



Deutsche Zöliakie  
Gesellschaft e.V.



**Glutenfrei leben  
mit Diabetes mellitus**

**Herausgeber**

Deutsche Zöliakie-Gesellschaft e.V.  
Gemeinnütziger Verein  
Kupferstraße 36, 70565 Stuttgart

**Layout**

Layout und Gestaltung: Birgit Stein, DZG

© 2023 Deutsche Zöliakie-Gesellschaft e.V. (DZG), Stuttgart

Alle Inhalte, insbesondere Texte, Grafiken und Fotografien sind urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, einschließlich der Vervielfältigung, Veröffentlichung, Bearbeitung und Übersetzung sowie im Zusammenhang mit der Verwendung im Internet, stehen der Deutschen Zöliakie-Gesellschaft e.V., Stuttgart zu und bleiben vorbehalten. Die DZG erteilt auf Anfrage Genehmigungen.

Wer gegen das Urheberrecht verstößt, macht sich gem. §§ 106 ff UrhG strafbar, wird kostenpflichtig abgemahnt und muss Schadensersatz leisten (§ 97 UrhG).

Liebe Mitglieder der DZG,

manche Dinge im Leben kommen selten allein. Auch bei Autoimmunerkrankungen wie der Zöliakie kann dies der Fall sein. Durch eine genetische Veranlagung können sie gehäuft auftreten. So ist belegt, dass 35 % der Zöliakiebetreffenden eine weitere autoimmune Erkrankung aufweisen, wie beispielsweise eine Schilddrüsen-Erkrankung (Hashimoto-Thyreoiditis oder Morbus Basedow), Rheumatoide Arthritis oder Diabetes mellitus Typ 1.

Der Schwerpunkt dieser Broschüre liegt auf Typ-1-Diabetes mellitus in Kombination mit Zöliakie. Die Gewichtung begründet sich darin, dass gut 5 % aller Typ-1-Diabetiker\*innen zusätzlich eine Zöliakie entwickeln. Das Risiko, bei Zöliakie zusätzlich an einem anderen Diabetes-Typ zu erkranken, ist ähnlich hoch wie in der Gesamtbevölkerung. Doch möchten wir nicht zu viel vorweg nehmen – lesen Sie auf den folgenden Seiten selbst!

Beginnend mit einer Übersicht zum Krankheitsbild des Diabetes mellitus informieren wir Sie umfänglich über die Therapie dieser Kombinationserkrankung mit Zöliakie. Unser Fokus liegt auf der praktischen Umsetzung einer glutenfreien und sogleich Diabetes-gerechten Ernährung. *Fachbegriffe* erläutern wir im Glossar auf S. 26.

Die Inhalte der Broschüre „Glutenfrei leben mit Diabetes mellitus“ beruhen auf dem neuesten Stand der Erkenntnisse aus Wissenschaft und Forschung, unter anderem auf der aktualisierten S2k-Leitlinie Zöliakie, federführend ist die Deutsche Gesellschaft für Gastroenterologie, Verdauungs- und Stoffwechselkrankheiten e.V. (DGVS). Neben dieser Broschüre bietet unser Flyer „Zöliakie und Diabetes mellitus“ eine gute Übersicht zu dieser Doppelerkrankung.


Gunnar Höckel  
Vorstand der Deutschen Zöliakie-Gesellschaft e.V., 2023

### Telefonische Ernährungssprechstunde



**Für Auskünfte stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.**

**Wir freuen uns auf Ihren Anruf!**

 **+ 49 711 45 99 81-31**

**Dienstag: 09:00 bis 12:00 Uhr und  
Donnerstag: 17:00 bis 20:00 Uhr**

## 05 DAS KRANKHEITSBILD DIABETES MELLITUS

- 05 Definition und Symptome
- 06 Häufigste Formen und ihre Ursachen
- 06 Typ-1-Diabetes
- 07 Zöliakie und Diabetes mellitus
- 08 Typ-2-Diabetes
- 08 Typ-3-Diabetes
- 09 Typ-4-Diabetes
- 10 Diagnostik des Diabetes mellitus

## 11 THERAPIE DES DIABETES MELLITUS

- 11 Therapieziele
- 12 Therapieformen
- 14 Notfälle

## 15 ERNÄHRUNG BEI DIABETES MELLITUS

- 15 Kohlenhydrate / Ballaststoffe
- 17 Eiweiß
- 17 Fett
- 18 Getränke
- 18 Vitamine und Mineralstoffe
- 19 Auswahl geeigneter glutenfreier Lebensmittel
- 20 Praktische Umsetzung
- 20 Tipps zur Speiseplangestaltung
- 21 Geeignete glutenfreie Rezepte

## 24 WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN

- 24 Glutenfrei Leben
- 24 Lesen
- 24 Sehen
- 24 Hören
- 24 Verstehen
- 25 Vernetzen und Erleben
- 25 Dokumentieren

## 26 GLOSSAR

## 27 LITERATURVERZEICHNIS / BILDNACHWEIS

# Das Krankheitsbild

Hinter dem Begriff „Diabetes mellitus“ steckt nicht ein einzelnes Krankheitsbild. Vielmehr ist er ein Überbegriff für verschiedene Störungen des Kohlenhydrat-Stoffwechsels. Die Gemeinsamkeit bei allen Formen sind erhöhte Blutzuckerwerte; die Ursachen und Symptome können jedoch ganz unterschiedlich ausfallen. Sicher haben Sie schon von Diabetes mellitus Typ 1 und Typ 2, vielleicht auch schon von *Gestationsdiabetes* (Schwangerschaftsdiabetes, Typ 4) gehört. Sie sind die bekanntesten Formen des Diabetes mellitus. 90-95 % der Betroffenen haben einen Typ-2-Diabetes, während 5-10 % der Diabetiker\*innen einen Typ-1-Diabetes aufweisen. Insgesamt sind in Deutschland etwa 7,5 Millionen Menschen an Diabetes mellitus erkrankt, Tendenz steigend.

Der Schwerpunkt dieser Broschüre liegt auf dem Diabetes mellitus Typ 1. Hintergründe dazu erfahren Sie unter „Zöliakie und Diabetes mellitus“ auf S. 7.

## Definition und Symptome

Wie der im Volksmund geläufige Name „Zuckerkrankheit“ nahelegt, spielt bei Diabetes mellitus der Zucker, also die Kohlenhydrate, eine wichtige Rolle. Durch die Erkrankung kommt es zu einer Störung / Blockade, wenn der Körper über die Nahrung Kohlenhydrate aufnehmen möchte.

So gelangt der Zucker in die Zelle (s. Abb. 1, Gesund):

1. Die Kohlenhydrate in unserer Nahrung setzen sich aus Zucker-Bausteinen (u.a. *Glucose*) zusammen
2. Um die Kohlenhydrate aufnehmen zu können, muss unser Körper diese zunächst aufspalten
3. Die einzelnen Zucker-Bausteine gelangen dann in unsere Blutbahn, wodurch sich unser *Blutzuckerspiegel* erhöht
4. Über das Blut gelangt die *Glucose* zu den Körperzellen, wie z.B. Muskelzellen
5. Um in die Körperzellen zu gelangen, wird *Insulin* benötigt – ein *Hormon*, das in der Bauchspeicheldrüse produziert wird
6. *Insulin* schließt wie ein Schlüssel die Zellen für die *Glucose* auf
7. Wenn die *Glucose* aus dem Blut in die Körperzellen übergeht, sinkt der *Blutzuckerspiegel*
8. Die *Glucose* wird zur Energiegewinnung in der Zelle genutzt

### Was passiert im Körper bei Diabetes mellitus?

Bei Menschen, die an Diabetes mellitus erkrankt sind, ist der beschriebene Ablauf beeinträchtigt. Dabei gibt es verschiedene Arten der Störung, weshalb es auch verschiedene Diabetes-Typen gibt. Zum einen kann es vorkommen, dass die Bauchspeicheldrüse nur noch sehr wenig oder gar kein *Insulin* mehr produziert. Auf der anderen Seite kann auch die Wirkung des *Insulins* vermindert sein. In beiden Fällen kommt es dazu, dass die *Glucose* nicht in die Körperzellen gelangt (s. Abb. 1, bei Diabetes mellitus). In Folge fehlt den Zellen einerseits ihr Energielieferant, andererseits fällt der durch eine Mahlzeit gestiegene *Blutzuckerspiegel* nicht mehr ab. Dies birgt auf Dauer ein hohes Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Schäden an Nerven, Augen, Nieren und Füßen.

In diesem Video wird das Krankheitsbild Diabetes mellitus anschaulich erklärt:

<https://www.youtube.com/watch?v=z0cFuKuMDp8>



### Wie macht sich Diabetes mellitus bemerkbar?

Typ-1-Diabetes bleibt solange unbemerkt, bis ca. 90 % der insulinbildenden Zellen zerstört sind. Dann zeigt sich die Erkrankung meist sehr schnell und deutlich mit typischen Symptomen.

#### Symptombespiele bei Diabetes mellitus Typ 1

- Starkes Durstgefühl
- Häufiges Wasserlassen
- Ungewollter Gewichtsverlust
- Schwächegefühl
- Leistungsminderung
- Müdigkeit und Abgeschlagenheit
- Bauchschmerzen
- Schwindel
- Schlechte Wundheilung
- Sehstörungen

Häufig tritt Diabetes mellitus Typ 1 bereits in jüngeren Lebensjahren auf, weshalb er früher auch „Jugendlicher Diabetes“ genannt wurde. Die Diagnose der Erkrankung erfolgt oftmals aufgrund einer schweren Stoffwechsellage (Diabetische Ketoazidose, s. „Notfälle“ S. 14).

Ein Typ-2-Diabetes wird dagegen in vielen Fällen durch Zufall entdeckt. Der Erkrankungsbeginn ist schleichend und symptomlos. Die oben genannten, klassischen Symptome sind eher unüblich, weshalb nicht selten bereits diabetische Folgeerkrankungen vorliegen können. Einzig erhöhte Infektanfälligkeit sowie Müdigkeit und Schlaptheit sind häufiger auftretende Symptome. So ist es keine Seltenheit, dass ein Diabetes mellitus Typ 2 erst bis zu zehn Jahre nach Ausbruch der Erkrankung diagnostiziert wird.

## Häufigste Formen und ihre Ursachen

Diabetes mellitus wird je nach Ursache in verschiedene Typen unterschieden:

### Typ 1:

*Autoimmunerkrankung*, bei der vom Körper selbst die insulinproduzierenden Zellen durch entsprechende Antikörper zerstört werden.

### Typ 2:

Kombination aus verringerter Insulin-Produktion (*Insulinmangel*) und verminderter Wirkung des *Insulins* (*Insulinresistenz*).

### Typ 3:

Durch Erkrankung der Bauchspeicheldrüse, Infektionen oder Chemikalien.

### Typ 4:

*Gestationsdiabetes*, der erstmals während der Schwangerschaft diagnostiziert wird.

## Typ-1-Diabetes

Wenn der eigene Körper die insulinproduzierenden Zellen der Bauchspeicheldrüse zerstört, wird dies als Typ-1-Diabetes bezeichnet. Es werden Antikörper gegen die Insulin-bildenden Zellen produziert. Grund hierfür ist eine Fehlleitung im Immunsystem. Mit der Zeit werden immer mehr dieser sog. Betazellen zerstört, wodurch wiederum immer weniger *Insulin* produziert werden kann. Letztendlich kommt die Insulinausschüttung ganz zum Erliegen. Ohne Insulin als lebenswichtiges *Hormon* sind schwerwiegende Störungen im Stoffwechsel die Folge. Sobald die produzierte Insulinmenge unter ein bestimmtes Maß sinkt, kommt es zum Ausbruch der Erkrankung und die genannten, typischen Symptome nehmen zu.

Entwickeln sich die Symptome relativ schnell innerhalb weniger Tage, kann dies zu einer unvorhersehbaren Stoffwechselentgleisung führen, der sog. *diabetischen Ketoazidose*. Diese Übersäuerung des Körpers, die mit Bauchschmerzen, Übelkeit, säuerlich riechendem Atem und Bewusstseinsverlust einhergehen kann, wird unter „Notfälle“ S. 14 genauer beschrieben.

### Wissenswert: Typ-1-Diabetes

- ▶ ist eine genetisch bedingte *Autoimmunerkrankung*
- ▶ ist die häufigste Stoffwechselerkrankung im Kindesalter
- ▶ bricht häufig in der Pubertät zwischen dem 10. und 15. Lebensjahr aus
- ▶ ist unabhängig vom persönlichen Lebensstil, Übergewicht oder Bewegungsmangel

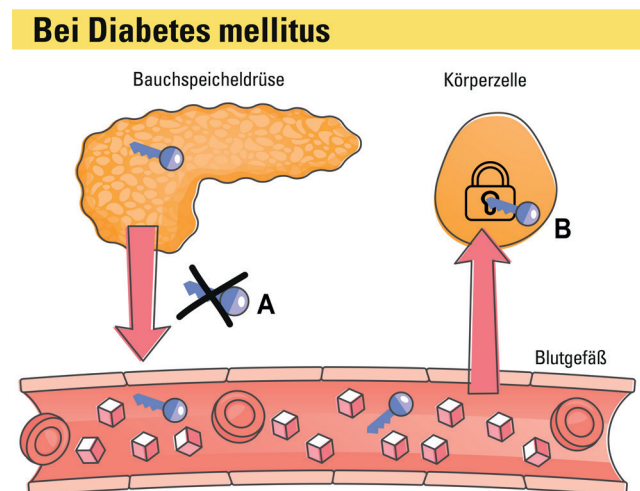
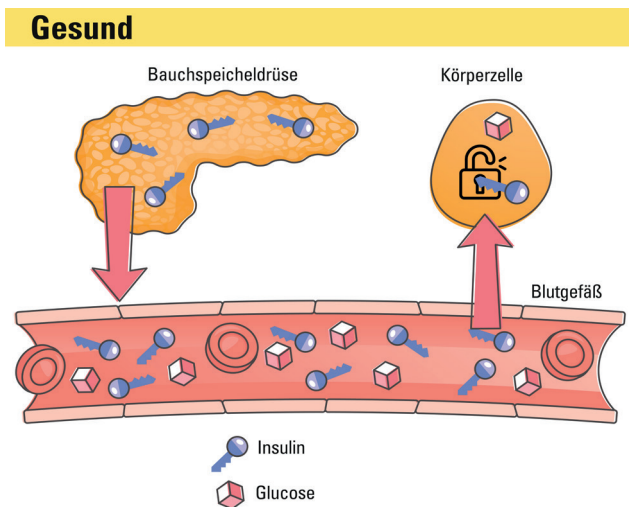


Abb. 1: Glucose gelangt mithilfe des Hormons Insulin in die Körperzelle (Gesund) bzw. bei Typ-1-Diabetes verbleibt die Glucose durch fehlendes Insulin (Insulinmangel, A) in den Blutgefäßen. Bei Typ-2-Diabetes kann ein Insulinmangel (A) und/oder eine Insulinresistenz (B) vorkommen.

## Zöliakie und Diabetes mellitus

Beides sind *Autoimmunerkrankungen* mit beieinander liegenden Risiko-Genen der HLA-Region. Diese Gene für Zöliakie und Typ-1-Diabetes treten in Kombination miteinander auf (s. „Ein genauer Blick auf die Gene“). Während rund 1 % der Bevölkerung von Zöliakie betroffen ist, ist die Anzahl Zöliakiebetreffender bei Typ-1-Diabetiker\*innen deutlich höher. Gut 5 % aller Typ-1-Diabetiker\*innen erkranken zusätzlich auch an Zöliakie. Daher werden frisch manifestierte Diabetiker\*innen standardmäßig auf Zöliakie-Antikörper untersucht. Liegt die Zöliakie-Diagnose bereits vor, entwickelt sich ein Typ-1-Diabetes nur selten. Bei Typ-2-Diabetiker\*innen kommt die Zöliakie dagegen nicht häufiger vor als in der Gesamtbevölkerung.

Teilweise überlagern sich die Symptome der beiden Krankheitsbilder, wodurch sich die Diagnose der Zöliakie verzögern kann. In der akuten Krankheitsphase der Zöliakie sind die Dünndarmzotten abgeflacht, die Dünndarmoberfläche ist verkleinert und es werden nicht alle zugeführten Nährstoffe aufgenommen (s. Abb. 2). Wird Insulin für Kohlenhydrate gespritzt, die im Dünndarm nicht aufgenommen werden, kann es zu *Hypoglykämien* kommen. Der Bedarf an *Insulin* schwankt und ist schwieriger abzuschätzen, was die Blutzuckereinstellung erschwert.

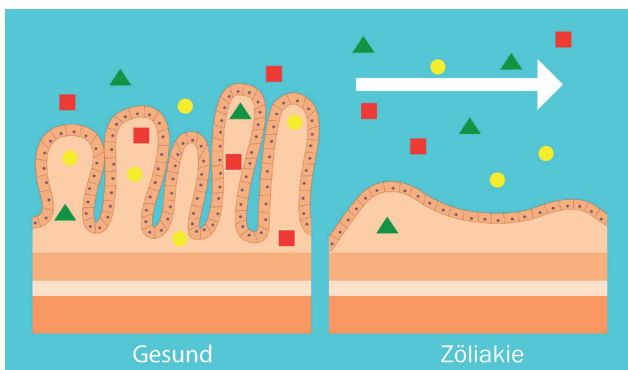


Abb. 2: Die verkleinerte Dünndarmoberfläche kann kaum noch Nährstoffe aufnehmen.

### Ein genauer Blick auf die Gene:

Die genetischen Veranlagungen für Zöliakie und Diabetes mellitus Typ 1 liegen auf Risikogenen der HLA-Region. Wie in Abb. 3 zu sehen ist, werden unsere Chromosomen in unterschiedliche Regionen unterteilt. Innerhalb der Regionen gibt es wiederum verschiedene Klassen. Bei der HLA-Region sind dies u.a. **DR** und **DQ**, die nebeneinander liegen. Je nach Ausprägung dieser Klassen wird nochmals in Merkmale unterschieden wie z.B. **DR3** oder **DQ2**.

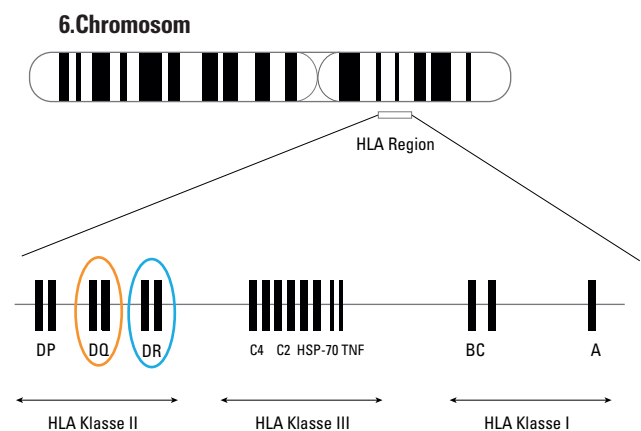


Abb. 3: Aufschlüsselung der verschiedenen HLA-Regionen des 6. Chromosoms.

- Die HLA-Merkmale **DR3** und **DR4** sind genetisch an die Merkmale **DQ2** bzw. **DQ8** gekoppelt
- ca. 90 % der Typ-1-Diabetiker\*innen weisen HLA-**DR3**- und/oder HLA-**DR4**-Gene auf
- ca. 80-90 % der Personen mit Zöliakie haben die Antigene HLA-**DQ2** und/oder HLA-**DQ8**

Allerdings haben 25 % der Bevölkerung die Veranlagung **DR3-DQ2** und 5 % **DR4-DQ8**, aber nur wenige erkranken auch tatsächlich an einer oder beiden Erkrankungen.

#### Tipp:

Medizinische Informationen zu Typ-1-Diabetes verständlich erklärt finden Sie auf dieser Internetseite in leichter Sprache: <https://www.diabinfo.de/meta/leichte-sprache/typ-1-diabetes-in-einfacher-sprache.html>.

Unter „Weiterführende Informationen“ auf S. 24 sind zusätzliche Quellen aufgeführt.

## Typ-2-Diabetes

Bei Diabetes mellitus Typ 2 handelt es sich um ein komplexes Krankheitsbild mit verschiedenen beeinträchtigten Stoffwechselfvorgängen. Bis erste Anzeichen zu spüren sind, kann es Monate bis Jahre dauern. Hauptverantwortlich sind eine erbliche Veranlagung sowie ein Lebensstil, der durch Übergewicht und Bewegungsmangel gekennzeichnet ist (s. Abb. 4).

Die Stoffwechselstörungen bei Diabetes mellitus Typ 2 lassen sich wie folgt einteilen:

### Insulinresistenz:

→ Das *Hormon Insulin* wirkt an den Zellen der verschiedenen Organe nicht mehr ausreichend. Die Körperzellen sind sozusagen resistent gegen das *Insulin*. Die *Glucose* kann nicht in die Zellen gelangen und bleibt im Blut. Während der Glucosegehalt im Blut immer weiter steigt, steht den Zellen keine *Glucose* für die Energiegewinnung zur Verfügung.

### Insulinmangel:

→ Aufgrund der unzureichenden Wirkung des *Hormons* produziert die Bauchspeicheldrüse immer mehr *Insulin*, um dem steigenden Blutzuckerspiegel entgegenwirken zu können. Durch die hohe Belastung ermüden die Insulin-produzierenden Zellen und ihre Leistung nimmt immer mehr ab. Daraus resultiert wiederum ein *Insulinmangel*.

## Typ-3-Diabetes

Zu Typ-3-Diabetes zählen sehr unterschiedliche Krankheitsbilder. Hier sind all die Ursachen zusammengefasst, die nicht unter Typ-1 oder Typ-2-Diabetes fallen, aber trotzdem eine diabetische Stoffwechsellage auslösen. Offiziell ist „Typ-3-Diabetes“ jedoch keine anerkannte Bezeichnung.

Ein Typ-3-Diabetes kann verursacht werden durch:

- Erkrankungen der Bauchspeicheldrüse (z.B. Entzündung der Bauchspeicheldrüse oder Mukoviszidose)
- Vererbte genetische Defekte
- Erkrankungen des Hormonsystems (z.B. Nebennieren- oder Schilddrüsenerkrankungen)
- Therapien (z.B. mit Kortikoiden oder durch eine Bauchspeicheldrüsenoperation)
- Seltene *Autoimmunerkrankungen*



Abb. 4: Risikofaktoren für Typ-2-Diabetes.



## Typ-4-Diabetes/Gestationsdiabetes

Eine der häufigsten Schwangerschaftskomplikationen ist der *Gestationsdiabetes*. Er tritt in der Regel erst in der 2. Schwangerschaftshälfte auf, da sich hier der Hormonhaushalt nochmals stark verändert. Durch entsprechende Vorsorgeuntersuchungen kann er frühzeitig erkannt werden. Ein erhöhtes Risiko für *Gestationsdiabetes* haben

- Frauen mit starkem Übergewicht
- ältere Mütter (ab 35 Jahren 3,3 % zu 0,7 % bei 20-25-Jährigen)
- Töchter und Schwestern von Typ-2-Diabetiker\*innen und
- Schwangere, die bereits in einer früheren Schwangerschaft einen *Gestationsdiabetes* hatten.

Oftmals ist eine Umstellung der Ernährung und gesteigerte Bewegung ausreichend, um die Blutzuckerwerte zu senken. Eine engmaschige Kontrolle der Blutzuckerwerte ist zudem unabdingbar. Etwa ein Viertel der Betroffenen benötigt eine Behandlung mit *Insulin*; eine Therapie durch Tabletten ist nicht möglich. Durch *Gestationsdiabetes* nimmt das Risiko für Komplikationen bei der Geburt zu. Besonders häufig sind ein erhöhtes Geburtsgewicht (> 4.000 g) und Frühgeburten. Nach der Schwangerschaft normalisiert sich der Blutzuckerspiegel in den meisten Fällen wieder und der Diabetes Typ 4 verschwindet.

**Wichtig:**

Nur wenn der Diabetes erstmalig während der Schwangerschaft auftritt, handelt es sich um einen *Gestationsdiabetes*.

**Zahlen und Fakten:**

- Bei knapp 6 % aller Schwangerschaften kommt es zu einem *Gestationsdiabetes*
- Seit 2005 haben die Fälle von *Gestationsdiabetes* um das 4,5-fache zugenommen
- Etwa 50 % der Betroffenen entwickeln innerhalb von zehn Jahren nach der Schwangerschaft einen Typ-2-Diabetes
- Kinder von Müttern mit *Gestationsdiabetes* haben später ein erhöhtes Risiko für Übergewicht

Weitere Informationen zum Thema bietet die Folge „Schwangerschaftsdiabetes“ des diabinfo Podcast (Dr. Sandra Hummel):

<https://www.diabinfo.de/leben/schwangerschaftsdiabetes.html>



**Die Diabetes mellitus-Typen auf einen Blick**

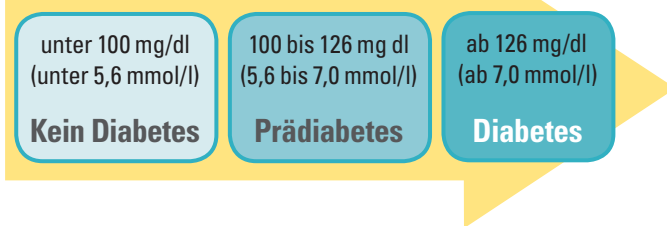
	Ursache	Symptome	Behandlungsmöglichkeiten	Risiko für Zöliakie
<b>Typ 1</b>	<i>Autoimmunerkrankung</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Häufiges Wasserlassen</li> <li>• Ungewollter Gewichtsverlust</li> <li>• Schwächegefühl</li> <li>• Leistungsminderung</li> <li>• Müdigkeit</li> <li>• Schwindel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Insulin</i></li> <li>• z. T. Tabletten (eher unüblich)</li> </ul>	5-7 % der Typ-1-Diabetiker*innen erkranken zusätzlich an Zöliakie
<b>Typ 2</b>	Verringerte Insulin-Produktion und verminderte Insulin-Wirkung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meist ohne Symptome</li> <li>• Infektionen</li> <li>• Müdigkeit, Schlapheit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ernährungstherapie</li> <li>• Bewegungstherapie</li> <li>• Tabletten</li> <li>• <i>Insulin</i></li> </ul>	Kein erhöhtes Risiko
<b>Typ 3</b>	Erkrankung der Bauchspeicheldrüse, durch Infektionen oder Chemikalien	s. Typ 1	Je nach auslösender Erkrankung verschieden	Kein erhöhtes Risiko
<b>Typ 4</b>	Hormonhaushalt in der Schwangerschaft	s. Typ 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ernährungstherapie</li> <li>• Bewegungstherapie</li> <li>• <i>Insulin</i></li> </ul>	Kein erhöhtes Risiko

## Diagnostik des Diabetes mellitus

Welche Parameter gibt es für die Diagnose des Diabetes mellitus?

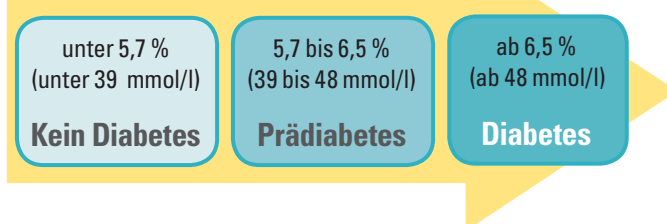
- **Blutzuckerwert nahrungsunabhängig** im venösen Plasma: Hier wird spontan der Blutzucker gemessen. Bei einem Wert von  $> 200 \text{ mg/dl}$  ( $11,1 \text{ mmol/l}$ ) besteht Verdacht auf einen Diabetes mellitus.
- **Nüchtern-Blutzuckerwert** im venösen Plasma: Voraussetzung für diesen Test ist, dass er morgens und nach mind. 8 Stunden Nüchternheit (leerer Magen) stattfindet. Das Ergebnis ist wie folgt einzuordnen:

### Nüchtern-Blutzuckerwert



- **Blutzucker-Langzeitwert (HbA1c)** im venösen Plasma: Über den *HbA1c* kann eine Aussage über die Blutzuckerwerte der letzten 2-3 Monate getroffen werden, weshalb dieser Wert auch Blutzucker-Langzeitgedächtnis genannt wird. Die Ergebnisse sind wie folgt zu interpretieren:

### HbA1c-Wert



- **Urintest:** Der Zuckergehalt des Urins ist anhand der Farbreaktion auf einem Teststreifen ablesbar. Allerdings ist er erst ab  $160-180 \text{ mg/dl}$  ( $8,9-10 \text{ mmol/l}$ ) erkennbar.

Je nach Organisation und Gesellschaft werden die Grenzwerte für eine gestörte Regulation des Blutzuckers auch unterschiedlich eingestuft. Bei der Weltgesundheitsorganisation (WHO) sind es beispielsweise  $110 \text{ mg/dl}$  ( $6,1 \text{ mmol/l}$ ).

### Ablauf der Diagnose bei Diabetes mellitus Typ 1

- Bei bestehendem Verdacht wie beispielsweise klassischen Symptomen oder einer *diabetischen Ketoazidose* wird zunächst der Blutzuckerspiegel im venösen Plasma gemessen. Ob die Patient\*in zuvor etwas gegessen hat, spielt hierbei keine Rolle.
- Liegt dieser Wert  $> 200 \text{ mg/dl}$  ( $11,1 \text{ mmol/l}$ ), weist dies auf einen Diabetes mellitus hin.
- Als nächstes wird der Nüchtern-Blutzuckerwert gemessen. Hierbei darf 8-12 Stunden zuvor nichts gegessen werden.
- Liegt dieser Wert  $> 126 \text{ mg/dl}$  ( $7,0 \text{ mmol/l}$ ), ist die Diagnose Diabetes mellitus gesichert.
- Wenn der Diabetes-Typ nicht eindeutig ist, können zusätzlich Antikörper bestimmt werden. Die Autoantikörper sind nur bei Diabetes mellitus Typ 1 vorhanden.

Der oGTT (oraler Glucosetoleranztest) ist bei Typ-1-Diabetes weniger aussagekräftig und wird in der Regel nicht herangezogen.

# Therapie des Diabetes mellitus

Die Therapie des Diabetes mellitus setzt sich aus verschiedenen Bausteinen zusammen. Abb. 5 gibt hierzu einen Überblick. In den folgenden Abschnitten werden die einzelnen Bausteine genauer erläutert.

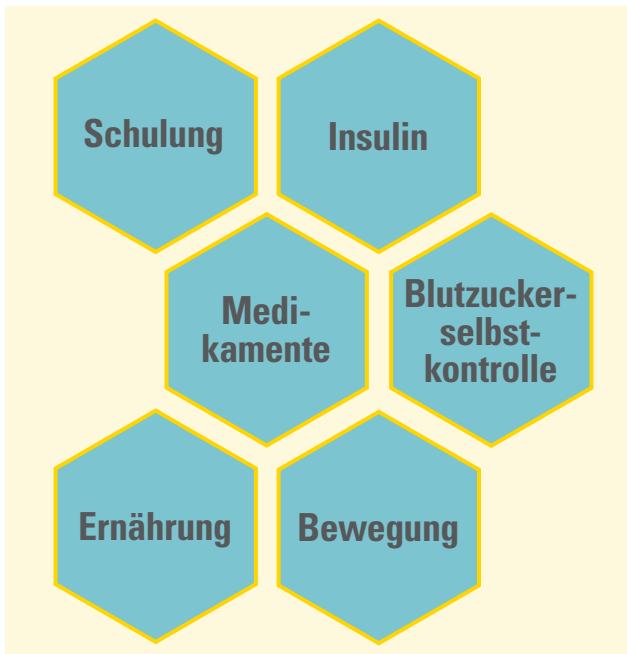


Abb. 5: Therapiebausteine bei Diabetes mellitus Typ 1.

## Therapieziele

Die Diabetes-Therapie für Typ-1-Diabetiker\*innen mit Zöliakie unterscheidet sich nicht von der Therapie für Betroffene, die keine Zöliakie aufweisen.

Das Ziel einer Diabetesbehandlung ist die Normalisierung des beeinträchtigten Stoffwechsels und die Regulierung des *Blutzuckerspiegels*.

Starke Glukoseschwankungen sind sehr anstrengend, körperlich wie emotional. Außerdem können sie langfristig Gefäße und Nerven schädigen. Ziel der Diabetes-Therapie ist es, Schwankungen im Glukoseverlauf zu reduzieren und die Glukosewerte in den sogenannten „normnahen Bereich“ zu bringen. Durch die Therapie optimieren die Menschen mit Diabetes ihre Lebensqualität und Leistungsfähigkeit.

Als Beurteilungskriterium für den Erfolg der Behandlung wird der Langzeitblutzuckerwert (*HbA1c*-Wert) herangezogen. Je höher der *HbA1c*, desto höher waren die Blutzuckerwerte in den letzten 2-3 Monaten.

Der Zielwert bei Erwachsenen Typ-1-Diabetiker\*innen ist meistens ein *HbA1c* von  $<7,5\%$ . Es dürfen dabei allerdings keine schweren Unterzuckerungen auftreten. Welche Therapieziele und Therapieformen angestrebt bzw. eingesetzt werden, hängt sowohl von den Betroffenen als auch von weiteren Einflussfaktoren wie z.B. Lebenssituation, Alter, Eigenverantwortung und Begleiterkrankungen ab. Diese werden individuell mit der behandelnden Ärzt\*in vereinbart. Eine regelmäßige Kontrolle der Blutzuckerwerte soll kontinuierlich durch die Patient\*innen selbst erfolgen.

### Der Blutzucker kann gemessen werden mit:

- Einem **elektronischen Messgerät**; dabei wird mit einer Lanzette Blut aus der Fingerkuppe gewonnen und auf einen Teststreifen, der im Messgerät steckt, aufgetragen. Anschließend wird der Blutzuckerwert vom Messgerät ermittelt.
- Einem **CGM-System** (System zur kontinuierlichen Glucosemessung); hier wird über einen Sensor am Oberarm oder Bauch der Gewebszucker im Unterhautfettgewebe kontinuierlich gemessen. Die Werte werden auf das Smartphone oder ein Auslesegerät übertragen. Dieses System wird in der Regel nur von insulinpflichtigen Diabetiker\*innen angewendet.

In Abb. 6 wird die Blutzuckerkurve eines Betroffenen ohne Therapie im Vergleich zu derer von Gesunden dargestellt: Bei einer Diabetespatient\*in steigt der Blutzuckerspiegel nach Nahrungsaufnahme sehr viel höher an und sinkt nicht mehr ab.

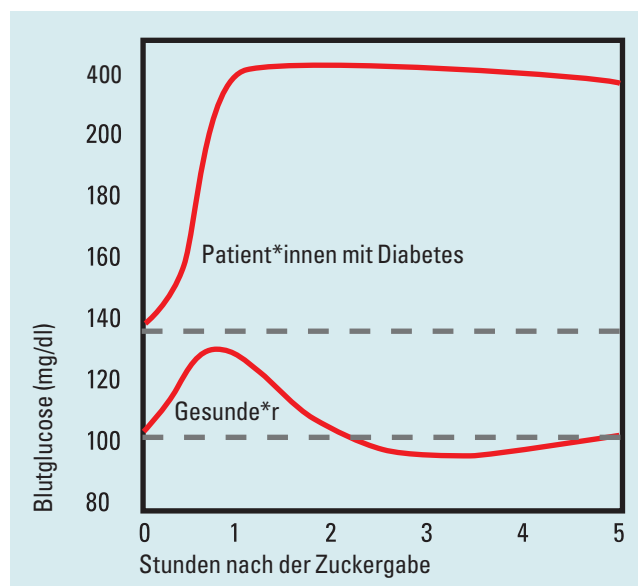


Abb. 6: Blutzucker Verlauf im Vergleich von Gesunden und Patient\*innen mit unbehandeltem Diabetes.

## Therapieformen

### Insulin

Insulin ist ein Hormon, welches von der Bauchspeicheldrüse gebildet wird. Bei Nahrungsaufnahme steigt der Blutzuckerspiegel an und sinkt nach einer gewissen Zeit wieder ab. Das Hormon Insulin sorgt für diese Senkung des Blutzuckerspiegels.

Diabetes-relevante Wirkungen von Insulin:

- Öffnet die Zelle, um Glucose aufzunehmen
- Fördert die Bildung von Glykogen in Leber und Muskelzelle

Bei Typ-1-Diabetiker\*innen ist eine lebenslange Insulintherapie notwendig, da die Bauchspeicheldrüse kein Insulin mehr produziert. Bei Typ-2-Diabetiker\*innen kann Insulin zur Therapie hinzugezogen werden, wenn andere Therapieoptionen wie Medikamente und Lebensstiländerungen (Bewegung und Ernährung) ausgeschöpft sind und keine zufriedenstellende Einstellung erreicht werden kann.

Das Insulin kann entweder mit einem Insulinpen in das Unterhautfettgewebe gespritzt oder durch eine Insulinpumpe (bei Typ-1-Diabetiker\*innen) verabreicht werden.

Zur Therapie stehen verschiedene Insulinarten zur Verfügung. Zum einen gibt es das **langwirksame Insulin** (Basalinsulin), das den Grundbedarf abdeckt. Die Blutzuckerspitzen, die nach einer Nahrungsaufnahme entstehen, können allerdings nicht abgefangen werden.

Dafür wird ein **schnell oder kurzwirksames** Insulin (Bolusinsulin/ Mahlzeiteninsulin) benötigt. Dieses wird regelmäßig zu jeder Mahlzeit gespritzt, um hohe Blutzuckerwerte zu vermeiden.

Es gibt verschiedene Formen der Insulintherapie, die auf die unterschiedlichen Bedürfnisse der Patient\*innen im Alltag angepasst werden:

### Konventionelle Therapie = CT

Diese Therapieform wird bevorzugt bei Typ-2-Diabetes Patient\*innen eingesetzt, die einen geregelten Tagesablauf mit festen Essenszeiten und Kohlenhydratmengen haben (oft bei Patient\*innen im höheren Alter). Hier wird in der Regel zweimal am Tag eine festgelegte Insulindosis gespritzt (s. Abb. 7). Sie besteht aus einer Mischung aus kurz- und langwirksamem Insulin. Das Auslassen einer Mahlzeit, eine außerplanmäßige Kohlenhydratmenge oder vermehrte körperliche Bewegung sind dabei kaum möglich, ohne *Hypo- und Hyperglykämien* hervorzurufen.

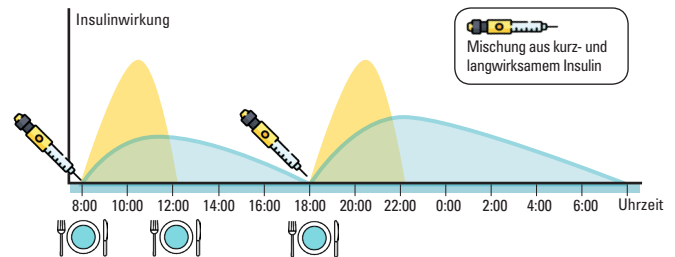


Abb. 7: Darstellung der Konventionellen Insulintherapie mit zwei Insulindosen und drei zeitlich festgelegten Mahlzeiten.

Die gelben bzw. blauen Kurven stellen den Wirkungsverlauf des kurz- bzw. langwirksamen Insulins (Mischinsulin) dar.

### Intensivierte Insulintherapie (Basis-Bolus-Therapie) = ICT

Durch die intensivierte Insulintherapie wird die physiologische Insulinausschüttung der Bauchspeicheldrüse nachgeahmt. Es wird ein- bis zweimal täglich Basalinsulin gespritzt und vor den Mahlzeiten ein kurzwirksames Insulin (s. Abb. 8). Die Insulindosis wird an den jeweiligen Blutzucker und die Kohlenhydratmenge der Mahlzeit angepasst. Diese Therapieform bietet den Betroffenen eine höhere Flexibilität (auch bei körperlichen Aktivitäten oder zusätzlichen Mahlzeiten) und verbessert in der Regel die Blutzuckereinstellung.

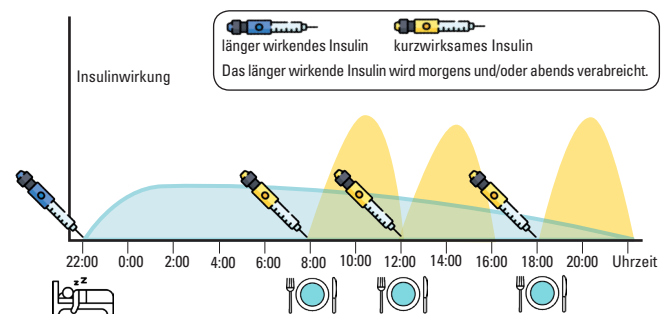


Abb. 8: Darstellung der Intensivierten Insulintherapie mit einer Dosis langwirksamem Insulin und beliebig vielen Dosen kurzwirksamem Insulin zu zeitlich flexiblen Mahlzeiten.

Die gelben bzw. blauen Kurven stellen den Wirkungsverlauf des kurz- bzw. langwirksamen Insulins (Mischinsulin) dar.

**Insulinpumpentherapie = CSII**

Die Insulinpumpe wird am Körper getragen und über ein Infusionssystem mit dem Gewebe verbunden. Es wird kontinuierlich die sogenannte Basalrate abgegeben, die den Grundbedarf deckt. Mahlzeiten müssen separat berechnet und per Knopfdruck mit Insulin abgedeckt werden. Bei Krankheit oder Bewegung müssen sowohl die Basalrate als auch die sog. Boli für Essen oder Korrekturen angepasst werden.

**Automatische Insulin-Dosierung = AID**

Bei diesem System, auch Closed Loop genannt, handelt es sich um eine Kombination aus einem System zur kontinuierlichen Blutzuckermessung und einer Insulinpumpe. Mithilfe eines Algorithmus passt die Pumpe das abzugebende Insulin an den gemessenen Blutzuckerspiegel an. Starke Glucoseschwankungen werden deutlich reduziert und die Betroffenen entlastet. Dies gelingt aber nur, wenn die Anwender\*innen gut geschult sind und verstehen, wie das System funktioniert.

**Ernährung - Berechnung der Kohlenhydrate**

Bei allen Diabetestypen ist die Ernährung einer der wichtigsten Bausteine der Therapie. Es wird empfohlen, auf eine ausgewogene und vollwertige Ernährung zu achten. In Kombination mit einer Zöliakie muss die glutenfreie Ernährung zusätzlich berücksichtigt werden. Ausführliche Informationen lesen Sie unter „Ernährung bei Diabetes mellitus“ ab S. 15.

Der Kohlenhydratgehalt von Lebensmitteln wird in „Kohlenhydrateinheiten“ (KE oder KHE) angegeben. Früher wurde auch der Begriff „Broteinheit“ (BE) = 10-12 g Kohlenhydrate verwendet.

1 KE entspricht 10 g Kohlenhydrate

Bei einer Insulintherapie schätzen die Patient\*innen die Kohlenhydratmenge der Mahlzeiten ab. Anschließend wird die benötigte Insulinmenge errechnet und verabreicht. Mit Hilfe des Korrekturfaktors (Menge des Blutzuckers in mg/dl, die durch eine Einheit *Insulin* gesenkt werden) kann bei erhöhten Werten der *Blutzuckerspiegel* wieder in den Normbereich gebracht werden. Die wichtigste Informationsquelle zur Ermittlung der Kohlenhydratmengen in Lebensmitteln sind die Nährwertangaben auf der Verpackung. Bei loser Ware sowie Obst und Gemüse kann auf entsprechende Nährwerttabellen zurückgegriffen werden.

**Bewegung**

Zusätzlich zur Ernährung spielt auch die regelmäßige körperliche Aktivität eine große Rolle. Durch Bewegung kann Übergewicht reduziert/ vorgebeugt und die Blutzuckerwerte verbessert werden. Muskelarbeit verstärkt die Insulinwirkung: der arbeitende Muskel braucht weniger *Insulin*, um die *Glucose* in die Zelle

aufzunehmen. Täglich mindestens 30 Minuten Bewegung wie z.B. Gartenarbeit, schnelles Gehen, Joggen, Wandern, Schwimmen und zusätzlich zwei Mal pro Woche Krafttraining mit dem eigenen Körpergewicht oder Hanteln wirken sich positiv auf die Blutzuckerwerte aus.

**Tipps für mehr Bewegung im Alltag:**

- Bevorzugen Sie die Treppe anstelle des Aufzugs/ der Rolltreppe
- Gehen Sie öfter zu Fuß oder nehmen Sie das Fahrrad
- Steigen Sie eine Busstation früher aus und laufen Sie die restliche Strecke
- Treffen Sie sich mit Freund\*innen für einen Spaziergang
- Machen Sie tagsüber ein paar Gymnastikübungen

Da sportliche Aktivität zu Glucoseschwankungen während und nach der Bewegung führt, müssen u.a. folgende Parameter aufeinander abgestimmt sein:

- die Art, Dauer und Intensität der Aktivität
- der aktuelle Blutzuckerwert und dessen Trend
- Art, Menge und Zeitpunkt der letzten Mahlzeit (Kohlenhydrate) bzw. des letzten *Insulins*

Ein Sporttagebuch kann helfen, die individuellen Stoffwechselreaktionen beim Sport zu analysieren.

Lebensstiländerungen, egal ob in der Ernährung oder sportlichen Betätigungen, sind nicht von heute auf morgen umzusetzen. Deshalb gibt es Schulungen für Menschen mit Diabetes mellitus, in denen Wissen zu Ernährung, Bewegung und Diabetes vermittelt wird. Diese werden von den meisten Krankenkassen übernommen und bieten eine große Hilfestellung.

**Medikamente**

Bei Diabetes mellitus können auch Medikamente zur Therapie herangezogen werden. Das ärztliche Fachpersonal empfiehlt anhand von individuellen Faktoren wie Lebenssituation, Gesundheitszustand und Begleiterkrankungen, welche Medikamente sinnvoll sind. Bei Typ-2-Diabetiker\*innen werden meist Tabletten eingesetzt.

Diese haben verschiedene Wirkmechanismen, beispielsweise...

- hemmen sie die Kohlenhydrataufnahme aus dem Darm, wodurch der Blutzucker nach der Mahlzeit nicht so stark ansteigt
- steigern sie die Ausscheidung von *Glucose* über den Urin
- steigern sie die Glucoseaufnahme in den Muskel
- erhöhen sie die körpereigene Insulinsekretion aus der Bauchspeicheldrüse
- erhöhen sie die Effektivität des körpereigenen *Insulins*

## Notfälle

### Unterzucker (Hypoglykämie)

Bei Diabetes mellitus kann es zu *Hypoglykämien* kommen. Die Ursachen hierfür können ganz unterschiedlich sein:

- eine zu hohe Insulindosis wurde verabreicht
- vermehrte Bewegung ohne Anpassung der Insulindosis
- das Auslassen einer Mahlzeit
- Alkoholkonsum
- falsches Abschätzen der Kohlenhydratmengen

Anzeichen sind zum Beispiel Zittern, Heißhunger, Schwitzen, Konzentrationsmangel, Nervosität oder auch Schläfrigkeit (s. Abb. 9).



Abb. 9: Symptome bei einer Hypoglykämie

Bei einer leichten Unterzuckerung sind die Betroffenen meist selbst in der Lage, sich zu helfen. Tritt allerdings eine schwere Unterzuckerung auf, wird Fremdhilfe oder eine Notärzt\*in benötigt.

### Was ist zu tun bei einer Unterzuckerung?

Es sollen unverzüglich schnellwirksame Kohlenhydrate aufgenommen werden. Die Menge (ca. 15-20 g) ist abhängig vom Schweregrad der *Hypoglykämie*.

Geeignete Lebensmittel / Getränke bei *Hypoglykämie* sind:

- 2-3 Blättchen Traubenzucker oder
- 200 ml Fruchtsaft oder
- 200 ml Cola oder
- 1 Tütchen Gummibärchen
- Glucoselösung

Nicht geeignet sind Light-Produkte oder Schokolade, da diese den Blutzucker nicht schnell genug erhöhen.

Nach ca. 15 Minuten wird der Blutzuckerwert erneut gemessen. Ist dieser immer noch niedrig, müssen nochmals schnell wirksamen Kohlenhydrate aufgenommen werden. Anschließend sind langkettige Kohlenhydrate (z.B. in Form von Vollkornbrot, Müsli-riegel) empfehlenswert, um den Blutzucker zu stabilisieren.

Bei Bewusstlosigkeit muss sofort eine Notärzt\*in benachrichtigt werden und es sollten keine Medikamente oder Lebensmittel/Getränke eingeflößt werden, da sonst die Gefahr einer Erstickung droht. Ein Glucagon-Nasenspray bzw. eine Glukagonspritze ins Unterhautfettgewebe oder in den Muskel wird nur mit vorheriger Absprache verabreicht. Glukagon ist der physiologische Gegenspieler von *Insulin* und erhöht den Blutzucker.

### Diabetische Ketoazidose

Wenn die Blutzuckerwerte (weit) über dem Normbereich liegen, wird dies als *Hyperglykämie* bezeichnet. Die gefährlichste Folge zu hoher Blutzuckerwerte ist die sog. *diabetische Ketoazidose*. Sie kann durch einen defekten Insulinpumpen oder -pumpe entstehen, indem nicht ausreichend Insulin verabreicht wird. Eine weitere Ursache ist ein erhöhter Insulinbedarf bei einem Infekt oder nach einer Operation. Die diabetische Ketoazidose ist eine Stoffwechsellentgleisung, die häufig bei der Manifestation des Typ-1-Diabetes mellitus auftritt und zu einem diabetischen Koma führen kann.

Typische Symptome einer diabetischen Ketoazidose sind ein Acetongeruch (ähnlich zu verdorbenem Obst/ Nagellackentferner) der Ausatemluft und eine vertiefte Atmung (Kußmaulatmung). Weitere Anzeichen können Müdigkeit, Appetitlosigkeit, Übelkeit, Erbrechen, starkes Durstgefühl und häufiges Wasserlassen sein.

### Was passiert bei einer diabetischen Ketoazidose?

Durch die im vorherigen Abschnitt genannten Ursachen kommt es zu einem *Insulinmangel*. In Folge erhöhen sich die Blutzuckerwerte und es kann keine Energie in die Zelle aufgenommen werden.

Der Körper hat verschiedene Mechanismen, um diesen Energiemangel auszugleichen. Glucose kann aus den Speichern der Leber mobilisiert werden. Bei einer Diabetiker\*in ist dieser Vorgang allerdings nicht zielführend, da der Blutzuckerspiegel nur noch stärker ansteigt. Liegt weiterhin ein Energiemangel vor, baut der Körper Fettsäuren zu sogenannten Ketonkörpern um. Aus diesen kann etwas Energie gewonnen werden. Eine hohe Menge an Ketonkörpern kann jedoch zu einer Übersäuerung (Azidose) führen. Eine lebensbedrohliche Folge davon ist ein diabetisches Koma. Bei starken Entgleisungen muss eine Notärzt\*in gerufen werden.

Bei Verdacht auf eine *diabetische Ketoazidose* soll der Blutzucker sofort kontrolliert werden. Liegen die Blutzuckerwerte über einem Wert von 250 mg/dl, sollen Ketonkörper im Blut oder Urin getestet werden!

- Bei einem positiven Ergebnis ist unverzüglich eine Ärzt\*in zu verständigen, da dies ein Hinweis auf eine schwere Stoffwechsellentgleisung ist
- Bei einem negativen Ergebnis der Ketonkörper wird der Blutzuckerwert mittels Insulin korrigiert.

Es wird empfohlen, immer einen Notfallausweis mitzuführen.

# Ernährung bei Diabetes mellitus

Die Ernährung ist ein wichtiger und ausschlaggebender Teil der Diabetes-Therapie, um Blutzuckerwerte, Gewicht und somit die Gesundheit wiederherzustellen bzw. zu erhalten. Veränderungen im Essverhalten können sich positiv auswirken und die Wirksamkeit der Therapie erleichtern. Gab es früher noch die „Diabetesdiät“ mit vielen Verboten und speziellen Produkten, ist die Umsetzung heute deutlich einfacher und entspricht den Empfehlungen für eine ausgewogene Ernährung. Ziel sind dabei eine ausreichende Nährstoffzufuhr und eine ausgeglichene Stoffwechsellage.

Menschen mit Diabetes mellitus Typ 1 müssen dabei die Kohlenhydratmenge und die benötigte Insulinmenge im Auge behalten. Für Typ-2-Diabetiker\*innen mit zusätzlichen Risikofaktoren wie Bluthochdruck, Fettstoffwechselstörungen oder Übergewicht/Adipositas ist die Ernährung in Hinblick auf die Kalorienzufuhr sowie die Fettmenge und -qualität ausschlaggebend.

## Kohlenhydrate/ Ballaststoffe

Kohlenhydrate sind bei den meisten Ernährungsformen mengenmäßig der wichtigste Nährstoff. Sie sind Hauptbestandteil von Getreide, Zucker, Obst und Gemüse. Je nach Anzahl der Zuckerbausteine – ein, zwei oder mehrere – werden Kohlenhydrate in drei Hauptgruppen unterteilt:

- **Monosaccharide** (Einfachzucker): die wichtigsten Vertreter sind hier Glucose (Traubenzucker) und Fructose (Fruchtzucker)
- **Disaccharide** (Zweifachzucker): am bekanntesten sind Saccharose (unser Haushaltszucker), Maltose (Malzzucker) und Lactose (Milchzucker).
- **Polysaccharide** (Mehrfachzucker): hierzu zählen Stärke und Ballaststoffe

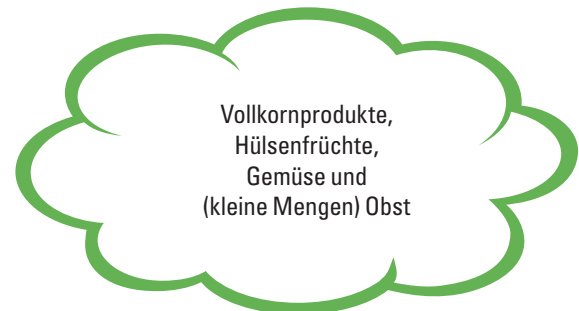
Kohlenhydrate benötigt der Körper als Energielieferant und für viele Stoffwechselfunktionen. Die Muskeln und das Gehirn sind auf Kohlenhydrate angewiesen, um ihre Aufgaben erfüllen zu können. Ein Zuviel an Kohlenhydraten kann in Leber und Muskeln gespeichert oder in Fett umgewandelt werden.

Für Diabetiker\*innen sind Kohlenhydrate der Dreh- und Angelpunkt ihrer Erkrankung und deren Therapie. Sie lassen den Blutzuckerspiegel ansteigen und machen Insulin als Hormon, das den Blutzuckerspiegel senkt, unabdingbar. Bei zu niedrigen Blutzuckerwerten dagegen ist die Zufuhr von einfachen Kohlenhydraten zwingend notwendig (s. auch „Krankheitsbild“ ab S. 5 und „Therapie“ ab S. 11).

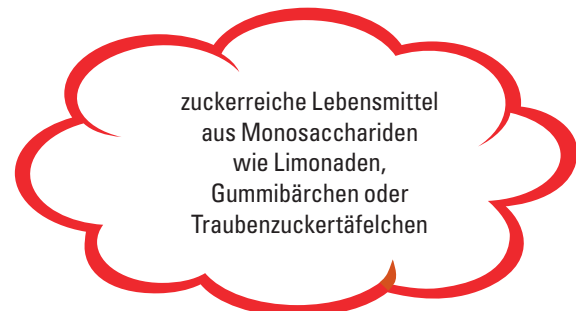
Die aufgenommene Kohlenhydratmenge muss immer abgeschätzt oder berechnet werden, um die Insulinzufuhr entsprechend anpassen zu können. Günstig für die Stoffwechsellage ist die Auswahl ballaststoffreicher Lebensmittel, die den Blutzucker langsam und kontinuierlich ansteigen lassen.

Als „freie Zucker“ werden Zucker bezeichnet, die Lebensmittel zugesetzt sind und die natürlicherweise in Honig, Fruchtsaft oder Sirup enthalten sind. Sie sind nicht verboten, sollen die Menge von 10 % der Gesamtenergie allerdings nicht überschreiten. Das entspricht ca. 50 g bzw. 10 Teelöffeln Zucker pro Tag, inklusive des Zuckers in (verarbeiteten) Lebensmitteln.

Welche kohlenhydrathaltigen Lebensmittel sind geeignet?



Welche kohlenhydrathaltigen Lebensmittel sind eher ungünstig?



Lediglich als Gegenmaßnahme bei einer *Hypoglykämie* sind diese Lebensmittel die richtige Wahl und sollen je nach Bewusstseinszustand der Betroffenen in flüssiger oder fester Form eingesetzt werden.

## Glykämischer Index/ Glykämische Last

Eine weitere Hilfe zur Auswahl geeigneter Lebensmittel gibt der sogenannte „Glykämische Index“ (GI). Er beschreibt die Wirkung kohlenhydrathaltiger Lebensmittel auf den *Blutzuckerspiegel*. Je höher der GI ausfällt, desto schneller gelangen die Kohlenhydrate ins Blut und erhöhen den *Blutzuckerspiegel*. Er ist unter anderem abhängig vom Grad der Verarbeitung und der Art der Zubereitung des Lebensmittels sowie von der Zusammensetzung der enthaltenen Stärke und Nährstoffe. Die „Glykämische Last“ (GL) erfasst zudem noch den Zusammenhang zwischen der üblichen Portionsgröße eines Lebensmittels, der darin verwertbaren Kohlenhydratmenge und dem hervorgerufenen Blutzuckeranstieg.

### Praktische Beispiele zu GI und GL

Beispiel 1: Apfel und Banane haben beide einen niedrigen GI (< 55). Bei einer Portion von 120 g enthält die Banane aber im Vergleich mehr Kohlenhydrate (ca. 26,4 g) als der Apfel (ca. 19,7 g). Dadurch haben Bananen eine höhere GL als Äpfel und beeinflussen den *Blutzuckerspiegel* stärker.

Beispiel 2: Kartoffeln haben einen hohen GI (> 70). Je nachdem, ob diese als Pellkartoffeln, Pommes frites oder Kartoffelbrei zubereitet werden und welche Kartoffelsorte verwendet wird, können die verwertbare Kohlenhydratmenge und die GL sehr unterschiedlich ausfallen. Gut geeignet sind Pellkartoffeln, sie haben eine besonders niedrige GL.

Der GI von glutenfreien Produkten im Vergleich zu der Blutzuckerwirksamkeit der entsprechenden glutenhaltigen Produkte wurde bisher noch nicht wissenschaftlich berechnet. Erfahrungswerte zeigen aber, dass glutenfreie Lebensmittel den Blutzucker häufig deutlich schneller steigen lassen als die glutenhaltigen Alternativen.

### Ballaststoffe

Ballaststoffe sind Polysaccharide, die vom menschlichen Körper nicht oder unvollständig verdaut werden. Von großer Bedeutung sind Ballaststoffe für die tägliche Ernährung und das Wohlbefinden, da sie langanhaltend sättigen, die Darmbewegung in Schwung bringen und eine wachstumsfördernde Wirkung für die Darmbakterien haben. Bei der Verdauung von Ballaststoffen entstehen zudem verschiedene kurzkettige Fettsäuren, die dem Körper teilweise als Energiequelle zur Verfügung stehen. Unterteilt werden Ballaststoffe in die Gruppen löslich und unlöslich:

Lösliche Ballaststoffe werden auch Quellstoffe genannt. Sie quellen im Magen und Darm auf und sorgen somit für ein längeres Sättigungsgefühl. Im Dickdarm werden sie von Bakterien zu kurzkettigen Fettsäuren und Gasen abgebaut. Dies führt dazu, dass das Stuhlvolumen zunimmt und der Stuhl weicher wird. Sie ernähren die Mikroorganismen in unserem Darm (v.a. im Dickdarm) und helfen so bei der Nahrungsverwertung. Lösliche Ballaststoffe wirken positiv auf den Zuckerstoffwechsel, den Fettstoffwechsel, die Regulation der Immunabwehr und das Nervensystem. Man findet sie hauptsächlich in Obst, Gemüse und Kartoffeln.

Unlösliche Ballaststoffe werden auch Füllstoffe genannt. Sie werden nur teilweise abgebaut und gelangen fast unverändert in den Dickdarm. Dort binden die unlöslichen Ballaststoffe Wasser, welches zu einem erhöhten Stuhlgewicht führt und somit die Darmtätigkeit anregt. Sie "putzen" den Darm wie ein Schwamm,

was Entzündungen von Darmausstülpungen (Divertikulitis), Verstopfung und Hämorrhoiden vorbeugt. Man findet sie hauptsächlich in Vollkorngetreide.

**Täglich** sollen **mindestens 30 g** Ballaststoffe gegessen werden. Für Menschen mit Diabetes mellitus Typ 1 spielen nicht nur die bereits genannten positiven Effekte eine große Rolle, sondern auch die langsame und gleichmäßige Aufnahme der Kohlenhydrate ins Blut und den dadurch moderaten Anstieg des Blutzuckers. Durch eine ballaststoffreiche Ernährung können Blutzuckerspitzen reduziert werden (s. Abb. 10).

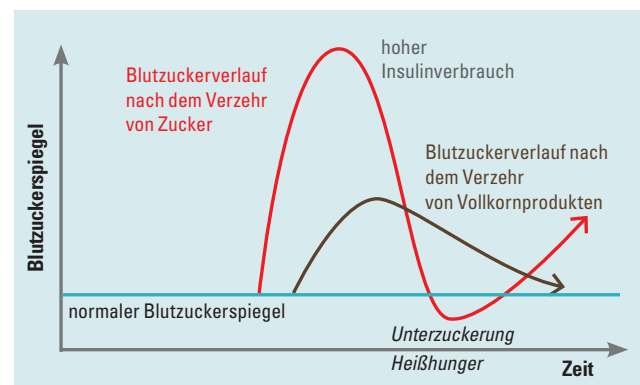
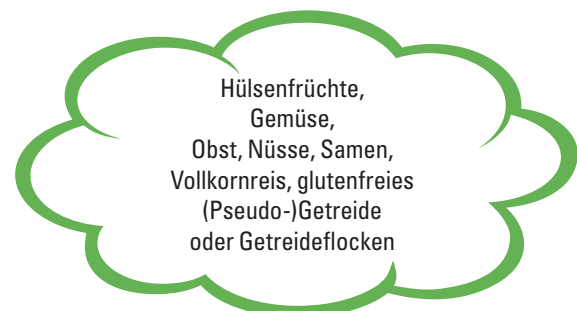


Abb. 10: Auswirkung auf den Blutzuckerspiegel bei ballaststoffreicher und ballaststoffarmer Lebensmittelauswahl

Da glutenfreie Fertigprodukte häufig weniger Ballaststoffe enthalten als glutenhaltige Vergleichsprodukte, ist besonders auf eine ausgewogene Lebensmittelauswahl zu achten.

Welche glutenfreien Lebensmittel sind ballaststoffreich?





Der Richtwert von 30 g Ballaststoffen am Tag lässt sich anhand unserer Rezepte wie in folgendem Beispiel veranschaulichen. Hervorgehoben werden die Ballaststoffträger des jeweiligen Rezepts.

	Mahlzeit	Ballaststoffe pro Portion
	Frühstück <b>Schoko-Beeren-Porridge</b> • 30 g Hirseflocken • 1 EL Leinsamen • 50 g Heidelbeeren • 100 g Himbeeren	16,3 g
	Mittagessen <b>Kartoffel-Gemüse-Auflauf mit Karottensalat</b> • 180 g Karotten • 290 g Gemüse (80 g Auberginen, 110 g Zucchini, 100 g Karotten)	7,7 g
	Abendessen <b>Vesper</b> • 2 Scheiben Vollkornbrot • 100 g Gemüse (Paprika, Kohlrabi)	9,0 g
<b>Gesamt</b>		<b>33 g</b>

(Quelle: DGExpert - Das Nährwertberechnungsprogramm der DGE)

Bevorzugt sollen Lebensmittel bzw. Speisen ausgewählt werden, die neben Kohlenhydraten auch Eiweiß und Fett enthalten, da der Blutzuckerspiegel dadurch langsamer ansteigt. Praktisch kann dies z.B. wie folgt umgesetzt werden:

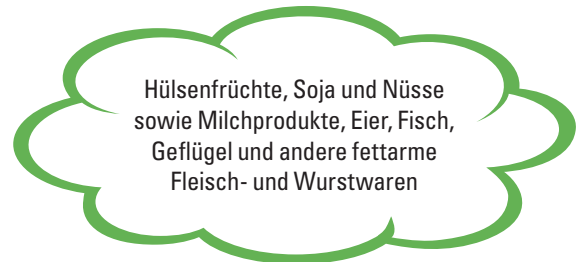
- zum Frühstück ein glutenfreies Vollkornbrot mit Käse (und Rohkost) oder ein Naturjoghurt/ Quark mit glutenfreien Hirseflocken und Obst
- zum Mittagessen ein glutenfreier Nudelaufwurf mit Gemüse und Eier-Milch oder ein glutenfreies Vollkornbrötchen mit Frischkäse und Hähnchenbrust-Aufschnitt mit Cocktailtomaten
- als Zwischenmahlzeit ein glutenfreier Hefeteig-Taler mit Quark-Obst-Belag oder ein selbst gemachter glutenfreier Müsliriegel mit Haferflocken und Nüssen
- zum Abendessen ein Linsen-Salat mit glutenfreiem Vollkorn-toast oder Salzkartoffeln mit Kräuterdip und Gurkensalat

## Eiweiß

Eiweiße (Proteine) bestehen aus vielen kleinen Bausteinen - den Aminosäuren. Sie sind im Körper für den Aufbau und Erhalt von Körperzellen, die u.a. Organe, Muskeln, Knochen und Haut bilden, notwendig. Da Körperzellen ständig erneuert werden, sind sie auf eine regelmäßige Zufuhr von Proteinen angewiesen. Unter den Aminosäuren gibt es einige, die der Körper braucht, aber nicht selbst bilden kann. Diese unentbehrlichen Aminosäuren müssen täglich mit der Nahrung aufgenommen werden.

Eiweiß ist sowohl in tierischen als auch in pflanzlichen Lebensmitteln enthalten und gehört zu den Nährstoffen, die den Blutzucker nur sehr wenig und wenn überhaupt verzögert erhöhen. In der Regel wird der Blutzuckeranstieg durch die Insulingabe aufgrund der Kohlenhydrate abgefangen. Eine extra Berechnung von Eiweiß ist einerseits nötig, wenn große Mengen davon aufgenommen werden (z.B. Eiweiß-Shake). Zum anderen muss Eiweiß in Verbindung mit Fett berechnet werden, wenn beides in großer Menge vorkommt. Dies wird dann als „Fett-Protein-Einheit“ bezeichnet. Grundsätzlich sind eiweißreiche Mahlzeiten eine gute Wahl für Diabetiker\*innen, da in Kombination mit Kohlenhydraten der Blutzuckerspiegel langsamer und gleichmäßiger ansteigt und eiweißreiche Produkte zudem gut sättigen und oft in fettreduzierter Form erhältlich sind.

Welche eiweißreichen Lebensmittel sind empfehlenswert?



## Fett

Um bestimmte Funktionen erfüllen zu können und um Zellwände, Vitamine und Energiereserven aufbauen und erhalten zu können, benötigt der Körper täglich eine kleine Menge an Fetten. Da Fette aus verschiedenen Fettsäuren aufgebaut sind, werden diese in gesättigte, einfach- und mehrfach ungesättigte Fettsäuren unterschieden. Für eine ausgewogene Ernährung sind insbesondere die einfach- und mehrfach ungesättigten Fettsäuren von großer Bedeutung. Zum einen müssen dem Körper essentielle Fettsäuren, die der Körper nicht selbst bilden kann, zugeführt werden. Zum anderen schützen die mehrfach ungesättigten Fettsäuren die Blutgefäße.

Bei Menschen mit Diabetes mellitus ist dieser Schutz von großer Bedeutung, da durch Blutzuckererhöhungen die Gefäßwände stark geschädigt werden können.

Welche Fette und fetthaltigen Lebensmittel erfüllen die Anforderung für einen schützenden Effekt?

Pflanzenöle wie z.B. Raps-, Oliven-, Walnuss-, Leinöl, Nüsse in kleinen Mengen sowie fettreiche Seefische (Lachs, Makrele..)

Ungünstig wirken sich Schmalz, Palmöl und Plattenfette aus, weshalb sie nur in geringen Mengen verwendet werden sollen. Der Verzehr von frittierten Lebensmitteln, fettigen Back-/ Süßwaren und Knabbergebäck sowie fettreichen Fleisch-, Wurst- und Käseprodukten soll eine Ausnahme bleiben.

Fette bzw. fettreiche Lebensmittel fließen im Allgemeinen nicht in die Berechnung für den Insulinbedarf mit ein, da durch Fette der Blutzucker nicht erhöht wird. Eine Ausnahme ist die bereits erwähnte „Fett-Protein-Einheit“.

### Getränke

Im Allgemeinen empfiehlt die Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V. (DGE) eine Trinkmenge von ca. 1,5 Liter am Tag. Bei hohen Temperaturen, sportlichen Aktivitäten oder Infekten entsprechend mehr.

Welche Getränke sind geeignet?

Die Getränke sollten möglichst kalorienfrei sein. Trink- und Mineralwasser, ungesüßte Früchte- und Kräutertees, Kaffee

Tipp: Wasser mit einer Zitronenscheibe, einem Minzblatt oder einem Stück Ingwer aromatisieren.

Welche Getränke sind weniger empfehlenswert?

zuckerreiche Getränke (Fruchtsäfte, -nektare, Limonaden, Softgetränke, Energydrinks)

→ Diese lassen den Blutzucker stark ansteigen und haben viele Kalorien

Getränke mit anregenden Stoffen:

Kaffee, schwarzer und grüner Tee sowie zuckerfreie Energydrinks sollen nur in Maßen getrunken werden.

Alkohol:

Alkohol soll nur in moderaten Mengen aufgenommen werden. Für Männer bedeutet das max. 20 g Alkohol am Tag, Frauen sollen sich auf max. 10 g Alkohol am Tag beschränken. 10 g Alkohol entsprechen 250 ml Bier oder 100 ml Wein.

Bei Diabetes mellitus muss darauf geachtet werden, Alkohol nur in Verbindung mit einer Mahlzeit aus Kohlenhydraten, Eiweiß und Fett zu konsumieren, da sonst die Gefahr einer *Hypoglykämie* besteht. Beim Abbau von Alkohol wird die Freisetzung von *Glucose* aus der Leber vermindert. Dadurch sinkt der Blutzucker. Bereits bei geringen Alkoholmengen ist dieser Mechanismus beeinträchtigt und kann zu tiefen und schweren *Hypoglykämien* führen. Insbesondere bei Alkoholkonsum am Abend mit nachfolgender *Hypoglykämie* im Schlaf können diese gefährlich und im schlimmsten Fall lebensbedrohlich sein.

Bedingt geeignete alkoholische Getränke sind trockene Weine und trockener/ herber Sekt gemischt als Schorle/ Aperitif. Von Schnaps, Likören, lieblichen Weinen, Alkopops und Mixgetränken aus Alkohol mit Limonaden ist abzuraten.

### Vitamine und Mineralstoffe

Besonders häufig beobachtete Nährstoffmängel bei der Diagnosestellung von Zöliakie sind neben dem Eisenmangel Defizite an Folsäure, Vitamin B12, Zink, Calcium und Vitamin D. Halten Sie hier Rücksprache mit Ihrer Ärzt\*in, welche Werte zu erfassen und im Verlauf zu kontrollieren sind. Es bietet sich an, diese Werte im Zöliakiepass der DZG zu dokumentieren, um eine gute Nährstoffversorgung im Blick zu haben.

Da ein Mangel zum Zeitpunkt der Diagnose nicht ungewöhnlich ist, kann es sein, dass Ihre Ärzt\*in Ihnen zu Beginn der Behandlung Nahrungsergänzungsmittel verschreibt. Hier muss bedacht werden, dass die noch entzündete und abgeflachte Dünndarmschleimhaut eine eingeschränkte Aufnahmekapazität für Nährstoffe hat. Sobald sich die Dünndarmschleimhaut regeneriert hat, können mit einer ausgewogenen glutenfreien Ernährung (gemüsebetonte Mischkost) alle Vitamine und Mineralstoffe in ausreichender Menge aufgenommen werden.

Ein Mehrbedarf durch den Diabetes mellitus besteht nicht.

## Auswahl geeigneter glutenfreier Lebensmittel

„Die Diabetes-Diät“ für Menschen mit Diabetes mellitus gibt es nicht mehr. Orientiert an einer vollwertigen, gemüsebetonten Mischkost, können die Komponenten je nach individuellen Vorlieben oder gesundheitlichen Bedürfnissen angepasst werden. Es gibt kohlenhydrat- und fettreduzierte Kostformen, vegetarische und vegane Ernährung oder die Mittelmeerdiät. Die Basis einer nährstoffreichen Ernährung bilden kalorienarme, naturbelassene und ballaststoffreiche Lebensmittel. Damit der Körper alle Nährstoffe in einem ausgewogenen Verhältnis erhält und entsprechend leistungsfähig sein kann, sollen die Nahrungsmittel folgendermaßen aufgeteilt werden:



Abb. 11: Optimales Verhältnis der Speisekomponenten mit 50 % Gemüse, Hülsenfrüchten, Obst oder Nüssen, 25 % Eiweißkomponente und 25 % Sättigungsbeilagen.

Um die Lebensmittelauswahl ausgewogen und abwechslungsreich gestalten zu können, stellen sich die Hauptkomponenten aus Gemüse, Hülsenfrüchten, Obst und Nüssen zusammen. Vollkornprodukte als Sättigungsbeilage stehen im ungefähren Gleichgewicht zu fettarmen Eiweißquellen wie Milch- und Milchprodukten, Fleisch, Fisch oder Ei. Ein Beispiel für das angestrebte Verhältnis von Gemüse/ Obst zu Eiweißkomponente und Sättigungsbeilage ist in Abb. 11 in Form eines Tellers dargestellt. Stark verarbeitete Lebensmittel, die meist sehr fettreich, mit Zucker versetzt und stark bearbeitet sind, sollen eine Ausnahme sein.

### Lebensmittel-Vergleich

Glutenfreie Getreide/ Pseudogetreide/ Fertigprodukte können einen höheren Energie-, Kohlenhydrat- und Zuckeranteil sowie mehr (gesättigte) Fettsäuren als glutenhaltige Vergleichspro-

dukte haben. Gleichzeitig enthalten sie häufig weniger Ballaststoffe. Beim Vergleich verschiedener glutenfreier Produkte wie Brote oder Mehle kommt es je nach Produkt ebenfalls zu großen Unterschieden. Nährwert-Beispiele zu Spaghetti, Doppelkeksen, Schoko-Müslis, glutenfreien Broten und Mehlen geben die Tabellen.

Spaghetti	Glutenhaltig	Glutenfrei
Kohlenhydrate	70,9 g	79,6 g
Ballaststoffe	3,0 g	1,7 g

Doppelkeks	Glutenhaltig	Glutenfrei
Fett	18,0 g	20,0 g
Gesättigte Fettsäuren	9,8 g	10,0 g
Zucker	30,0 g	36,0 g

Schoko-Müsli	Glutenhaltig	Glutenfrei
Fett	1,9 g	3,4 g
Gesättigte Fettsäuren	0,9 g	1,6 g
Zucker	17,0 g	19,0 g

glutenfreies Brot	Weißbrot	Vollkornbrot
Kohlenhydrate	51,0 g	31,0 g
Ballaststoffe	4,0 g	9,0 g
Eiweiß	2,5 g	7,0 g

glutenfreie Mehle	Reismehl	Reisvollkornmehl	Helle Mehlmischung	Dunkle Mehlmischung
Kohlenhydrate	74,0 g	77,0 g	82,0 g	68,0 g
Ballaststoffe	0,6 g	2,2 g	1,6 g	13,0 g

Getreide und Getreideprodukte sättigen durch ihren hohen Ballaststoff- und Kohlenhydratgehalt. Nur im ganzen Korn befinden sich viele Vitamine (vor allem B-Vitamine), Mineralstoffe (Eisen, Zink und Magnesium), reichlich Ballaststoffe sowie hochwertiges Eiweiß und sekundäre Pflanzenstoffe.

### Praktische Umsetzung

Mit kleinen Veränderungen lässt sich Schritt für Schritt auf lange Sicht viel erreichen. Die folgenden Tipps und Rezepte sollen Ihnen eine praktische Hilfe sein.

### Tipps zur Speiseplangestaltung

Wer Gerichte frisch kocht und Kuchen selbst backt, der weiß genau, was alles darin steckt. Durch die eigene Zubereitung kann selbst bestimmt werden, wie viel Fett zum Anbraten genug ist, wie wenig Salz das Gericht benötigt, wie hoch der Gemüseanteil ist oder welches Mehl den Ballaststoffgehalt steigert. Um Gerichte und Rezeptideen noch ausgewogener und diabetesfreundlicher zu gestalten, können nachfolgende Tricks angewandt werden:

- Glutenfreie Vollkornbrote und -brötchen sind gegenüber hellen Brötchen zu bevorzugen. Ein Gericht mit poliertem Reis lässt sich problemlos auch mit Vollkornreis/ Naturreis zubereiten.



- Ersetzen Sie beim Backen helle Mehle/-mischungen durch Vollkorn-Alternativen wie Amaranthvollkorn-, Reisvollkorn- oder Teffmehl sowie Nussmehle/ gemahlene Nüsse. Vorsicht: die Flüssigkeitsmenge und die Quellzeit können sich dadurch erhöhen!  
Wenn eine glutenfreie Getreidemühle im Haushalt vorhanden ist, kann das Getreide frisch gemahlen werden.



- Geben Sie einem Teig zusätzliche Ballaststoffe in Form von geraspeltem Gemüse, Nüssen und Samen, Obst sowie gemahlene Flohsamenschalen oder Fasern bei.



- Statt Pommes Frites oder fertigen Kartoffelrösti passt oftmals auch ein Kartoffelbrei oder Salzkartoffeln als Beilage. Auch selbstgemachte Kartoffel-Wedges aus dem Ofen sind eine fettsparende und einfache Alternative.

- In vielen Speisen lässt sich der Gemüseanteil spielend leicht erhöhen: reichen Sie noch einen Blatt- oder Rohkostsalat zum Gericht, erhöhen Sie bei Suppen, Aufläufen oder Soßen die Gemüsemenge und auch bei kalten Mahlzeiten sind Gemüsesticks eine bunte Bereicherung. Probieren Sie neue Rezepte aus wie Gemüsepudding, -waffeln oder Bowls.



- Bauen Sie mindestens einmal pro Woche Hülsenfrüchte in Ihre Ernährung ein (z.B. in Form von Salaten, Suppen, Nudeln, Bratlingen oder Aufstrichen).

Wenn hin und wieder doch zu Fertigprodukten gegriffen wird, helfen folgende Tipps bei der richtigen Auswahl:

- ☛ Je niedriger der Brennwert/ Energiegehalt (in Kilokalorien kcal und Kilojoule kJ) ist, desto besser. Je nach Produkt können so mit wenig Energie viele Nährstoffe wie Vitamine und Mineralstoffe aufgenommen werden.
- ☛ Als Untergruppe der Fettsäuren gehören die gesättigten zu den weniger wünschenswerten. Wer die Wahl hat, entscheidet sich am besten für das Produkt mit weniger gesättigten Fettsäuren. Automatisch niedriger sind diese, wenn tierische Fette (Butter, fettreiche Wurstwaren) oder auch Kokos-/ Palmfett reduziert werden.
- ☛ „Dunkel“ bedeutet bei Mehlmischungen, Broten und Brötchen nicht zwingend, dass der Ballaststoffanteil hoch ist. Farbe und Bezeichnung der Produkte verleiten hier zu vermeintlich positiven Produkten. Die Zutaten und Nährwerttabellen sind es aber, die Stärken und Schwächen aufzeigen.
- ☛ Während Ballaststoffe erwünscht sind, ist Zucker nur in Maßen empfehlenswert. Gerade bei Müslimischungen oder Backwaren wie Kuchen, Muffins und Co. kann über einen niedrigen Zuckergehalt das passendere Produkt ausgewählt werden.
- ☛ Im besten Fall kommt über die Hälfte der aufgenommenen Eiweiße von pflanzlichen Quellen. Ein Blick auf die Zutaten hilft bei der Auswahl weiter.
- ☛ Teilweise unbemerkt schleicht sich täglich eine nennenswerte Menge an Salz über Fertigprodukte in die Ernährung. Wer auf einen niedrigen Salzgehalt achtet, tut seinem Körper etwas Gutes und schützt Blutdruck und -gefäße.

## Geeignete glutenfreie Rezepte

Für die praktische Umsetzung stellt die DZG ihren Mitgliedern verschiedene glutenfreie Rezepte zur Verfügung. Folgende Rezepte sind bei Diabetes mellitus besonders empfehlenswert, da hier auf geeignete Kohlenhydrat-Quellen, den Ballaststoffgehalt, eine niedrige Energiezufuhr bzw. auf einen entsprechenden Anteil an Gemüse und Obst geachtet wird. Über die Verlinkung gelangen Sie direkt zum Rezept im Mitgliederbereich auf unserer Webseite:

- [Gemüsebrot](#)
- [One Pot Pasta](#)
- [Quinoa-Falafel-Salat](#)
- [Kartoffel-Gemüseauflauf](#)
- [Frühstücksmuffins](#)
- [Lachs-Rucola-Röllchen](#)
- [Gemüsewaffeln](#)
- [Hirse-Apfel-Kekse](#)
- [Schoko-Beeren-Porridge](#)
- [Obst-Hefe-Taler](#)

Mit den Rezepten Schoko-Beeren-Porridge, Kartoffel-Gemüseauflauf und Obst-Hefe-Taler auf den nächsten Seiten möchten wir die Broschüre in die Praxis ausklingen lassen. Wir wünschen viel Spaß und gutes Gelingen beim Zubereiten.

## Schoko-Beeren-Porridge

### Zutaten (4 Portionen)

800 ml	Milch 1,5 % Fett
120 g	Hirseflocken
4 EL	Leinsamen
4 EL	Kakaopulver
	Zimt und Vanille, gemahlen
200 g	Heidelbeeren
400 g	Himbeeren
20 g	Mandeln

### Zubereitung

- Milch zum Kochen bringen, Hirseflocken, Leinsamen, Kakaopulver, Zimt und Vanille hinzugeben und ca. 5-10 Minuten mit offenem Deckel quellen lassen
- Zwischendurch immer wieder umrühren
- Beeren waschen und auf dem Hirsebrei verteilen oder nach Belieben unterheben
- Mandeln grob hacken und ebenfalls darüber geben



Nährstoffangaben	kcal	kJ	Eiweiß	Fett	Kohlenhydrate	KE	Ballaststoffe
Gesamt	1734	7255	78,0 g	64,3 g	235,0 g	23,5	65,0 g
<b>Pro Portion</b>	<b>434</b>	<b>1814</b>	<b>19,5 g</b>	<b>16,0 g</b>	<b>58,8 g</b>	<b>5,9</b>	<b>16,3 g</b>

## Kartoffel-Gemüseauflauf

### Zutaten (4 Portionen)

700 g	Kartoffeln, vorwiegend festkochend
300 g	Zucchini
450 g	Aubergine
1 TL	Olivenöl
1	Knoblauchzehe
250 ml	Kochsahne fettreduziert, 15 % Fett
50 ml	Milch 1,5 % Fett
2	Eier (Klasse M)
	Jodsalz, Pfeffer, Thymian, Basilikum
40 g	Parmesan 40 % F.i.Tr.

### Zubereitung

- Kartoffeln waschen und schälen, Zucchini und Aubergine waschen und putzen
- Kartoffeln und Zucchini getrennt in dünne Scheiben hobeln, Aubergine so dünn wie möglich in Scheiben schneiden
- Auflaufform mit Olivenöl bepseln. Knoblauch schälen und in feine Würfel schneiden, Hälfte des Knoblauchs in der Form verteilen
- Jeweils eine Lage Kartoffeln, dann Zucchini, danach Aubergine fächerförmig in eine Reihe schichten. So lange wiederholen, bis die Auflaufform gefüllt ist
- Kochsahne, Milch, Eier und den restlichen Knoblauch gut miteinander verrühren, mit Salz, Pfeffer, Thymian und Basilikum würzen und über die Kartoffeln und das Gemüse gießen, bis die Auflaufform gefüllt ist
- Mit Parmesan bestreuen und im vorgeheizten Backofen bei 160 °C (Ober- und Unterhitze) ca. 45-60 Minuten garen, bis die Kartoffeln weich sind



Nährstoffangaben	kcal	kJ	Eiweiß	Fett	Kohlenhydrate	KE	Ballaststoffe
Gesamt	1471	6154	61,2 g	67,4 g	159,1 g	15,9	18,2 g
<b>Pro Portion</b>	<b>368</b>	<b>1539</b>	<b>15,3 g</b>	<b>16,9 g</b>	<b>39,8 g</b>	<b>4,0</b>	<b>4,6 g</b>

## Obst-Hefe-Taler

### Zutaten (12 Taler)

200 g	Reisvollkornmehl
30 g	Buchweizenmehl
20 g	Amaranthmehl
150 g	Quinoamehl
100 g	Kartoffelstärke
1 TL	Flohsamen- schalen, gemahlen
½ TL	Xanthan
50 g	Zucker
1 Pr.	Jodsalz
1 Pck.	Hefe, trocken
225 ml	Milch 1,5 % Fett
70 g	Butter
2	Eier (Klasse M)

### Belag

1 kg	Obst (z.B. Zwetschgen, Äpfel, Birnen, Beeren; auch TK oder Konserven möglich)
1 Pck.	Puddingpulver Vanille
125 g	Milch 1,5 % Fett
250 g	Speisequark, Magerstufe
	Puderzucker

### Zubereitung

- Mehle/ Stärke in eine Schüssel sieben und Verdickungsmittel, Zucker, Salz und Trockenhefe zugeben
- Milch und Butter auf ca. 40 °C (= etwa handwarm) erwärmen, mit den Eiern zur Mehlmischung geben und mit dem Handrührgerät/ Knethaken zu einem homogenen Teig kneten
- Teig abgedeckt ca. 50 Minuten gehen lassen, danach nochmals kräftig durchkneten und zu 12 Kugeln formen
- Teigkugeln auf mit Backpapier ausgelegte Backbleche setzen, flach drücken und weitere 30 Minuten gehen lassen
- Obst waschen, putzen, ggf. schälen und zerkleinern
- Puddingpulver und Milch glattrühren, Quark untermischen
- Quark-Masse auf den Talern verteilen, Obst darauf geben und die Taler im vorgeheizten Backofen bei 200 °C (Ober- und Unterhitze) 20 Minuten goldgelb backen
- Auf einem Kuchengitter auskühlen lassen und mit Puderzucker bestäuben



Nährstoffangaben	kcal	kJ	Eiweiß	Fett	Kohlenhydrate	KE	Ballaststoffe
Gesamt	3748	15.685	111,1 g	91,1 g	627,3 g	62,7	33,0 g
<b>Pro Portion</b>	<b>312</b>	<b>1.307</b>	<b>9,3 g</b>	<b>7,6 g</b>	<b>52,3 g</b>	<b>5,2</b>	<b>2,8 g</b>

# Weiterführende Informationen

## Glutenfrei leben

Als Deutsche Zöliakie-Gesellschaft e.V. (DZG) bieten wir unseren Vereinsmitgliedern ein umfangreiches Serviceangebot, Informationen und Veranstaltungen rund um die Themen Zöliakie und glutenfreie Ernährung. Hierzu gehören u.a.:

- zahlreiche Informationsmaterialien wie unsere Flyer „Leben mit glutenfreier Ernährung“ oder „Zöliakie Diagnostik und Betreuung für Erwachsene / bei Kindern und Jugendlichen“, die Sie hier zum Download finden: <https://www.dzg-online.de/publikationen>
- die DZG-Akademie mit einem vielfältigen Angebot an Veranstaltungen in Präsenz und online, wie Seminare für Neubeitragene, Koch- und Backkurse oder Themenabende, zu denen Sie sich hier informieren und anmelden können: <https://www.dzg-online.de/veranstaltungen>
- die telefonische Ernährungssprechstunde, bei der Sie von Fachpersonal zur Umsetzung der glutenfreien Ernährung beraten werden.

### Ernährungssprechstunde

Di: 09:00-12:00 Uhr  
Do: 17:00-20:00 Uhr  
0711 459981 - 31

- die DZG- Rezeptsammlung mit erprobten glutenfreien Rezepten mit Nährwertangaben.
- die Datenbank „Einkaufen mit Zöliakie“ mit vielen glutenfreien Lebensmitteln, die als Wendebuch und in digitaler Version Sicherheit bei der Produktauswahl gibt

Abgerundet wird eine Mitgliedschaft bei der DZG durch das Angebot regionaler Gesprächsgruppen, Freizeitangebote, den DZG-Newsletter sowie der Mitgliederzeitschrift DZG Aktuell.

## Lesen

**Die Deutsche Diabetes Gesellschaft e.V. (DDG)** bietet auf ihrer Webseite sowohl eine Übersicht als auch Downloads zu aktuellen Diabetes-Leitlinien und -Praxisempfehlungen an: <https://www.ddg.info/behandlung/leitlinien>

Wer sich ganz praxisnah mit dem Thema Diabetes mellitus beschäftigen möchte, findet auf folgenden Seiten wertvolle Informationen und spannende Artikel:

### diabinfo.

Das Diabetesinformationsportal von Helmholtz Zentrum München Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt (GmbH): <https://www.diabinfo.de/>

### diabetesDE.

Deutsche Diabetes Hilfe: <https://www.diabetesde.org/>

## Sehen

In Form von Videos lassen sich viele Sachverhalte anschaulicher und einprägsamer darstellen:

### diabinfo.

Das Diabetesinformationsportal von Helmholtz Zentrum München Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt (GmbH): <https://www.youtube.com/channel/UCd-bhZUp6rHjH79T7J4NTmWg/videos>

### gesund.bund.de

vom Bundesministerium für Gesundheit: <https://www.youtube.com/channel/UCurfIF-B0DxiC-sUM-382ckQ/videos>

## Hören

Eine spannende Abwechslung zu Artikeln und Videos bilden diese und weitere Podcasts:

### Doc2Go

Dein Diabetes-Podcast zum Mitlaufen: <https://www.diabetesde.org/doc2go>

### diabinfo Podcast

für Fachkreise: <https://www.diabinfo.de/fachkreise/info-ecke/mediathek-videos-und-podcasts.html>

## Verstehen

Für Informationen in leichter Sprache und in Fremdsprachen stehen folgende Seiten zur Verfügung:

### Leichte Sprache

#### diabinfo.

Das Diabetesinformationsportal von Helmholtz Zentrum München Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt (GmbH): <https://www.diabinfo.de/meta/leichtesprache.html>

### Fremdsprachen

#### Deutsches Zentrum für Diabetesforschung e.V.

Englisch: <https://www.dzd-ev.de/>



**diabinfo.**

Das Diabetesinformationsportal von Helmholtz Zentrum München Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt (GmbH)

- Türkisch: <https://www.diabinfo.de/tr/>
- Russisch: <https://www.diabinfo.de/ru/>
- Polnisch: <https://www.diabinfo.de/pl/>

**International Diabetes Federation:**

- Englisch: <https://www.idf.org/>

**Vernetzen und Erleben**

Mit einem vielseitigen Angebot, das von Veranstaltungskalendern über Hilfestellungen zur Suche von ärztlichem Fachpersonal bis zur aktuellsten Leitlinie reicht, helfen die verschiedenen Diabetes-Verbände und -Gesellschaften weiter:

**Blood Sugar Lounge vom Verlag Kirchheim + Co GmbH:**

<https://www.blood-sugar-lounge.de/>

**Deutsche Diabetes Föderation e.V. (DDF):**

<https://www.ddf.de.com/>

**Deutsche Diabetes Gesellschaft e.V.:**

[www.ddg.info](http://www.ddg.info)

**Deutsche Diabetes-Hilfe – Menschen mit Diabetes (DDH-M) e. V.:**

<https://menschen-mit-diabetes.de/>

**Deutsches Diabetes-Zentrum (DDZ):**

<https://ddz.de/>

**Deutsches Zentrum für Diabetesforschung e.V.:**

<https://www.dzd-ev.de/>

**Diabetesnetz Deutschland** gemeinsam gesünder von

Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung:

<https://www.diabetesnetz.info/>

**Deutscher Diabetiker Bund e.V.:**

<https://www.diabetikerbund.de/>

**International Diabetes Federation:**

<https://www.idf.org/>

**Verband der Diabetes-Beratungs- und Schulungsberufe in**

**Deutschland e.V.:** <https://www.vdbd.de/>

**Dokumentieren**

Ähnlich zu unserem Zöliakie-Pass gibt es auch für Diabetes mellitus eine Hilfestellung zur Dokumentation aller Diabetes-Vorsorgeuntersuchungen:

**Deutsche Diabetes Gesellschaft e.V.:**

<https://www.ddg.info/patienten/gesundheits-pass-diabetes>

## Glossar

### A

**Autoimmunerkrankung:** Erkrankungen, bei denen der Körper eigene Strukturen wie Zellen und Organe als fremd ansieht und deshalb eine Abwehrreaktion gegen diese unternimmt. Neben Zöliakie und Diabetes mellitus Typ 1 fallen hierunter auch z.B. rheumatoide Arthritis oder Multiple Sklerose.

### B

**Blutzuckerspiegel:** Zucker-/ Glucosegehalt im Blut, der in mg/ dl oder mmol/ l angegeben wird. Er steigt nach Mahlzeiten an und senkt sich, wenn die Glucose durch Insulin in die Körperzellen geschleust wird.

### D

**Diabetische Ketoazidose:** Gefährlichste Form einer Hyperglykämie, die häufig bei der Manifestation des Typ-1-Diabetes mellitus auftritt und unbehandelt zu einem diabetischen Koma führen kann. Sie äußert sich durch Acetongeruch der Ausatemluft, vertiefte Atmung, Müdigkeit, Appetitlosigkeit, Übelkeit, Erbrechen, starkes Durstgefühl und häufiges Wasserlassen. Ursachen können eine Insulinresistenz, ein Insulinmangel (z.B. durch defekten Pen/ Pumpe) oder ein erhöhter Insulinbedarf (z.B. durch Infekt, Operation) sein.

### G

**Gestationsdiabetes:** Form des Diabetes mellitus, die erstmalig während einer Schwangerschaft auftritt und zu den häufigsten Schwangerschaftskomplikationen zählt. Therapie ist meist eine Umstellung der Ernährung und gesteigerte Bewegung, in manchen Fällen werden die zu hohen Blutzuckerwerte mit Insulin behandelt.

**Glucose:** Zucker-Baustein der Nahrung, der im Dünndarm ins Blut aufgenommen wird und mithilfe von Insulin in die Körperzellen gelangt, wo er als Energielieferant dient.

### H

**HbA1c:** Abkürzung für Hämoglobin A1c (Hämoglobin = Farbstoff der roten Blutkörperchen, A1c = blutzucker bindende Eiweißkette); durchschnittlicher Langzeitwert in % über die „Verzuckerung“ der Blutkörperchen in den letzten 2-3 Monaten.

### H

**Hormone:** Biochemische Signal- und Botenstoffe, die von speziellen Zellen im menschlichen Körper gebildet werden, um verschiedene Körperfunktionen zu regulieren; Bsp.: Insulin, Glukagon, Adrenalin, Schilddrüsenhormone T3 und T4.

**Hyperglykämie:** Blutzuckerwerte (weit) über dem Normbereich. Die gefährlichste Form ist die diabetische Ketoazidose.

**Hypoglykämien:** Blutzuckerwerte (weit) unter dem Normbereich, die sich durch Zittern, Heißhunger, Schwitzen, Konzentrationsmangel, Nervosität oder Schläfrigkeit äußern. Ursachen können eine zu hohe Insulindosis, vermehrte Bewegung ohne Anpassung der Insulindosis, Alkoholkonsum oder falsches Abschätzen der Kohlenhydratmengen sein.

### I

**Insulin:** Hormon, das von der Bauchspeicheldrüse gebildet wird und u.a. die Blutzuckerkonzentration reguliert (senkt), indem es Glucose in die Körperzellen schleust. Glukagon ist der Gegenspieler von Insulin, der den Blutzucker steigen lässt. Je nach Dauer der Wirksamkeit wird in langwirksames (Basalinsulin) und kurz bzw. schnell wirksames Insulin (Bulusinsulin) unterschieden. Mithilfe von Insulinpräparaten lässt sich die physiologische Ausschüttung des Körpers bei Diabetes mellitus nachbilden.

**Insulinmangel:** Verringerte Bildung bzw. komplettes Fehlen des Hormons Insulin, was zu einer Stoffwechselstörung in Form einer Hyperglykämie führt.

**Insulinresistenz:** Unzureichende bzw. ausbleibende Wirkung des Hormons Insulin an den Körperzellen, was zu einer Stoffwechselstörung in Form einer Hyperglykämie führt.

### K

**Ketoazidose:** s. „Diabetische Ketoazidose“

**Quellen:**

- AMBOSS GmbH (Hrsg.) (2022): Hypoglykämie. Online verfügbar unter: <https://www.amboss.com/de/wissen/Hypoglyk%C3%A4mie> (zuletzt aufgerufen am 14.09.2022).
- AOK-Bundesverband GbR (Hrsg.) (2022): Ein Leitfaden für Patienten mit yp-1-Diabetes. Online verfügbar unter: <https://www.aok.de/pk/magazin/cms/fileadmin/pk/pdf/diabetesbuch.pdf> (zuletzt aufgerufen am 14.09.2022).
- Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (2018): Ernährungstherapie bei Diabetes mellitus, Beratung bei nicht-insulinpflichtigem Diabetes mellitus Typ 2. 1. Auflage. Bonn.
- Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V. (DGE) (Hrsg.): DGExpert - Das Nährwertberechnungsprogramm der DGE
- DGE (Hrsg.) (2017): Vollwertig essen und trinken nach den 10 Regeln der DGE. Online verfügbar unter: <https://www.dge.de/fileadmin/public/doc/fm/10-Regeln-der-DGE.pdf> (zuletzt aufgerufen am 29.11.2022).
- diabetesDE – Deutsche Diabetes-Hilfe e.V. (Hrsg.) (2022): Über Diabetes. Online verfügbar unter: [https://www.diabetesde.org/ueber\\_diabetes](https://www.diabetesde.org/ueber_diabetes) (zuletzt aufgerufen am 18.07.2022).
- Felber J., Schumann M. et al. (2021): Aktualisierte S2k-Leitlinie Zöliakie der Deutschen Gesellschaft für Gastroenterologie, Verdauungs- und Stoffwechselkrankheiten (DGVS). AWMF-Registernummer: 021-021. Online verfügbar unter: [https://www.dgvs.de/wp-content/uploads/2021/12/Leitlinie-LL-Zo%CC%88liakie\\_final\\_13.12.21.pdf](https://www.dgvs.de/wp-content/uploads/2021/12/Leitlinie-LL-Zo%CC%88liakie_final_13.12.21.pdf) (zuletzt aufgerufen am 11.11.2022).
- Haak Prof. Dr. T., Gölz Dr. S. et al. (2018): S3-Leitlinie Therapie des Typ-1-Diabetes. 2. Auflage. AWMF-Registernummer: 057-013. Online verfügbar unter: [https://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/fileadmin/user\\_upload/05\\_Behandlung/01\\_Leitlinien/Evidenzbasierte\\_Leitlinien/2018/S3-LL-Therapie-Typ-1-Diabetes-Auflage-2-Langfassung-09042018.pdf](https://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/fileadmin/user_upload/05_Behandlung/01_Leitlinien/Evidenzbasierte_Leitlinien/2018/S3-LL-Therapie-Typ-1-Diabetes-Auflage-2-Langfassung-09042018.pdf) (zuletzt aufgerufen am 07.06.2022).
- Hauner H., Beyer-Reiners E. et al. (2019): Leitfaden Ernährungstherapie in Klinik und Praxis (LEKuP). Online verfügbar unter: [https://www.dgem.de/sites/default/files/PDFs/Hauner%20H\\_2019\\_Leitfaden%20ErnC3%A4hrungstherapie%20in%20Klinik%20und%20Praxis\\_LEKuP.PDF](https://www.dgem.de/sites/default/files/PDFs/Hauner%20H_2019_Leitfaden%20ErnC3%A4hrungstherapie%20in%20Klinik%20und%20Praxis_LEKuP.PDF) (zuletzt aufgerufen am 12.07.2022).
- Helmholtz Zentrum München, Deutsches Zentrum für Diabetesforschung, Deutsches Diabetes-Zentrum (Hrsg.) (2022): Leben mit Diabetes. Online verfügbar unter: <https://www.diabinfo.de/leben-mit-diabetes.html> (zuletzt aufgerufen am 30.08.2022).
- Holder M., Thomas Kapellen T. et al. (2021): Praxisempfehlungen der Deutschen Diabetes Gesellschaft. Diagnostik, Therapie und Verlaufskontrolle des Diabetes mellitus im Kindes- und Jugendalter. Online verfügbar unter: [https://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/fileadmin/user\\_upload/05\\_Behandlung/01\\_Leitlinien/Praxisempfehlungen/2021/dus\\_2021\\_S02\\_Praxisempfehlungen\\_Diabetes-im-Kindesalter\\_Neu.pdf](https://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/fileadmin/user_upload/05_Behandlung/01_Leitlinien/Praxisempfehlungen/2021/dus_2021_S02_Praxisempfehlungen_Diabetes-im-Kindesalter_Neu.pdf) (zuletzt aufgerufen am 07.06.2022).
- Landgraf R., Jens Aberle J. et al (2021): Praxisempfehlungen der Deutschen Diabetes Gesellschaft. Therapie des Typ-2-Diabetes. Online verfügbar unter: [https://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/fileadmin/user\\_upload/05\\_Behandlung/01\\_Leitlinien/Praxisempfehlungen/2021/dus\\_2021\\_S02\\_Praxisempfehlungen\\_Therapie-Typ-2-Diabetes\\_Landgraf.pdf](https://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/fileadmin/user_upload/05_Behandlung/01_Leitlinien/Praxisempfehlungen/2021/dus_2021_S02_Praxisempfehlungen_Therapie-Typ-2-Diabetes_Landgraf.pdf) (zuletzt aufgerufen am 07.06.2022).
- Raab H., Klör E. (2020): Gestationsdiabetes. Diagnostik, Therapie und Nachsorge. In: Ernährungs Umschau (Hrsg.) 02/ 2020. M110-M118.
- Rubin D., Bösy-Westphal A. et al. (2021): Praxisempfehlungen der Deutschen Diabetes Gesellschaft. Empfehlungen zur Ernährung von Personen mit Typ-1-Diabetes mellitus. Stuttgart: Online verfügbar unter: [https://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/fileadmin/user\\_upload/05\\_Behandlung/01\\_Leitlinien/Praxisempfehlungen/2021/dus\\_2021\\_S02\\_Praxisempfehlungen\\_Ernaehrungstherapie-bei-Typ-1-Diabetes\\_Rubin.pdf](https://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/fileadmin/user_upload/05_Behandlung/01_Leitlinien/Praxisempfehlungen/2021/dus_2021_S02_Praxisempfehlungen_Ernaehrungstherapie-bei-Typ-1-Diabetes_Rubin.pdf) (zuletzt aufgerufen am 07.06.2022).
- Schäfer-Graf U., Katharina Laubner K. et al. (2021): Praxisempfehlungen der Deutschen Diabetes Gesellschaft. Gestationsdiabetes mellitus (GDM), Diagnostik, Therapie und Nachsorge. Online verfügbar unter: [https://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/fileadmin/user\\_upload/05\\_Behandlung/01\\_Leitlinien/Praxisempfehlungen/2021/dus\\_2021\\_S02\\_Praxisempfehlungen\\_Gestationsdiabetes\\_Schaefer-Graf.pdf](https://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/fileadmin/user_upload/05_Behandlung/01_Leitlinien/Praxisempfehlungen/2021/dus_2021_S02_Praxisempfehlungen_Gestationsdiabetes_Schaefer-Graf.pdf) (zuletzt aufgerufen am 07.06.2022).
- Skurk T., Bösy-Westphal A. et al. (2021): Praxisempfehlungen der Deutschen Diabetes Gesellschaft. Empfehlungen zur Ernährung von Personen mit Typ-2-Diabetes mellitus. Online verfügbar unter: [https://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/fileadmin/user\\_upload/05\\_Behandlung/01\\_Leitlinien/Praxisempfehlungen/2021/dus\\_2021\\_S02\\_Praxisempfehlungen\\_Ernaehrungstherapie\\_bei\\_Typ-2-Diabetes\\_Rubin.pdf](https://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/fileadmin/user_upload/05_Behandlung/01_Leitlinien/Praxisempfehlungen/2021/dus_2021_S02_Praxisempfehlungen_Ernaehrungstherapie_bei_Typ-2-Diabetes_Rubin.pdf) (zuletzt aufgerufen am 07.06.2022).

**Bildnachweise**

Titelbild AdobeStock\_248521873; Insulinpumpe: AdobeStock\_223437914. Kartoffelaufbau, Porridge: Archiv DZG. Icons: freepic, Nhor Phai, mikan933, Smashicons, max.icons, catkuro, Becris, chanut, juicy\_fish. Cookies, Brot, Spaghetti: Alexa auf Pixabay; Mehl von Hans auf Pixabay; Ralph auf Pixabay; Bernadette Wurzinger auf Pixabay; Mahlzeit: ©Pixabay; Nüsse: ©Pixabay, Abendessen: PublicDomain Pictures auf Pixabay, Brot Couleur auf Pixabay; Brot: Manfred Richter auf Pixabay; Teller AdobeStock-121038640; iStock-538343106 a\_namenko, Alex Raths iStock-589415708, Aamulaya iStock-836211194.

Abb. Chromosom Quelle: [https://www.mdpi.com/cells/cells-09-01127/article\\_deploy/html/images/cells-09-01127-g001-550.jpg](https://www.mdpi.com/cells/cells-09-01127/article_deploy/html/images/cells-09-01127-g001-550.jpg); Abb. Risikofaktoren Quelle: <https://www.diabinfo.de/leben/typ-2-diabetes/grundlagen/entstehung-und-risikofaktoren.html>; Abb. Konventionelle und intensivierte Insulintherapie Quelle: Diabetes Typ 2 mit Insulin behandeln| Stiftung Gesundheitswissen ([stiftung-gesundheitswissen.de](http://stiftung-gesundheitswissen.de)); Illustrationen: Chromosomen, Risikofaktoren für Diabetes, Insulintherapien und Blutzuckerlauf: Birgit Stein. Abb: Darmoberfläche: Archiv DZG, Abb. Insulinpumpe Adobe Stock Nr. 223435832; Rezept Rezept Schoko-Beeren-Porridge, Rezept Kartoffel-Gemüseauflauf, Obst-Hefe-Taler: Archiv DZG.



**Deutsche Zöliakie  
Gesellschaft e.V.**

**Deutsche Zöliakie Gesellschaft e.V.**  
Kupferstr. 36  
70565 Stuttgart

Tel.: 07 11 / 45 99 81-0  
Fax: 07 11 / 45 99 81-50

[www.dzg-online.de](http://www.dzg-online.de)  
[info@dzg-online.de](mailto:info@dzg-online.de)