol/l der *Blutzucker* durch eine Einheit *Insulin* gesenkt wird. Je größer die Korrekturregel, desto höher die *Insulinempfindlichkeit*. Aufgrund der tageszeitlich schwankenden Insulinempfindlichkeit können sich die Korrekturregeln von Tageszeit zu Tageszeit unterscheiden.

## Korrekturtest

Test zur Überprüfung der *Korrekturregeln*. Hierbei wird bei einem erhöhten Glukosewert die Mahlzeit ausgelassen und nur das benötigte *Korrekturinsulin* gespritzt.

## Kreatinin

Laborwert zur Bestimmung der Nierenfunktion. Dieser Wert sollte bei Menschen mit Diabetes einmal im Jahr bestimmt werden und im Normalfall geringer als 1,3 mg/dl sein.

## Laserbehandlung

Klassische Behandlungsform bei Netzhautveränderungen (*Retinopathie*) aufgrund des Diabetes. Hierbei werden geschädigte Blutgefäße oder Teile der Netzhaut durch Laserlicht verödet.

## Leber

Organ, das im Fett- und Eiweißstoffwechsel, beim Abbau von Alkohol sowie bei der Regulierung des *Blutzuckers* eine bedeutende Rolle spielt. Unter anderem kann die Leber Zucker aus dem Blut speichern, neu bilden und ins Blut abgeben.

## Lipide

Oberbegriff für unterschiedliche *Fette* und fettähnliche Substanzen. Zu den Blutfetten zählen *Triglyzeride*, *Gesamtcholesterin*, HDL- und LDL-*Cholesterin*.

## Lipidsenker

Oberbegriff für Medikamente, die die Blutfette senken. Man unterscheidet dabei Fibrate und Statine.

## Lipohypertrophien

Fachbegriff für beulenartige Verdickungen des Unterhautfettgewebes, die bei insulinbehandelten Menschen mit Diabetes an häufig benutzten Injektionsstellen entstehen können. Umgangssprachlich auch als „Spritzhügel“ oder „Lipos“ bezeichnet. Injektionen in Lipohypertrophien sind ein häufiger Grund für einen stark schwankenden Blutzuckerlauf.

## Mahlzeitenauslassversuch

Zur Überprüfung der Basalinsulindosis werden Mahlzeiten ausgelassen und der Blutzuckerlauf wird während dieser Nüchtern-Phase beobachtet. Der *Blutzucker* sollte in

diesen Phasen nicht zu stark schwanken, dann stimmt die Basalinsulindosis (siehe auch das Arbeitsblatt zur Überprüfung der Basalinsulindosis).

## Mahlzeiteninsulin

Kurzwirksames *Insulin* zur Abdeckung der *Kohlenhydrate* in Mahlzeiten.

## Mahlzeitentest

Test zur Überprüfung der *KE-/BE-Faktoren*. Hierbei wird zu einer bestimmten Mahlzeit nur das *Mahlzeiteninsulin* gespritzt und das *Korrekturinsulin* weggelassen.

## Makroangiopathie

Oberbegriff für die Erkrankung der großen Blutgefäße (z. B. am Herz, an den Beinen oder den Halsschlagadern).

## mg/dl

Milligramm pro Deziliter. Gebräuchliche Maßeinheit für den *Blutzucker*.

## Mikroangiopathie

Oberbegriff für die Erkrankung der kleinen Gefäße (z. B. an den Augen, der Niere).

## mmol/l

Millimol pro Liter. Internationale Maßeinheit für den *Blutzucker*. Beim Blutzucker entspricht 1 mmol/l etwa 18 mg/dl.

## mmol/mol

Millimol pro mol. Neue internationale Maßeinheit für den HbA1c-Wert. Die Umrechnungsformel lautet:  
$$\text{HbA1c (mmol/mol Hb)} = (\text{HbA1c}[\%] - 2,15) \times 10,929.$$

## Nephropathie

Nierenerkrankung als eine mögliche Folge eines schlecht eingestellten Diabetes. Die Nierenschädigung zeigt sich anfänglich durch die Ausscheidung kleinster, dann größerer Eiweißmengen im Urin (siehe auch *Albuminurie*) und später in einem erhöhten Kreatininwert (siehe auch *Kreatinin*). Ein Nierenversagen, welches eine Nierenersatztherapie (Dialyse) notwendig macht, ist durch eine Normalisierung der Blutzucker- und -druckwerte und eine Einschränkung der Eiweißaufnahme zu verhindern.

## Neuropathie

Nervenerkrankung/-schädigung als eine mögliche Folge eines schlecht eingestellten Diabetes. Betroffen sein können Nerven, die das Schmerz- und Berührungsempfinden vermitteln (sensible Neuropathie), Nerven, die für die Muskelbewegung verantwortlich sind (motorische Neuropathie), und Nerven, die innere Organe steuern (autonome Neuropathie).

# Fachbegriffe – einfach erklärt von A bis Z

## Nierenschwelle

Schwellenwert, ab dem die Niere den im Blut befindlichen Zucker über den Urin auszuscheiden beginnt. Gewöhnlich etwa ab einem Wert zwischen 160 und 200 mg/dl (8,9 mmol/l bis 11,1 mmol/l). Allerdings ist die Nierenschwelle von Person zu Person verschieden und kann im Einzelfall noch höher bzw. noch niedriger liegen.

## Normalinsuline

Gehören zur Gruppe der *kurzwirksamen Insuline*, die zu den Mahlzeiten oder zur Korrektur erhöhter Glukosewerte gespritzt werden.

## Normoglykämie

Glukosewerte im Normalbereich.

## NPH-Insuline

Gehören zur Gruppe der *langwirksamen Insuline*. Sie wirken stark verzögert, aber auch länger, weil dem *Insulin* jeweils ein zusätzlicher Eiweißkörper beigemischt ist („Neutrales Protamin Hagedorn“). NPH-Insuline erscheinen milchig-trüb und müssen vor dem Spritzen ca. 10x gerollt und 10x hin- und hergeschwenkt werden, damit sie gut durchmischt sind.

## Nüchtern-Blutzucker

Blutzuckerwert am Morgen vor einer Nahrungsaufnahme.

## Pankreas

Anderes Wort für *Bauchspeicheldrüse*. Organ im Körper, in dem Verdauungsstoffe und *Hormone* – unter anderem das *Insulin* – hergestellt werden. Das *Insulin* wird von der Bauchspeicheldrüse ins Blut abgegeben.

## Pen

Hilfsmittel zur Insulininjektion, moderner und unauffälliger als eine Einwegspritze.

## Postprandialer Glukosewert

pp-Wert. Glukosewert nach einer Mahlzeit.

## Prandiales Insulin

(siehe *Mahlzeiteninsulin*)

## Pulsmessung

Einfacher Selbsttest zur Bestimmung des Belastungsgrades bei körperlicher Bewegung. Liegt der Puls nach einer Bewegung höher als 200 minus Lebensalter, so liegt eine Überanstrengung vor.

## Retinopathie

Schädigung der Netzhaut als mögliche Folge eines schlecht eingestellten Diabetes. Erste Veränderungen am

Augenhintergrund sind meist nicht zu spüren, da die Sehkraft normalerweise nicht beeinträchtigt wird. Daher ist die regelmäßige Augenuntersuchung beim Augenarzt sehr wichtig. Es besteht die Gefahr, dass Blutgefäße platzen und es zu Einblutungen ins Auge kommt. Erste Veränderungen am Augenhintergrund lassen sich durch eine frühzeitige Laserbehandlung behandeln.

## Schlaganfall

Entsteht durch eine Durchblutungsstörung in Blutgefäßen, die das Gehirn versorgen, oder durch eine Gehirnblutung. Eine mögliche Folge eines schlecht eingestellten Diabetes und hohen *Blutdrucks*.

## Schwerbehindertenausweis

Bietet Nachteilsausgleiche für Auswirkungen, die aufgrund einer chronischen Krankheit im Alltag und Erwerbsleben entstehen. Wird vom Versorgungsamt ab einem Grad der Behinderung (GdB) von 50 ausgestellt und bietet eine Reihe besonderer Hilfen und Vergünstigungen. Bei einem Grad der Behinderung von 30 besteht die Möglichkeit einer Gleichstellung wie ein Schwerbehinderter.

## Selbstmanagement

Begriff, der ausdrückt, dass die Therapie des Diabetes selbstverantwortlich umgesetzt („gemanagt“) werden muss.

## Sensorunterstützte Pumpentherapie (SuP)

Werden Daten eines kontinuierlichen Glukose-Messsystems (welches die Glukose mittels eines Sensors misst) für die Steuerung der Pumpentherapie genutzt, spricht man von SuP.

## Stroke-Unit

Spezialisierte Schlaganfallstation innerhalb eines Krankenhauses für die intensivmedizinische Akutbehandlung von Menschen mit einem *Schlaganfall*.

## Süßstoffe

Kalorienfreie Zuckerersatzstoffe wie Saccharin, Cyclamat, Aspartam oder Stevia, die den Blutzucker nicht erhöhen und keine Kalorien enthalten.

## Time in range (TIR)

Begriff für „Zeit im Normalbereich“. Auf dem Lesegerät/Receiver oder in der Auswertungssoftware wird in einem Tortendiagramm der prozentuale Anteil aller ermittelten Glukosewerte im Normalbereich angezeigt. Es gilt: Je mehr Zeit die Glukosewerte im Normalbereich und je seltener Werte unter- oder oberhalb dieses Bereichs liegen, desto besser ist die Stoffwechseleinstellung.

# Fachbegriffe – einfach erklärt von A bis Z

## Transitorische ischämische Attacke

(abgekürzt TIA). Ist eine kurzfristige Durchblutungsstörung des Gehirns, bei der dieselben Symptome wie bei einem Schlaganfall auftreten, die sich aber im Gegensatz zum Schlaganfall innerhalb von 24 Stunden vollständig zurückbilden.

## Trendpfeile

Informationen bei „Kontinuierlicher Glukosemessung“, die angeben, wie sich die Glukose in der nächsten Zeit verändern wird. Dabei sind fünf grobe Richtungen möglich: steigender Trend, stark steigender Trend, fallender Trend, stark fallender Trend sowie gleichbleibender Trend.

## Triglyzeride

Bestimmte Form der Blutfette. Erhöhte Werte können Ausdruck eines schlecht eingestellten Diabetes oder ungünstiger Ernährungsgewohnheiten bzw. von Übergewicht sein. Neben erhöhten Blutzucker- und -druckwerten zählen erhöhte Triglyzeridwerte zu den Risikofaktoren für Folgeerkrankungen.

## Typ-1-Diabetes

Der Insulinmangeldiabetes wird auch „jugendlicher Diabetes“ genannt, da die Erkrankung meist vor dem 40. Lebensjahr, oft auch schon im Kindes- oder Jugendalter auftritt. Bei Menschen mit Typ-1-Diabetes kommt es zu einem völligen Versagen der körpereigenen Insulinproduktion (absoluter Insulinmangel). Sie müssen daher mehrmals täglich das fehlende *Insulin* durch Spritzen von *Insulin* ersetzen.

## Typ-2-Diabetes

Rund 90 % aller Menschen mit Diabetes erkranken an Typ-2-Diabetes, der im Volksmund auch der „Altersdiabetes“ genannt wird. Zwar wird bei dieser Form des Diabetes vom Körper noch *Insulin* produziert, allerdings reicht die Menge aufgrund eines Insulinwirkverlustes nicht aus, um den Blutzucker zu normalisieren. Die Wirksamkeit des *Insulins* kann durch die richtige Form der Ernährung, Gewichtsreduktion, körperliche Bewegung und Tabletten gesteigert werden. Auch ein Insulinersatz kann notwendig werden. Als Ursache werden neben einer genetischen Veranlagung Übergewicht, falsche Ernährungsgewohnheiten und mangelnde körperliche Bewegung vermutet.

## Übergewicht

Als Übergewicht bezeichnet man ein Gewicht, dessen Körper-Masse-Index (BMI) über 26 kg/m<sup>2</sup> liegt.

## Überzuckerung

Gebäuchliches Wort für Hyperglykämie (siehe *Hyperglykämie*).

## Unterzuckerung

Gebäuchliches Wort für Hypoglykämie (siehe *Hypoglykämie*).

## Verzögerungsinsulin

(siehe *Insulin, langwirksam*)

## Wohlbefinden

Bedeutsames Ziel der Diabetesbehandlung. Überprüfung mit Hilfe von fünf Fragen im *Gesundheits-Pass Diabetes*, S. 29.

## Zelle

Kleinste lebende Einheit jedes Körpers. Jede Zelle ist darauf angewiesen, mit Energie versorgt zu werden.

## Zielbereich

Bereich von Glukosewerten, die keine Korrektur durch einen Insulinbolus erfordern.

## Zielwert

Glukosewert, der als Rechengröße für die Korrektur erhöhter Glukosewerte genutzt wird.

## Zuckeraustauschstoffe

Kalorienhaltige Zuckersubstitute wie Fruchtzucker, Sorbit oder Maltit, die in üblichen Mengen den *Blutzucker* nicht erhöhen.

## Zuckerkrankheit

Andere, eher umgangssprachliche Bezeichnung für *Diabetes mellitus*.

# Stichwortverzeichnis – Kapitel 1–23

	Seite		Seite
<b>A</b>			
Acetontest (- streifen)	97, 127, 128	Erbanlage	56
Alarmzeichen	86	Erblindung	114
Alkohol	30, 44, 88, 92	Erbrechen	31, 89, 128
alpha( $\alpha$ )-Zelle	8	erektile Dysfunktion	121
Altinsulin	54	<b>F</b>	
Analoginsulin	54, 59	Fahrtauglichkeit	141
Antikörper	12	Familie	153
Augen		Fertigpen	33
-erkrankung	22	Feste feiern	52, 136
-hintergrund	114	Fett	7, 41
Auslandskrankenschutz	132	Fieber	31, 101, 127
automatische Glukosesteuerung	10	Flash Glucose Monitoring	30
<b>B</b>			
Basalinsulin	51, 107	Folgeerkrankungen	21, 104, 113
-dosis	63, 69	freie Fettsäuren	96
Basalrate	59, 109	funktionelle Insulintherapie („FIT“)	51
Basis-Bolus-Therapie	52	Fuß	119
Bauchspeicheldrüse (Pankreas)	7, 8, 51, 59	<b>G</b>	
BE (Broteinheit, Berechnungseinheit)	41	Gesundheits-Pass Diabetes	124, 128, 168
Beruf	144	Gleichstellung (Schwerbehinderung)	148
beta( $\beta$ )-Zelle	8	Glukagon	8, 96
Blutdruckwerte	104, 123	-spritze	92, 106
Blutfettwerte	104, 123	Glukose	7
Blutzucker	7	-Messsysteme	30, 91, 132
-entgleisung	30, 95, 127	-selbstkontrolle	18, 27, 146, 148
-messgerät	27	-variabilität	23, 25
-tagebuch	29	-zielwert	21, 22, 65, 90, 161
-zielbereich	81	glykämischer Index	42
-zielwert	22, 64	Grad der Behinderung	147
Bolusinsulin	51, 54, 60, 108	<b>H</b>	
Bypass	117	Haltbarkeitsdatum (Insulin)	39
<b>C</b>			
CGM (continuous glucose monitoring)	30	Haltbarkeitsdatum (Glukagon)	92
CSII (continuous subcutaneous insulin infusion)	59	Hämoglobin	22
<b>D</b>			
Dawn-Phänomen	60	Hautfalte	35
Depression	169	Hautverhärtungen	34, 39
Diabetikerausweis	106, 131	HbA1c-Wert	22
Dialysebehandlung	116	-geschätzter	23, 25
Durchfall	31, 89, 128	Herzinfarkt	116
<b>E</b>			
Eiweiß	7, 41	Hormone	56
Elektrokardiogramm	117	Humaninsulin	51
Elektrolyte	96	Hyperglykämie	95
Empfängnisverhütung	159	Hypoglykämie	21, 85
<b>I</b>			
		Hypo-KE-/-BE	42, 90
		Immunsystem	12
		Infektionserkrankungen	12
		Infusionsgerät (Pumpe)	59
		Inselzellen	8

# Stichwortverzeichnis – Kapitel 1–23

	Seite		Seite
Insulin	8, 51	<b>M</b>	
- bedarf	162	Magen-Darm-Infekt	128
- dosis	33, 65	Magen-Darm-Trakt	7, 42
- empfindlichkeit	56, 63, 90, 105, 127, 160	Mahlzeiten	
- grundbedarf	59, 69	- auslassversuch	69
- injektion	33	- insulin	54
- mangel	96	- test	75
- pen	33	Makroangiopathie	114
-pumpe	59, 100, 109, 146, 161	Mangelanzeichen (Unterzuckerung)	87
- wirkkurve	53, 54	Medikamente	56, 89, 101
Insulin Degludec	53, 54, 108	Mikroangiopathie	114
Insulin Detemir	53, 54, 108	<b>N</b>	
Insulin Glargin	53, 54, 108	Nachteilsausgleich (Schwerbehinderung)	148
intensivierte Insulintherapie (ICT)	21, 51, 59	Nadel (Insulinpen)	35
<b>K</b>		Nährwertangaben	42
Katheter	59, 100	Nephropathie	115
KE (Kohlenhydrateinheit)	41	Neuropathie	114
KE/BE	41, 131, 136	- autonome	119
- Faktoren	63, 75	- sensible	119
- Gehalt	75	Niere	13, 96
- Menge	64, 76	Normalinsulin	54, 59
- Tabelle	41	NPH-Insulin	35, 52
Ketoazidose	21, 61, 95	Nüchternwert	21, 30
Ketonkörper	96	<b>O</b>	
Ketontest (- streifen)	98, 107, 127, 128	Operationen	128
Kohlenhydrate	7, 41, 54, 75	orthopädische Maßschuhe	120
Koma	13, 21, 96	<b>P</b>	
kontinuierliche Glukosemessung	30	Pankreas (Bauchspeicheldrüse)	7, 8, 59
Kontrolllösung (Blutzuckermessgerät)	29	Partnerschaft	153
konventionelle Insulintherapie	51	Patch-Pumpen	60
koronare Herzerkrankung	116	periphere arterielle Verschlusskrankheit (pAVK)	118
körperliche Bewegung	14, 30, 88, 92, 101, 103	postprandialer Blutzuckerwert (pp-Wert)	21
Körperzelle	7, 9	prandiales Insulin	54
Korrektur		<b>R</b>	
- insulin	54, 81	Reisen	52, 131
- regel	64, 81, 95	Remissionsphase	12
- test	81	Restaurant	52, 136
Kündigung	145	Retinopathie	114
kurzwirksames Analoginsulin	51	<b>S</b>	
kurzwirksames Insulin („Bolusinsulin“)	33, 51, 54, 63	Schichtarbeit	31, 60, 63, 146
<b>L</b>		schnell wirksame KE/BE	42, 85, 90, 142
langwirksame Kohlenhydrate	42	Schutzkappe	36
langwirksames Analoginsulin	52	Schwangerschaft	22, 56, 60, 160
langwirksames Insulin („Basalinsulin“)	33, 51, 63, 69	Schwerbehindertenausweis	147
Lanzetten (Blutzuckermessgerät)	27	Sehstörungen	114
Laserbehandlung	115		
Lebensqualität	21, 165		
Leber	8, 9, 86, 96		
Lipodystrophie, -hypertrophie	39		

# Stichwortverzeichnis – Kapitel 1–23

	Seite		Seite
Selbsthilfegruppen	155		
Sexualstörungen bei Frauen	122		
Sport	52, 103		
- KE/- BE	106		
Spritz			
- Ess-Abstand	55		
- hügel	37		
- plan	37		
- stelle	34, 56		
- stellenwechsel	34		
Stechhilfe	27		
Stoffwechsellentgleisung	17, 96, 104		
Straßenverkehr	29, 142		
Stress	56, 101		
- hormone	86		
<b>T</b>			
Tageszeit	14, 56		
Temperatur (Hitze, Wärme, Kälte)	34, 89, 135		
Teststreifen (Blutzuckermessgerät)	27		
Therapiefehler	29, 100		
Therapie, Güte der	23, 25		
Time in range (TIR; Zeit im Normalbereich)	23, 25		
Trendpfeile	30, 91		
Typ-1-Diabetes	7, 12, 17, 51, 56		
Typ-2-Diabetes	12, 56		
<b>U</b>			
Umweltfaktoren	12		
Unterhautfettgewebe	34, 59		
Unterzuckerung	21, 30, 65, 90, 105, 128, 141, 144, 153		
Unterzuckerungsgefahr	34, 105, 127, 137, 143		
Unterzuckerungswahrnehmungstraining	88		
<b>Ü</b>			
Überzuckerung	95, 141		
<b>V</b>			
Vererbung	12, 160		
Verzögerungsinsulin	52		
Verzögerungsstoff	35, 52		
<b>W</b>			
wiederverwendbarer Insulinpen	33		
Wohlbefinden (WHO-5)	168		
		<b>Z</b>	
		Zeitverschiebung	31, 132
		Zucker	7
		- einfach	42
		- mehrfach	42
		- zweifach	42







Dieses Buch ist Bestandteil des „PRIMAS Patientensets“ (ISBN 978-3-87409-769-7)

### **Impressum**

Alle Rechte vorbehalten  
© MedTriX GmbH  
www.medtrix.group

MedTriX GmbH  
Unter den Eichen 5, 65195 Wiesbaden  
Tel. 0611 9746-0, E-Mail: de-info@medtrix.group  
de-shop@medtrix.group  
www.mtx-shop.de

4. Auflage 2026

FIDAM GmbH Forschungsinstitut Diabetes-Akademie Bad Mergentheim

Kulzer, B., Hermanns, N., Ehrmann, D., Bergis-Jurgan, N., Haak, T.  
Fachliche Unterstützung: Albrecht, C.

PRIMAS wurde vom Forschungsinstitut Diabetes-Akademie Bad Mergentheim (FIDAM GmbH) mit freundlicher Unterstützung der Berlin-Chemie AG entwickelt und getestet.

### **Design**

Unterweger Healthcare Communication GmbH, Hamburg

PRIMAS ist einschließlich aller seiner Bestandteile urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Geschützte Warennamen (Warenzeichen) werden nicht besonders kenntlich gemacht. Aus dem Fehlen eines solchen Hinweises kann nicht geschlossen werden, dass es sich um einen freien Warennamen handelt.

Mit freundlicher Unterstützung von



**BERLIN-CHEMIE**  
**MENARINI**

**FIDAM**  
FORSCHUNGSINSTITUT DIABETES

**MedTriX** Group  
we care for media solutions

# PRIMAS