



Deutsche Gesellschaft  
für Ernährung e.V.



# Ernährungstherapie bei Diabetes mellitus

Beratung bei nicht-insulinpflichtigem Diabetes mellitus Typ 2



Beraterleitfaden

# INHALT

<b>LIEBE ERNÄHRUNGSFACHKRAFT</b> .....	4	<b>BERATUNGSEINHEIT 5:</b>	
<b>EINFÜHRUNG</b> .....	5	<b>BALLASTSTOFFE</b> .....	52
Vorwort .....	6	Vorbereitung .....	53
Ablaufschema der Beratungsmodule .....	8	Erfahrungen abfragen .....	53
<b>BERATUNGSEINHEIT 1:</b>		Ballaststoffe in Lebensmitteln erkennen und bewerten .....	54
<b>ANAMNESE</b> .....	9	Vertiefungsthema: Vollkornprodukte .....	54
Begrüßung .....	10	Abschluss .....	56
Einführung .....	10	Nachbereitung .....	57
Erwartungen des Patienten klären .....	12	<b>BERATUNGSEINHEIT 6:</b>	
Anamnese .....	12	<b>GETRÄNKE, ALKOHOL UND SÜßIGKEITEN</b> .....	58
Das Krankheitsbild Diabetes mellitus Typ 2 .....	19	Vorbereitung .....	59
7-Tage-Ernährungsprotokoll .....	22	Erfahrungen abfragen .....	59
Abschluss .....	23	Getränke .....	60
Nachbereitung .....	23	Süßigkeiten und Snacks .....	61
<b>BERATUNGSEINHEIT 2:</b>		Abschluss .....	61
<b>MAHLZEITEN</b> .....	25	Nachbereitung .....	62
Vorbereitung .....	26	<b>BERATUNGSEINHEIT 7:</b>	
Erfahrungen abfragen .....	26	<b>FETT UND ENERGIEDICHTE</b> .....	63
Unterschiedliche Schwerpunkte der Ernährungstherapie (Normal-/Übergewicht) .....	27	Vorbereitung .....	64
Besprechung des Ernährungsprotokolls .....	28	Erfahrungen abfragen .....	64
Die Mahlzeitenstruktur .....	29	Die Fettmenge .....	64
Hauptmahlzeiten .....	30	Die Fettqualität .....	65
Zwischenmahlzeiten .....	32	Energiedichte .....	66
Das Tageskonzept .....	34	Abschluss .....	67
Abschluss .....	35	Nachbereitung .....	68
Nachbereitung .....	35	<b>BERATUNGSEINHEIT 8:</b>	
<b>BERATUNGSEINHEIT 3:</b>		<b>EINFÜHRUNG IN DIE ACHTSAMKEIT BEIM ESSEN</b> .....	69
<b>GEMÜSE, SALAT UND ROHKOST</b> .....	36	Vorbereitung .....	70
Vorbereitung .....	37	Erfahrungen abfragen .....	70
Erfahrungen abfragen .....	37	Wahrnehmung von Hunger und Sättigung .....	71
Besprechung des Ernährungsprotokolls .....	37	Besprechung des Ess- und Genussstagebuchs .....	72
Schwerpunktthema Gemüse, Salat und Rohkost .....	38	Reflexion des Essverhaltens – Warum esse ich? .....	72
Der aktuelle Gemüse-, Salat- und Rohkostverzehr .....	39	Abschluss .....	74
Die Vielfalt von Gemüse, Salat und Rohkost .....	39	<b>ABSCHLUSS</b> .....	75
Tipps zur Verbesserung des Gemüse-, Salat- und Rohkostverzehr .....	40	Motivation des Patienten für weitere Beratungstermine .....	76
Wie viel ist eine Portion Gemüse, Salat oder Rohkost? .....	41	Status Quo und To Dos .....	76
Abschluss .....	42	Verabschiedung .....	76
Nachbereitung .....	43		
<b>BERATUNGSEINHEIT 4:</b>			
<b>KOHLLENHYDRATE</b> .....	44		
Vorbereitung .....	45		
Erfahrungen abfragen .....	45		
Kohlenhydrate in Lebensmitteln .....	45		
Vertiefungsthema: Obst .....	48		
Vertiefungsthema: Milch und Milchprodukte .....	50		
Abschluss .....	50		
Nachbereitung .....	51		

## VORBEREITUNG

Die Vor- bzw. Nachbereitung der Beratungstermine ist für einen strukturierten Ablauf unerlässlich. Sichten Sie vor Beginn des zweiten Beratungsgespräches die erhobenen Daten und Befunde sowie das Beratungsprotokoll der ersten Einheit und passen Sie ggf. die Inhalte für die folgende Beratungseinheit an. Falls der Patient Ihnen in der Zwischenzeit sein Ernährungsprotokoll zugeschickt hat, können Sie dieses vorab analysieren.

Themen des zweiten Termins sind:

- ▶ Ernährungstherapie bei Typ-2-Diabetikern
- ▶ Besprechung des Ernährungsprotokolls
- ▶ Mahlzeitenorientierung

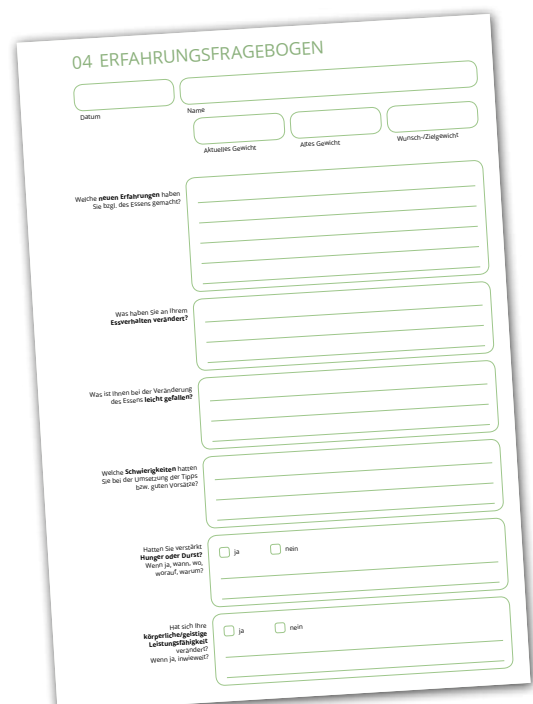
**Bereiten Sie die Beratungstermine gründlich vor. Mit strukturierten Beratungsprotokollen, die nach jedem Termin ausgefüllt werden, können Sie sich die Inhalte und Ziele der letzten Beratungseinheit ins Gedächtnis rufen. Legen Sie auch den Erfahrungsfragebogen sowie die zu besprechenden Inhalte bereit.**

## ERFAHRUNGEN ABFRAGEN

### Vorlage 04: Erfahrungsfragebogen

Der Erfahrungsfragebogen dient der Einleitung aller Beratungsgespräche. Der Patient berichtet von seinen Erfahrungen seit dem letzten Beratungstermin (=Erfahrungsmanagement). Eröffnet werden kann das Gespräch beispielsweise mit folgenden Fragen: „Wie ist es Ihnen in den zurückliegenden Wochen ergangen?“ oder „Was beschäftigt Sie derzeit beim Thema Essen am meisten?“ Im weiteren Verlauf können dann die neuen Erfahrungen des Patienten bzgl. einer Veränderung des Essverhaltens thematisiert werden, die während der Anamnese gemeinsam vereinbart wurden. Erfragen Sie auch, welche Aspekte dem Patienten bei der gewünschten Veränderung des Essverhaltens leicht bzw. schwer gefallen sind. Die veränderten Essgewohnheiten wirken sich eventuell auf Hunger und Durst sowie die körperliche und geistige Leistungsfähigkeit aus. Dies sind wichtige Indikatoren, um die Zufriedenheit und Motivation des Patienten zu optimieren. Eine Verbesserung der Ess- und Trinkgewohnheiten wird im Idealfall vom Patienten nicht als „Diät“, sondern als Hinwendung zu einem gesundheitsfördernden Lebensstil und als Zugewinn an Lebensqualität aufgefasst. Daher ist es wichtig zu erfragen, ob Lebensmittel oder Getränke im Speiseplan fehlen und ob der Patient das Gefühl hat, eine „Diät“ einzuhalten. Auch Rückfälle in alte Essgewohnheiten und Hindernisse bei der Umsetzung der geplanten Empfehlungen werden erfasst. Änderungen im Bewegungsverhalten werden ebenfalls erfragt, um den ganzheitlichen Ansatz einer Lebensstiländerung aufzuzeigen.

*Der Patient berichtet von seinen Erfahrungen seit dem zurückliegenden Beratungstermin.*



04 ERFAHRUNGSFRAGEBOGEN

Datum: \_\_\_\_\_ Name: \_\_\_\_\_

Aktuelle Gewichte: \_\_\_\_\_ Altes Gewicht: \_\_\_\_\_ Wunsch-/Zielgewicht: \_\_\_\_\_

Welche **neuen Erfahrungen** haben Sie bzgl. des Essens gemacht?

Was haben Sie an Ihrem **Essenverhalten** verändert?

Was ist Ihnen bei der Veränderung des Essens **schwer** gefallen?

Welche **Schwierigkeiten** haben Sie bei der Umsetzung der Tipps bzw. guten Vorworte?

Haben Sie vermehrte **Hunger** oder **Durst**?  
Wenn ja, wann, wie oft/auf, warum?  ja  nein

Ist sich Ihre **körperliche/geistige Leistungsfähigkeit** verändert?  
Wenn ja, wann/wie oft?  ja  nein

## UNTERSCHIEDLICHE SCHWERPUNKTE DER ERNÄHRUNGSTHERAPIE (NORMAL-/ÜBERGEWICHT)

Bevor Sie mit der Ernährungstherapie beginnen, ist es wichtig, dass Sie sich die unterschiedlichen Beratungsansätze für übergewichtige bzw. normalgewichtige Typ-2-Diabetiker bewusst machen.

### Typ-2-Diabetiker mit Übergewicht

Ein Großteil der Typ-2-Diabetiker leidet unter erheblichem Übergewicht. Hier ist die Gewichtsreduktion die wichtigste Maßnahme. Sie verbessert die periphere Insulinresistenz und führt zu einer deutlichen Verbesserung des HbA<sub>1c</sub>-Wertes. Die Verbesserung der peripheren Insulinresistenz ist die Voraussetzung, um die Restfunktion des Pankreas zu erhalten. Die „Nationale Versorgungsleitlinie Therapie des Typ-2-Diabetes“ gibt verschiedene Strategien vor, um ein Energiedefizit zu erreichen: eine Reduktion des Fettverzehr, eine Reduktion des Kohlenhydratverzehr sowie beides – je nach Wunsch des Patienten und Beratungskonzept der Ernährungsfachkraft.

#### GESPRÄCHSFÜHRUNG

Für die Gesprächsführung gibt es verschiedene Methoden, hier wird beispielhaft ein Element der motivierenden Gesprächsführung vorgestellt. Wichtig sind für die Ernährungsfachkraft generell fundierte Kenntnisse der Gesprächsführung. Für eine erfolgreiche Anwendung der motivierenden Gesprächsführung ist eine gute Aus- und Weiterbildung in dieser Gesprächstechnik unerlässlich.

Mithilfe der motivierenden Gesprächsführung könnte man zunächst eine der folgenden Fragen voranstellen:

**Wie wichtig ist es Ihnen abzunehmen?**

1    2    3    4    5    6    7    8    9    10

unwichtig sehr wichtig

---

**Wie bereit sind Sie, mit der Gewichtsreduktion ab morgen zu beginnen?**

1    2    3    4    5    6    7    8    9    10

wenig bereit sehr bereit

---

**Wie zuversichtlich sind Sie, dass Sie erfolgreich Ihr Essverhalten ändern?**

1    2    3    4    5    6    7    8    9    10

wenig zuversichtlich sehr zuversichtlich

Wählt der Patient eine niedrige Zahl, wird deutlich, dass er eher unmotiviert ist. Sie könnten dann beispielsweise fragen, wie aus einer Null oder Eins eine Zwei oder Drei werden könnte. Bei Zahlen im mittleren Bereich der Skala kann man dem Patienten aufzeigen, dass ihm das Thema bereits wichtig ist.

### Typ-2-Diabetiker mit normalem Körpergewicht

Beim normalgewichtigen Typ-2-Diabetiker (= BMI < 25 kg/m<sup>2</sup>) steht die Reduzierung der Insulinausschüttung durch eine Kohlenhydratreduktion und -modifikation im Fokus erster ärztlicher Empfehlungen, um die Betazellen der Bauchspeicheldrüse zu schonen. Die hierzu erforderlichen Informationen erhalten Sie im Kapitel Kohlenhydrate (S. 44).

## BESPRECHUNG DES ERNÄHRUNGSPROTOKOLLS

  
**Vorlage 08:**  
**Besprechung des**  
**7-Tage-Protokolls**

Die Beratung besteht im Idealfall aus einem Wechselspiel zwischen Informationen, die der Patient mitteilt, und solchen, die der Berater gibt. Nachdem Sie die wichtigste Zielsetzung für übergewichtige bzw. normalgewichtige Patienten erklärt haben, ist es sinnvoll, dass der Patient bei der Besprechung seines geführten Protokolls die folgenden Fragen beantwortet. Sie können seine Antworten in Vorlage 08 festhalten.

- ▶ Hat das Führen des Protokolls Ihr Essverhalten beeinflusst?
- ▶ Haben Sie anders (zum Beispiel weniger, mehr, bewusster, langsamer) gegessen?
- ▶ Haben Sie das Protokoll immer unmittelbar nach dem Verzehr eines Lebensmittels oder einer Mahlzeit geführt?
- ▶ Was ist Ihnen aufgefallen, worüber möchten Sie sprechen/berichten?

  
**Fotokarten:**  
**Die Ernährungs-**  
**pyramide,**  
**Der DGE-**  
**Ernährungskreis**

Nun können Sie das Protokoll gemeinsam einsehen und besprechen. Es kann beispielsweise mithilfe der **Ernährungspyramide** oder des **DGE-Ernährungskreises** grob bewertet und diskutiert werden. Erklären Sie dem Patienten, dass eine abwechslungsreiche Ernährung die Voraussetzung ist, um mit allen notwendigen Nährstoffen versorgt sowie gesund und leistungsfähig zu sein. Sowohl die BZfE-Ernährungspyramide als auch der DGE-Ernährungskreis stellen die Zusammensetzung einer vollwertigen Ernährung dar. Wählen Sie selbst, mit welcher Abbildung Sie arbeiten wollen.

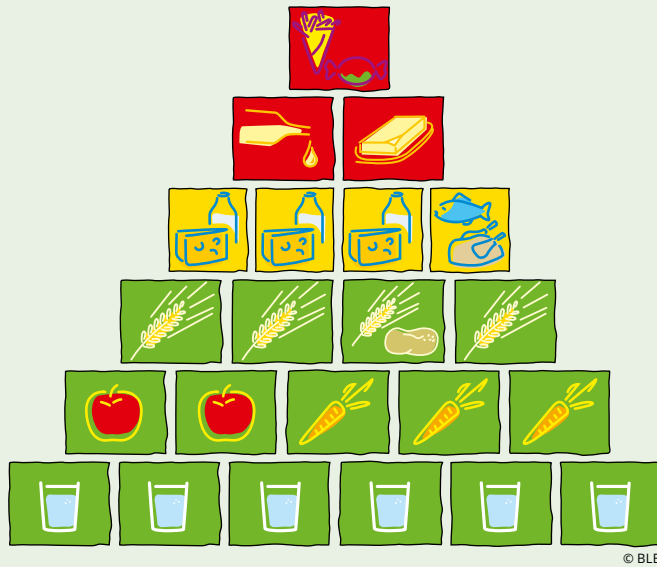
In der **Ernährungspyramide** sind die unterschiedlichen Lebensmittel in acht Lebensmittelgruppen auf **sechs Ebenen** angeordnet. Alle Ebenen sind in **Bausteine** zerlegt, wobei jeder Baustein für **eine Portion** steht. Die Gruppe von Gemüse und Obst enthält fünf Bausteine, die Gruppe der Fette hingegen nur zwei. Der reichliche Verzehr von Gemüse, Salat und Rohkost sowie zwei Portionen Obst täglich sind entsprechend als günstig anzusehen. Beim Fett finden sich nur zwei Portionen.

Der **DGE-Ernährungskreis** unterteilt das Lebensmittelangebot in sieben Gruppen, die durch je ein Kreissegment dargestellt werden. Die unterschiedlichen Größen der Segmente verdeutlichen, in welchen Mengenrelationen die verschiedenen Lebensmittelgruppen in einer vollwertigen Ernährung vertreten sein sollten. Je größer ein Feld ist, desto größere Mengen sollten aus dieser Lebensmittelgruppe verzehrt werden. Lebensmittel aus kleinen Segmenten sollten sparsam verzehrt werden.



*Besprechen Sie das Protokoll gemeinsam mit dem Patienten.*

## DIE ERNÄHRUNGSPYRAMIDE



## DER DGE-ERNÄHRUNGSKREIS



## DIE MAHLZEITENSTRUKTUR

Regelmäßige Mahlzeiten und angemessene Portionsgrößen haben sowohl für normal- als auch für übergewichtige Typ-2-Diabetiker eine wichtige Funktion. Erläutern Sie dem Patienten, dass eine geregelte Mahlzeitenstruktur wichtig ist, um starke Blutglucoseschwankungen und einen Energieüberschuss durch große Mahlzeiten zu vermeiden.

**Typ-2-Diabetiker mit Übergewicht**

Bei übergewichtigen Patienten ist die Änderung des Lebensstils mit der Einschränkung der Energiezufuhr die wichtigste Maßnahme. Sie wird auf den individuellen Energietagesbedarf abzüglich etwa 500 kcal pro Tag (in Einzelfällen auch mehr) reduziert. Üppige Mahlzeiten fördern die Insulinausschüttung sowie die Bildung von Triglyceriden und sind zu vermeiden.

**Typ-2-Diabetiker mit Normalgewicht**

Bei normalgewichtigen Patienten sind die wichtigsten Maßnahmen die Auswahl hinsichtlich der Qualität der kohlenhydratliefernden Lebensmittel, eine Einschränkung der Portionsgröße kohlenhydratreicher Lebensmittel innerhalb einer Mahlzeit sowie die Reduktion zuckerreicher Lebensmittel.

**Anzahl der Mahlzeiten**

Finden Sie zunächst heraus, wie Ihr Patient seinen Essalltag bisher strukturiert – wie oft isst er? Zu welchen Uhrzeiten? Um die aktuelle Mahlzeitengestaltung des Patienten zu erfragen, haben Sie verschiedene Möglichkeiten:

1. **7-Tage Ernährungsprotokoll:** Sie greifen auf das nach der Anamnese geführte und mitgebrachte und ggf. bereits ausgewertete Ernährungsprotokoll zurück. Es zeigt, wie viele Mahlzeiten der Patient an Arbeitstagen, freien Tagen oder am Wochenende verzehrt hat. Allerdings kann der Patient sein Essverhalten in der Zwischenzeit geändert haben, sodass eine aktuelle Bewertung sinnvoll ist. In diesem Fall wird ein 24-Stunden-Recall durchgeführt.

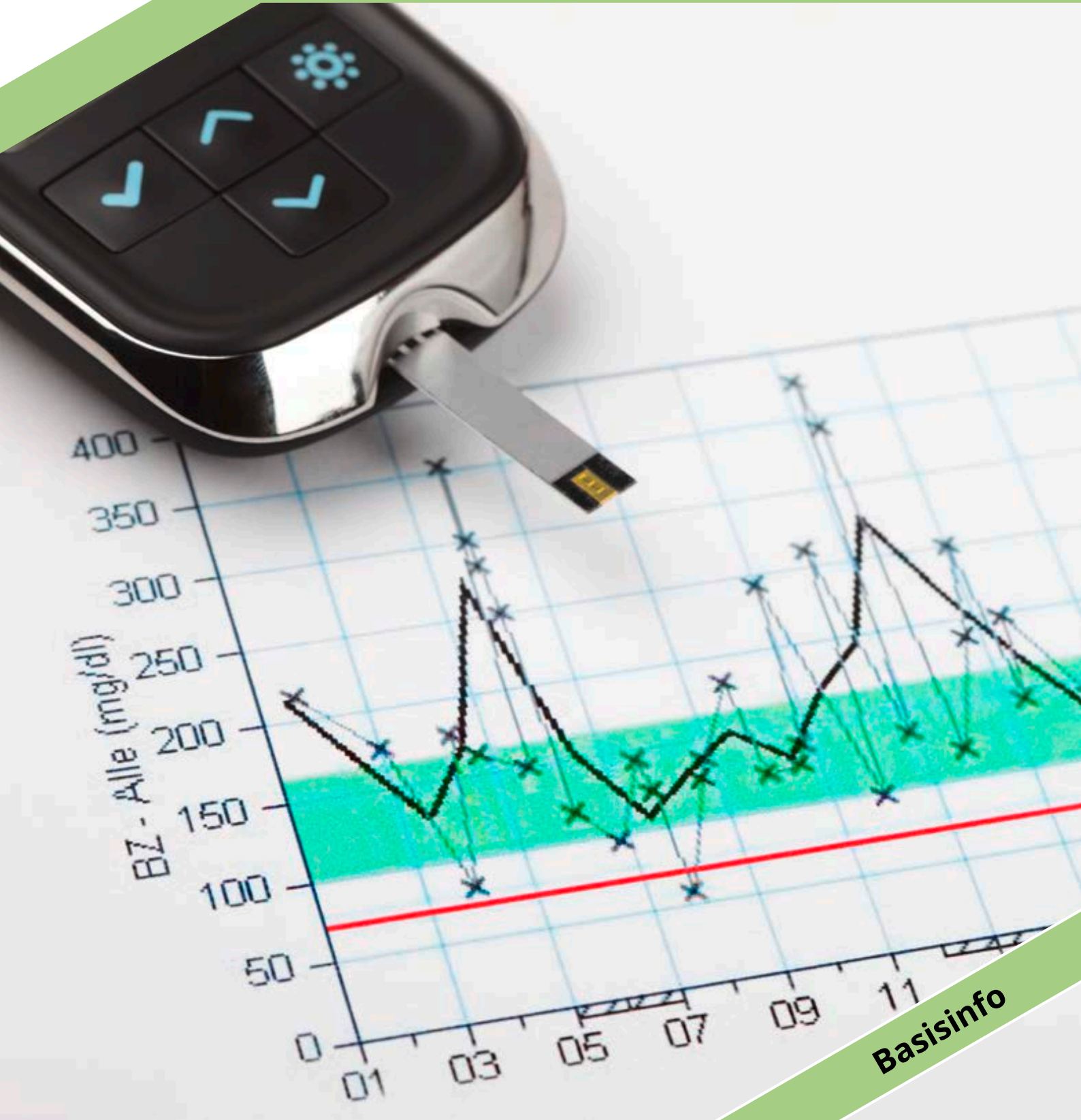


Deutsche Gesellschaft  
für Ernährung e.V.

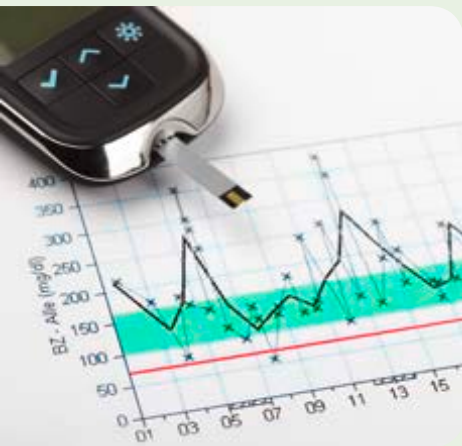


# Ernährungstherapie bei Diabetes mellitus

Ernährungswissenschaftliche und psychologische Aspekte



**Basisinfo**



# INHALT

<b>LIEBE LESERINNEN, LIEBE LESER</b> .....	4
<b>DIABETES MELLITUS TYP 2 – KOMPAKT</b> .....	5
1. Epidemiologie .....	6
2. Pathogenese und Pathophysiologie .....	6
3. Diabetes mellitus Typ 2 – die Krankheit .....	9
4. Allgemeine Therapieziele bei Diabetes mellitus Typ 2 .....	11
<b>ERNÄHRUNGSTHERAPEUTISCHE ANSÄTZE BEI DIABETES MELLITUS TYP 2</b> .....	13
1. Energiebilanz und Körpergewicht .....	14
2. Ernährungssituation bei Menschen mit Diabetes mellitus Typ 2 .....	14
3. Aktuelle Ernährungsempfehlungen .....	15
4. Andere Kostformen für Menschen mit Diabetes mellitus Typ 2 .....	18
5. Fazit .....	22
<b>PSYCHOLOGISCHE ASPEKTE BEI DER THERAPIE DES DIABETES MELLITUS TYP 2</b> .....	23
1. Probleme bei der Umsetzung von Ernährungsempfehlungen .....	24
2. Selbstmanagement als Leitbild .....	25
3. Phasenbezogene Unterstützung: Den Patienten dort abholen, wo er steht .....	26
4. Soziale Unterstützung nutzen .....	28
5. Hilfreiche Strategien für die Ernährungsberatung .....	29
<b>LITERATURVERZEICHNIS</b> .....	31



## 1. EPIDEMIOLOGIE

1, 2, 3

In Deutschland sind etwa 8 % der Bevölkerung aufgrund eines Typ-2-Diabetes in Behandlung. Dies entspricht einer Zahl von mindestens 6 Millionen Menschen. Da die Krankheit zu Beginn kaum oder gar keine Beschwerden verursacht, ist die Dunkelziffer hoch. Experten schätzen sie auf 20 bis 50 % der Gesamtprävalenz. Die tatsächliche Prävalenz dürfte damit bei etwa 10 % liegen. Ab dem 50. Lebensjahr steigt die Häufigkeit deutlich an und liegt in der Altersgruppe ab 70 Jahren über 20 %.

Etwa jeder zehnte Deutsche ist von Diabetes mellitus Typ 2 betroffen.

## 2. PATHOGENESE UND PATHOPHYSIOLOGIE

### Die Blutglucoseregulation durch Insulin

Insulin ist das wichtigste Hormon in der Regulation des Glucosestoffwechsels. Wenn die Blutglucosekonzentration steigt, produzieren die Beta-Zellen der Bauchspeicheldrüse Insulin und geben dieses in die Blutbahn ab. Auch einige Hormone des Magen-Darm-Trakts wie die Inkretine GIP (Gastric inhibitory peptide) und GLP-1 (Glucose-like peptide 1) sowie einige Aminosäuren, Ketonkörper und kurzkettige Fettsäuren im Blut stimulieren die Insulinsekretion.

Insulin führt zu einer erleichterten Aufnahme der Blutglucose in die Zellen verschiedener Gewebe wie Muskel- oder Fettzellen, indem es Transportproteine für Glucose aktiviert. Unter dem Einfluss von Insulin wird in der Leber und dem Fettgewebe die Triglyceridsynthese aus Glucose und Lipiden gesteigert und die Neubildung von Glucose (Gluconeogenese) gehemmt.

Insulin sorgt dafür, dass die Blutglucosekonzentration bei Gesunden nüchtern zwischen etwa 70 mg/dl und 100 mg/dl liegt und der postprandiale Anstieg (nach einer Mahlzeit) 140 mg/dl nicht überschreitet.

Beim stoffwechselgesunden Menschen steigt die Blutglucosekonzentration nach einer Mahlzeit nicht über 140 mg/dl.

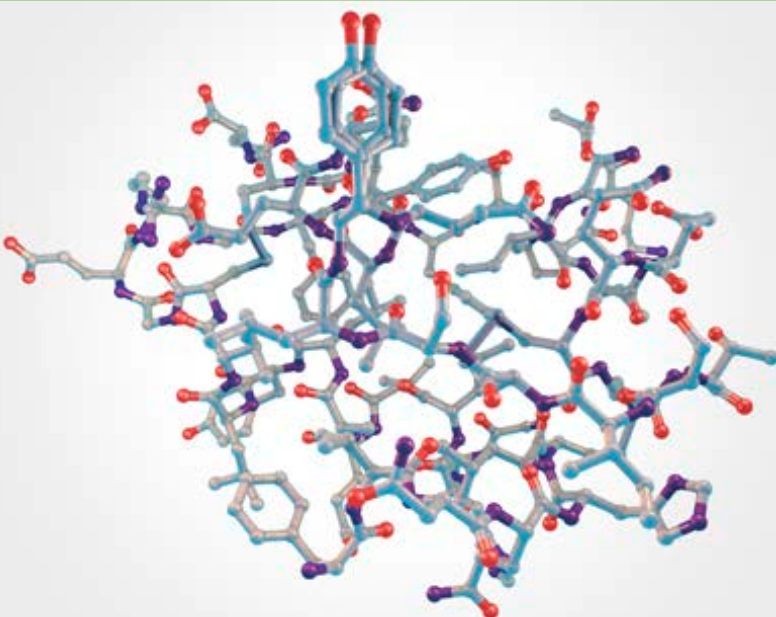


Foto: © Kateryna\_Korn/stock.adobe.com

Insulin

## Ursachen und Pathophysiologie des Diabetes mellitus Typ 2

Verschiedene Faktoren spielen bei der Entstehung des Diabetes mellitus Typ 2 eine Rolle. Die wichtigsten sind Übergewicht und Adipositas, insbesondere bei androider Fettverteilung („Apfelform“), mangelnde Bewegung, steigendes Lebensalter und das Vorliegen von Dyslipidämien. Frauen mit Gestationsdiabetes haben ein deutlich erhöhtes Risiko: Bei jeder zweiten Betroffenen stellt sich innerhalb von acht Jahren ein bleibender Diabetes mellitus Typ 2 ein. Weitere Einflussgrößen können Nikotinabusus, Schlafmangel und bestimmte Medikamente (zum Beispiel Betablocker, Cortison) sein. Menschen, die bei ihrer Geburt besonders klein oder groß waren (small for gestational age, SGA bzw. large for gestational age, LGA), haben ebenfalls ein erhöhtes Risiko für metabolische Krankheiten wie Diabetes mellitus.

↗ 4, 5, 6

Das Auftreten eines Diabetes mellitus Typ 2 wird, neben den oben genannten Faktoren, auch vom Vorhandensein einer genetischen Veranlagung begünstigt. Aktuell wird intensiv zu den an der Pathogenese des Diabetes mellitus Typ 2 beteiligten Genen geforscht. Knapp 100 Gene wurden bisher identifiziert. Der Anteil des genetischen Einflusses auf die Entwicklung eines Diabetes mellitus Typ 2 wird auf mindestens 25 % geschätzt. Er tritt deshalb in vielen Familien gehäuft auf.

↗ 7

**Genetische Faktoren spielen bei der Entwicklung eines Diabetes mellitus Typ 2 eine wichtige Rolle.**

### Pathophysiologisch kennzeichnen den Diabetes mellitus Typ 2 folgende Merkmale:

1. Periphere Insulinresistenz
2. Hepatische Insulinresistenz mit erhöhter Glucoseproduktion
3. Störung der Insulinsekretion/Beta-Zelldysfunktion

#### 1. Periphere Insulinresistenz

Bereits Jahre vor der Manifestation eines Diabetes mellitus Typ 2 lässt sich eine Insulinresistenz der peripheren Gewebe wie Skelettmuskeln und Fettgewebe sowie des Gehirns nachweisen. Dabei bindet das Insulinmolekül zwar an den Rezeptor der Zielzelle, die nachgeschaltete Signalübermittlung ist jedoch gestört.

Da Glucose aufgrund der Insulinresistenz vom peripheren Gewebe nur verzögert aufgenommen wird, steigt die Blutglucosekonzentration an. Die Beta-Zellen der Bauchspeicheldrüse reagieren zunächst mit einer vermehrten Ausschüttung von Insulin. Mit der Zeit verlieren sie jedoch die Fähigkeit zur ausreichenden Insulinsekretion und es entsteht ein Insulinmangel.

Zudem führt die hepatische Insulinresistenz zu einer gesteigerten Glucoseproduktion.

↗ 8

In der Fettzelle führt die Insulinresistenz zu einer stärkeren Lipolyse und einem Anstieg von freien Fettsäuren im Blut. Die freien Fettsäuren wiederum verstärken die Entwicklung der Insulinresistenz. Zusätzlich geben die Fettzellen ständig Entzündungsmediatoren ab, die ebenfalls die Resistenzentwicklung begünstigen.

↗ 9

Übergewicht und Adipositas haben daher einen erheblichen Einfluss auf die Entstehung und das Ausmaß einer Insulinresistenz.

**Ein Überangebot an freien Fettsäuren im Blut begünstigt die Entstehung einer Insulinresistenz.**

## 2. Hepatische Insulinresistenz mit erhöhter Glucoseproduktion

Die Insulinresistenz betrifft auch die Leber und führt dort zu einer gesteigerten Glucoseproduktion, da das Insulin diese nicht mehr ausreichend unterdrücken kann. Es kommt zu erhöhten Nüchtern-Blutglucosekonzentrationen. Häufig liegt auch eine nicht-alkoholische Fettleber (NAFLD) vor. Alle Faktoren, die zu einer Adipositas führen, fördern auch die Entstehung einer Fettleber. Die Fettleber wird häufig mit einer Ernährung in Verbindung gebracht, die neben einer positiven Energiebilanz durch einen hohen Konsum von gesättigten Fettsäuren, trans-Fettsäuren, zuckergesüßten und speziell fructosegesüßten Lebensmitteln gekennzeichnet ist. Aber auch erbliche Faktoren beeinflussen, in welchem Ausmaß die Leber Lipide bildet und einlagert.

710

Fettleber und Diabetes verstärken sich gegenseitig. Besteht bereits eine periphere Insulinresistenz, wird die Blutglucose vermehrt in die Leber umgeleitet und der hepatischen Lipidsynthese zugeführt. Überschreitet der Lipidanstieg die Kapazität der Leber, werden die Lipide nicht ausgeschleust, sondern bleiben in der Leber und führen zu einer vermehrten Fetteinlagerung (Fettleber).

711

Eine Insulinresistenz führt in der Leber zu einer erhöhten Glucoseproduktion und Lipidsynthese und begünstigt die Entwicklung einer Fettleber.



Foto: © Jeanette Dietl/stock.adobe.com

Auch die Leber ist von der Insulinresistenz betroffen.

## 3. Störung der Insulinsekretion/Beta-Zelldysfunktion

Die überschüssige Blutglucose, die aufgrund der peripheren Insulinresistenz nicht in die Zellen aufgenommen wird, stellt einen verstärkten Reiz für die Beta-Zellen der Bauchspeicheldrüse dar, mehr Insulin auszuschütten. In der Pathogenese des Diabetes mellitus Typ 2 findet man daher zunächst eine kompensatorische Steigerung der Insulinsekretion, die mit einem Größenzuwachs der Langerhans-Inseln und einer Vermehrung der Beta-Zellen einhergeht.

712

718

Wenn diese Mehrsekretion von Insulin von den Beta-Zellen nicht mehr aufrecht erhalten werden kann, kommt es im weiteren Verlauf zu einer Reduktion der Beta-Zellmasse (Beta-Zell-Apoptose) und dadurch

schleichend zum Anstieg der Blutglucosekonzentration und zum Diabetes mellitus Typ 2. Hierbei spielt die Adipositas eine wesentliche Rolle. Sie fördert Insulinresistenz und eine chronische, subakute Entzündung, die den Nährboden für Stoffwechselstörungen darstellt.

Im Frühstadium der Krankheit kompensiert die Bauchspeicheldrüse den Mehrbedarf an Insulin durch erhöhte Sekretion. Kann diese nicht aufrechterhalten werden, steigt die Blutglucosekonzentration an und es kommt zur Manifestation des Diabetes mellitus Typ 2.

Adipositas begünstigt und beschleunigt diesen Prozess.

### 3. DIABETES MELLITUS TYP 2 – DIE KRANKHEIT

Das Leitsymptom des Diabetes mellitus Typ 2 ist eine erhöhte Blutglucosekonzentration. Ab einer Blutglucosekonzentration von etwa 180 mg/dl passiert die Glucose die Nierenschwelle und ist im Urin nachweisbar (Glucosurie). Der süße Urin hat der Krankheit ihren Namen gegeben, Diabetes mellitus steht für „süßer Durchfluss“.

#### Diagnose des Diabetes mellitus Typ 2

Der Diabetes mellitus Typ 2 entwickelt sich meist symptomarm. Daher wird der beginnende Diabetes mit leicht erhöhten Blutglucosekonzentrationen oft nicht rechtzeitig erkannt.

Die diagnostischen Kriterien der Weltgesundheitsorganisation (WHO) beziehen sich auf die Nüchtern-Blutglucosekonzentration bzw. auf die 2-Stunden-Konzentration im oralen Glucosetoleranztest (oGTT). Die Amerikanische Diabetes-Gesellschaft (ADA) und die Deutsche Diabetes-Gesellschaft (DDG) empfehlen die HbA1c-Konzentration als alternatives diagnostisches Kriterium. Der Gold-Standard für den Ausschluss oder die Bestätigung der Diagnose eines manifesten Diabetes mellitus Typ 2 ist der oGTT. Die diagnostischen Kriterien sind in Tabelle 1 aufgeführt:

13

	Unauffälliger Glucosestoffwechsel	Prädiabetes	Manifester Diabetes mellitus
Nüchtern-Blutglucose	< 100 mg/dl	100–125 mg/dl Gestörte Nüchtern-Glucose (Impaired fasting glucose; IFG)	≥ 126 mg/dl
2-Stunden-Wert im oralen Glucosetoleranztest*	< 140 mg/dl	140–199 mg/dl Gestörte Glucosetoleranz (Impaired glucose tolerance; IGT)	≥ 200 mg/dl
HbA1c-Konzentration	< 5,7 %	5,7–6,5 %	≥ 6,5 %

Tabelle 1: Diagnostische Kriterien für Prädiabetes und Diabetes; \*75 g Glucose

14