

Diabetes und Blutzuckerselbstkontrolle



DAP FORTBILDUNG

Möchten Sie Ihre Diabetespatienten ausführlich und kompetent zu ihrer Erkrankung beraten?

In nur 45 Minuten bietet Ihnen diese Fortbildung:

- komprimiertes Hintergrundwissen zum Thema Diabetes mellitus, Blutzuckerwerte und -kontrolle
- praktische Beispiele für das Beratungsgespräch
- Erläuterung der Erstattungssituation, Preisgruppen und Quotenregelungen
- eine kurze Vorstellung der Glukose-Messmethoden



STADAPHARM
Caring for People's Health

Diabetes und Blutzuckerselbstkontrolle

Diabetes mellitus ist eine Stoffwechselerkrankung, die durch Insulinresistenz oder absoluten Insulinmangel hervorgerufen wird und durch einen chronisch erhöhten Blutzuckerspiegel gekennzeichnet ist. Die Konzentration von Glukose im Blut wird als Blutzuckerspiegel bezeichnet.

Diabetes-mellitus-Patienten, vor allem Typ-1-Diabetiker, müssen mehrmals täglich ihre Blutzuckerwerte kontrollieren. Die Messungen dienen unter anderem der Ermittlung der zu spritzenden Insulindosis. Die Blutzuckermesswerte sind aber auch ein wichtiger Parameter, um einzuschätzen, wie gut eine Therapieeinstellung funktioniert hat. Aus diesen Gründen ist es von großer Bedeutung, dass Patienten ihr Blutzuckermessgerät richtig anwenden und korrekte Messwerte erhalten, denn nur so kann die Diabetestherapie erfolgreich sein.

Die pharmazeutischen Mitarbeiter der Apotheke sind wichtige Ansprechpartner für Diabetespatienten, die in der Apotheke regelmäßig ihr Insulin und ihre Teststreifen für die Blutzuckermessung erhalten. Auch das Messgerät erhalten Diabetiker meist in der Apotheke. Apothekenmitarbeiter sind somit für die Ersteinweisung, aber auch für das Monitoring der Blutzuckerselbstkontrolle mitverantwortlich.

Inhalt

TEIL 1: BASISWISSEN DIABETES

Was bedeutet Diabetes mellitus?	4
Diabetesarten	4
Therapie	5

TEIL 2: BLUTZUCKERWERTE UND BLUTZUCKERSELBSTKONTROLLE

Blutzuckermesswerte	6
Zielwerte bei Diabetes	7
Blutzuckerbestimmung in der Apotheke	8
Hypoglykämie erkennen	8
Verhalten bei Hypoglykämie	9
Hyperglykämie/Ketoazidose erkennen	10
Vorgehen bei Hyperglykämie und Ketoazidose	10
Häufigkeit der Blutglukoseselbstmessung	10
Geräte und Methoden	12
Stechhilfen und Lanzetten	13
Teststreifen	15
Schritte der Blutzuckermessung	15
Fehlerquellen bei der Selbstmessung	16
Beratung in der Apotheke	17
Erstattung	18
Quotenerfüllung	19
Umstellung auf ein günstigeres Messgerät	20
Exkurs: Kontinuierliche Glukosemessung	20

Diabetes und Blutzucker-selbstkontrolle

Teil 1: Basiswissen Diabetes

Die Blutglukosekonzentration wird vor allem hormonell reguliert und auf einem konstanten Level gehalten (55–100 mg/dl). Zwei Peptidhormone spielen dabei eine entscheidende Rolle: Glucagon und Insulin. Freigesetztes Glucagon führt zu einer Erhöhung des Blutzuckerspiegels, während der Gegenspieler Insulin eine Senkung des Blutzuckerspiegels bewirkt.

Insulin bewirkt einen Abfall der Blutglukosekonzentration durch:

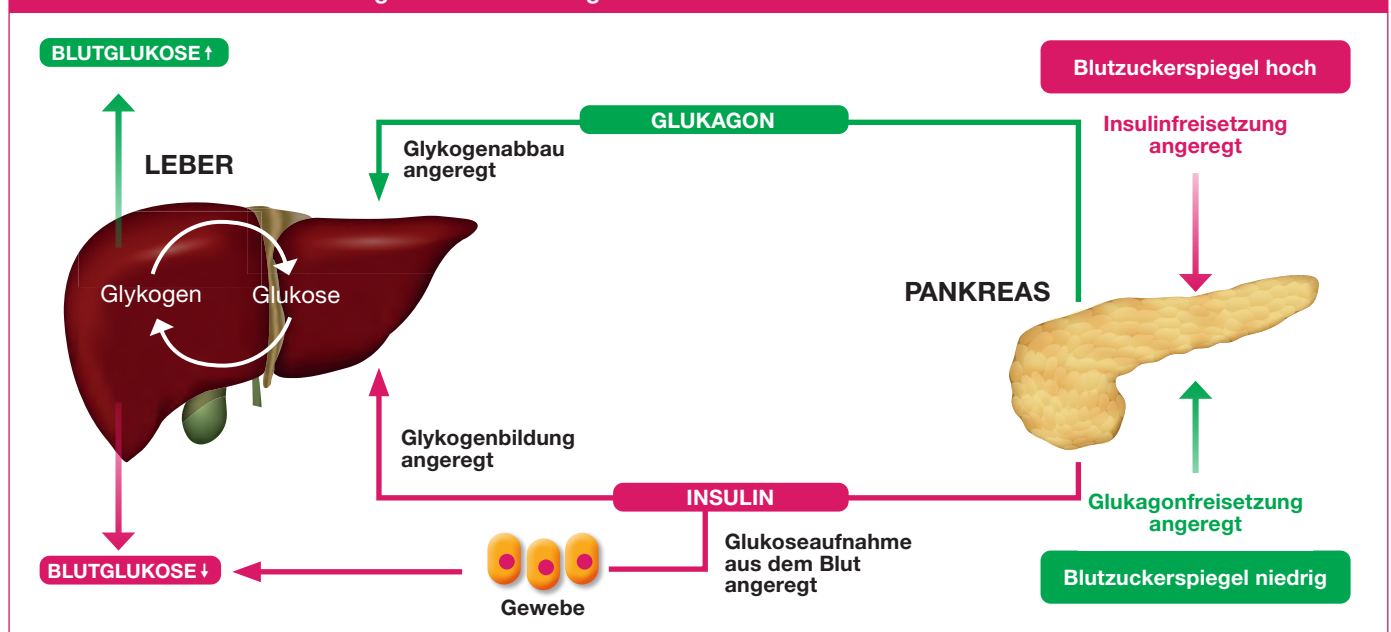
- Hemmung der Glukoneogenese (Neusynthese von Glukose),
- Stimulation der Glukoseaufnahme in Muskel- und Fettzellen,
- Stimulation der Glykogensynthese (Glukose wird in den Speicherstoff Glykogen umgewandelt) und
- Hemmung der Glykogenolyse (Umwandlung von Glykogen in frei verfügbare Glukose).

Das Peptidhormon Insulin wird in den sogenannten β -Zellen in den Langerhans-Inseln des Pankreas produziert.

Nahrungsaufnahme führt zu einer Freisetzung von gastrointestinalen Inkretinhormonen wie Glucagon-like peptide-1 (GLP-1) und Glucose-dependent insulinotropic peptide (GIP). Diese bewirken die Freisetzung von Insulin aus den β -Zellen des Pankreas. Weitere Trigger der Insulinausschüttung sind erhöhte Plasmakonzentrationen verschiedener Aminosäuren und freier Fettsäuren.

An der Blutzuckerregulation sind außerdem andere Hormone wie Adrenalin und Somatotropin beteiligt. Adrenalin stimuliert beispielsweise den Abbau von Glykogen zu Glukose und bewirkt somit einen Blutzuckeranstieg. Beim Absinken der Blutglukosekonzentration unter einen bestimmten Schwellenwert werden die Insulinantagonisten Glukagon und Adrenalin vermehrt freigesetzt, um den Blutzuckerspiegel wieder zu erhöhen und im Zielkorridor zu halten. [1]

Abb. 1: Vereinfachte Darstellung der Blutzuckerregulation





WAS BEDEUTET DIABETES MELLITUS?

„Diabetes mellitus ist ein Sammelbegriff für heterogene Störungen des Stoffwechsels, deren Leitbefund die chronische Hyperglykämie ist. Ursache ist entweder eine gestörte Insulinsekretion oder eine gestörte Insulinwirkung oder meist beides.“ (Praxisleitlinie Definition, Klassifikation und Diagnostik des Diabetes mellitus, 2020). [2] Eine chronische Hyperglykämie kann zu organischen Langzeitschäden sowie Funktionsstörungen und -einschränkungen führen, vor allem der Augen, Nieren, Nerven und des Herz-Kreislauf-Systems. [2]

DIABETESARTEN

Man unterscheidet verschiedene Formen des Diabetes mellitus: Dabei ist Typ-2-Diabetes mit 90–95 % aller Diabeteserkrankungen am häufigsten, Typ-1-Diabetes kommt nur in 5–10 % aller Fälle vor.

Typ-1-Diabetes ist gekennzeichnet durch die Zerstörung der β -Zellen des Pankreas, meist immunologisch vermittelt und in einigen Fällen idiopathisch. Dies führt zu einem absoluten Insulinmangel. Typ-1-Diabetes beinhaltet auch den verzögert auftretenden, autoimmun bedingten Diabetes im Erwachsenenalter (LADA), bei dem der Verlust der β -Zellfunktion langsamer voranschreitet. Darüber hinaus kann Typ-1-Diabetes durch Checkpoint-Inhibitoren induziert werden.

Typ-2-Diabetes ist gekennzeichnet durch eine Insulinresistenz mit einem meist relativen Insulinmangel und/oder markiert durch einen Defekt bei der Insulinsekretion der β -Zelle mit einhergehender Insulinresistenz. Typ-2-Diabetes ist häufig mit einem metabolischen Syndrom assoziiert, das mit viszeraler Adipositas, Bluthochdruck, erhöhten Blutzuckerwerten und einem gestörten Fettstoffwechsel einhergeht.

Gestationsdiabetes ist eine erstmals während der Schwangerschaft auftretende oder diagnostizierte Glukoseverwertungsstörung.

Weitere spezifische Diabetes-Typen können bedingt sein durch:

- Erkrankungen des exokrinen Pankreas (z. B. Pankreatitis),
- Endokrinopathien (z. B. Cushing-Syndrom),
- Medikamente (z. B. durch Glukokortikoide, Neuroleptika),
- genetische Defekte der β -Zellfunktion (z. B. MODY),
- genetische Defekte der Insulinwirkung,
- andere genetische Syndrome,
- Infektionen und
- seltene Autoimmunerkrankungen [2].

Tabelle 1 stellt die Unterschiede zwischen Typ-1- und Typ-2-Diabetes dar.

Diabetes und Blutzucker- selbstkontrolle

Tab. 1: Differenzialdiagnostische Kriterien für Typ-1- und Typ-2-Diabetes bei Diagnosestellung; Daten nach Nationale Versorgungsleitlinie Typ-2-Diabetes; www.versorgungsleitlinien.de³

	Typ-1-Diabetes ¹	Typ-2-Diabetes
Ätiologie	autoimmun, genetische Prädisposition	genetische Prädisposition, multifaktoriell
Vererbung	variabel	variabel
Häufigkeit unter allen Diabetestypen	5–10 %	90–95 %
Pathogenese	Autoantikörper, absoluter Insulinmangel	Insulinresistenz und -sekretionsstörung, bis zum Insulinmangel
Typisches Manifestationsalter	Kindes- bis Erwachsenenalter	Erwachsenenalter
Klinische Manifestation	akute Polyurie, Polydipsie, schwere Hyperglykämie, Ketoazidose	langsamer Beginn, oft Folgeerkrankungen, moderate Hyperglykämie
Begleiterkrankungen	Autoimmunthyreoiditis, Zöliakie	viszerale Adipositas, Bluthochdruck, Diabetes (auch metabolisches Syndrom genannt)
Neigung zur Ketose	ja	nein
Gewicht	Normalgewicht	Übergewicht
Plasmainsulins/C-Peptid HOMA-B ²	vermindert bis fehlend	zu Beginn oft erhöht, dann vermindert
Autoantikörper	ja	nein
Insulinresistenz HOMA-R ³	nein	ja
Therapie	Insulin	lebensstilmodifizierende Maßnahmen, orale Antidiabetika, Insulin

¹ Der LADA (Latent Autoimmune Diabetes in Adults) ist mit einem langsameren Verlust der Betazellfunktion verbunden. Beim LADA ist ein rasches Versagen oraler Antidiabetika zu erwarten. Bei Verdacht auf LADA: Analyse von GAD-Antikörpern empfohlen.

^{2,3} HOMA-B bzw. Homa-R = Homeostasis Model Assessment zur Quantifizierung der β -Zellreserve² und der Insulinresistenz³.

THERAPIE

Therapie des Typ-1-Diabetes

Bei Typ-1-Diabetikern ist die Therapie mit Insulin unausweichlich – sie muss lebenslang fortgeführt werden. Man unterscheidet zwischen der konventionellen und der intensivierten Insulintherapie. [4]

Mittel der Wahl ist die **intensivierte Insulintherapie (ICT)**, die durch mindestens drei Insulininjektionen pro Tag gekennzeichnet ist. Ihr liegt das **Basal-Bolus-Prinzip** zugrunde: Der basale Insulinbedarf wird mit einem langwirkenden Basalinsulin gedeckt, der prandiale Insulinbedarf mit einem kurzwirkenden Bolusinsulin. Für diese Therapie eignen sich Insulinspritzen, -pens und -pumpen. [4]

Die **konventionelle Therapie (CT)** beinhaltet ein festes Therapieschema. Die pro Tag applizierte Insulindosis wird verbindlich vorgegeben. Das Insulin wird in der Regel morgens zum Frühstück und abends zum Abendessen gespritzt, also insgesamt zweimal täglich. Der Essensplan ist dadurch wenig variabel: Die Patienten müssen genau definierte Kohlenhydratportionen zu sich nehmen.

Diese Form der Insulintherapie wird nur eingesetzt, wenn eine intensivierte Therapie nicht möglich ist (z.B. aufgrund von kognitiven Störungen, Krankheiten, Alter), der Patient sich gegen die intensivierte Therapie entscheidet oder erhebliche Adhärenzprobleme in der Langzeitbetreuung auftreten. [4]

Therapie des Typ-2-Diabetes

Die Therapie des Diabetes mellitus Typ 2 umfasst meist mehrere Bereiche:

- Lebensstil
- Blutdruck
- Glukosestoffwechsel
- Lipidstatus
- Körpergewicht

Die **Basistherapie (1. Stufe)** besteht aus Schulungs- und Behandlungsprogrammen, Plasmaglukoseselbstmessung, Ernährungstherapie und -beratung, körperlicher Aktivität, Stressbewältigung und ggf. Gewichtsreduktion und/oder Tabakentwöhnung.

Wird das individuell festgelegte Therapieziel nach Ausschöpfung der nicht-medikamentösen Maßnahmen nicht erreicht, kann eine Pharmakotherapie zum Einsatz kommen, wobei Arzt und Patient gemeinsam eine Therapiestrategie erarbeiten (partizipative Entscheidungsfindung). Die Basistherapie (1. Stufe) wird über den gesamten Therapieverlauf fortgeführt.

Um die passende Arzneimitteltherapie zu wählen, wird zunächst das **Risiko für diabetesassoziierte kardiovaskuläre und/oder renale Ereignisse abgeschätzt**.

Ist das Risiko nicht hoch, kommt eine Monotherapie und als Mittel der 1. Wahl Metformin zum Einsatz (2. Stufe). Bei Nichterreichen des individuellen Therapieziels nach drei bis sechs Monaten wird ein zweites Medikament hinzugenommen, das Effekte auf die priorisierten Endpunkte hat (3. Stufe). Beispiele für andere Antidiabetika sind SGLT2-Inhibitoren, Sulfonylharnstoffe oder DPP-4-Inhibitoren. Wird das Therapieziel auch dadurch nach drei bis sechs Monaten nicht erreicht, kann die Therapie intensiviert werden oder ein zusätzliches bzw. alternatives Medikament ausgewählt werden (4. Stufe).

Liegt bereits eine klinisch relevante kardiovaskuläre Erkrankung vor, wird Metformin direkt in Kombination mit einem SGLT2-Hemmer oder GLP-1-RA eingesetzt. Wird das Therapieziel nach drei bis sechs Monaten nicht erreicht, wird ebenfalls entweder intensiviert oder ein zusätzliches bzw. alternatives Medikament gewählt.

Bei einem hohen Risiko kann zwischen den oben beschriebenen Therapiestrategien gewählt werden, je nach dem, wie die individuelle Bewertung des Arztes und die gemeinsame Entscheidungsfindung ausfällt. [3]

Teil 2: Blutzuckerwerte und Blutzuckerselbstkontrolle

BLUTZUCKERMESSEWERTE

Blutzuckerwerte werden entweder in Milligramm pro Deziliter (mg/dl) oder in Millimol pro Liter (mmol/l) angegeben. Bei Menschen, die nicht an Diabetes mellitus leiden, liegt der Plasmaglukosespiegel nüchtern, das heißt 8 bis 10 Stunden nach der letzten Mahlzeit, in der Regel unter 100 mg/dl bzw. 5,6 mmol/l. Postprandial steigt der Plasmaglukosewert meist nicht über 140 mg/dl bzw. 7,8 mmol/l.

Für die Beurteilung der Blutzuckereinstellung wird zudem der HbA_{1c}-Wert herangezogen. Der HbA_{1c}-Wert spiegelt den Anteil des glykierten Hämoglobins im Blut wider und ermöglicht es, die Einstellung der Blutglukose

Diabetes und Blutzucker-selbstkontrolle

während der letzten vier bis zwölf Wochen zu beurteilen. Die Messung des Blutzuckerspiegels stellt hingegen nur eine Momentaufnahme dar.

Ein **Diabetes mellitus** liegt vor, wenn die Nüchternplasmaglukose bei ≥ 126 mg/dl bzw. 7,0 mmol/l oder die Gelegenheitsplasmaglukose bei ≥ 200 mg/dl (11,1 mmol/l) liegt. Weitere Diagnosekriterien sind:

- oraler Glukosetoleranztest (OGTT): 2-h-Wert im venösen Plasma ≥ 200 mg/dl und
- HbA_{1c}-Wert $\geq 6,5\%$ (≥ 48 mmol/l). [2]

Tab. 2: Übersicht der Blutglukosewerte und ihrer Bedeutung [2]

	Nüchternplasmaglukose	Postprandiale Plasmaglukose (2-h-Wert im OGTT)	HbA _{1c} -Wert*
Kein Diabetes	< 100 mg/dl oder < 5,6 mmol/l	< 140 mg/dl oder < 7,8 mmol/l	< 5,7 % oder < 39 mmol/l
IFG bzw. IGT („Prädiabetes“)	100–125 mg/dl oder 5,6–6,9 mmol/l	140–199 mg/dl oder 7,8–11,0 mmol/l	5,7 – < 6,5 % oder 39 – < 48 mmol/l
Diabetes mellitus	≥ 126 mg/dl oder $\geq 7,0$ mmol/l	≥ 200 mg/dl oder $\geq 11,1$ mmol/l	$\geq 6,5\%$ oder ≥ 48 mmol/l

* Der HbA_{1c}-Wert ist für die Diabetesdiagnose nicht geeignet, wenn mit einer Beeinflussung oder Verfälschung des Wertes zu rechnen ist.

Bei Nüchternglukosewerten von 100 bis 125 mg/dl bzw. 5,6 bis 6,9 mmol/l im venösen Plasma spricht man von abnormal erhöhten Nüchternglukosewerten (IFG = impaired fasting glucose bzw. IFT = impaired fasting tolerance). Bei 2-h-Plasmaglukosewerten im oGTT von 140 bis 199 mg/dl bzw. 7,8 bis 11 mmol/l spricht man von einer gestörten Glukosetoleranz (IGT = impaired glucose tolerance). [2]

Bei Werten, die im Bereich der IFG bzw. IGT liegen, klären Ärzte die Betroffenen über ihr Diabetesrisiko auf und leiten gegebenenfalls eine Lebensstilintervention oder die Behandlung der Risikofaktoren ein. Nach spätestens einem Jahr wird die Risikobestimmung wiederholt, bei vaskulären oder neurologischen Komplikationen früher. [2]

Laut Weltgesundheitsorganisation (WHO) sollte der Begriff Normoglykämie, der für Blutglukose im „normalen“ Bereich steht, für Glukosespiegel verwendet werden, die mit einem niedrigen Risiko einhergehen, einen Diabetes oder eine kardiovaskuläre Erkrankung zu entwickeln. Dies sind die Werte unterhalb der Prädiabetes (IGF/IGT)-Werte. [5]

ZIELWERTE BEI DIABETES

Die Therapieziele bei Diabetes mellitus können sich individuell unterscheiden. Im Allgemeinen wird bei Typ-1-Diabetes ein HbA_{1c}-Wert unterhalb von 7,5 % angestrebt. In Tabelle 3 sind mögliche Zielwerte bei Typ-1-Diabetes dargestellt.

Tab. 3: Zielwerte der Blutglukose bei Typ-1-Diabetes nach [6]

Zeitpunkt	Zielblutglukose mg/dl	Zielblutglukose mmol/l
Nüchtern/präprandial	90–120	5,0–6,7
Vor dem Schlafengehen	110–140	6,1–7,8
Postprandiale Orientierungswerte	130–160	7,2–8,9

Bei Typ-2-Diabetes vereinbart der Arzt die Therapieziele und Zielblutglukosewerte ebenfalls individuell mit seinem Patienten. Tabelle 4 zeigt mögliche Orientierungsgrößen.

**Tab. 4: Orientierungsgrößen der Behandlungsziele für Erwachsene mit Typ-2-Diabetes, mod. nach [6]**

Zeitpunkt/Indikator	Orientierungsgrößen der Behandlungsziele
Nüchtern/präprandial (venös)	Plasmaglukose 100–125 mg/dl bzw. 5,6–6,9 mmol/l
Postprandial (venös, 1–2 Std. nach der Mahlzeit)	Plasmaglukose 140–199 mg/dl bzw. 7,8–11,0 mmol/l
HbA _{1c} -Wert	6,5–7,5 % bzw. 48–58 mmol/l
Lipide	LDL-Cholesterin < 100 mg/dl bzw. < 2,6 mmol/l
Gewichtsreduktion bei Übergewicht	BMI 27–35 kg/m ² : Reduktion des Körpergewichts um 5 % BMI > 35 kg/m ² : Reduktion um mehr als 10 %
Blutdruck	Systolisch < 140 mmHg, diastolisch 80 mmHg

BLUTZUCKERBESTIMMUNG IN DER APOTHEKE

Viele Apotheken bieten ihren Kunden die Blutzuckerbestimmung vor Ort an. Hierbei sollte immer erfragt werden, ob die zu testende Person nüchtern ist (mind. 8–10 Stunden keine Nahrung) bzw. wie lange die letzte Mahlzeit zurückliegt, da die Werte nur mit dieser Information korrekt beurteilt werden können.

Je nach Höhe des erzielten Messwertes ist dem Kunden ein Arztbesuch zu empfehlen. Hilfestellung hierbei bietet der „Informationsbogen Blutzucker“, die ABDA und die Deutsche Diabetesgesellschaft (DDG) entwickelt haben und den Kunden nach der Blutzuckermessung ausgefüllt zum Arzt mitnehmen können.

Abb. 2: Ausschnitt aus dem Informationsbogen Blutzucker, www.abda.de [7]

Sie sollten darüber Ihren Arzt informieren:	Nüchtern	Nach der Mahlzeit
☐ umgehend	über 125 mg/dl bzw. über 7,0 mmol/l	über 200 mg/dl bzw. über 11,1 mmol/l
☐ in absehbarer Zeit	100–125 mg/dl bzw. 5,6–7,0 mmol/l	140–200 mg/dl bzw. 7,8–11,1 mmol/l
☐ bei Ihrem nächsten Besuch	unter 100 mg/dl bzw. unter 5,6 mmol/l	unter 140 mg/dl bzw. unter 7,8 mmol/l

Legen Sie bitte diesen Informationsbogen beim nächsten Besuch Ihrem Arzt vor. Er wird dann gegebenenfalls diagnostische und therapeutische Maßnahmen mit Ihnen besprechen und einleiten.

HYPOGLYKÄMIE ERKENNEN

Die Hypoglykämie ist eine der häufigsten unerwünschten Erscheinungen der Diabetestherapie und betrifft vor allem Diabetiker, die Insulin spritzen oder ein insulinotropes Antidiabetikum einnehmen (Sulfonylharnstoffe, Glinide). Von einer Hypoglykämie spricht man, wenn die Blutglukosekonzentration unter 50 mg/dl bzw. 2,7 mmol/l fällt. [1] Laut der amerikanischen Diabetes Gesellschaft (ADA) liegt bereits bei Werten unter 70 mg/dl (3,9 mmol/l) eine Unterzuckerung vor. Ab welchem Wert sich eine Hypoglykämie symptomatisch bemerkbar macht, kann sich individuell unterscheiden. [8]

Besonders gefährdet sind ältere Patienten, die schon lange erkrankt sind und gegebenenfalls Komorbiditäten aufweisen oder mehrere Medikamente gleichzeitig einnehmen (Polymedikation). Verspätete Mahlzeiten, ungeplante Muskelarbeit und Alkoholkonsum können das Hypoglykämierisiko zusätzlich erhöhen. Arzneistoffe, die eine Hypoglykämie auslösen können, sind Salicylate, Chinidin und Pentamidin. Eine mögliche Hypoglykämiewirkung besteht unter anderem bei Sulfonamiden, nicht selektiven Betablockern, Propranolol, MAO-Hemmern, Haloperidol, Lithium, Paracetamol, Colchicin, Ranitidin. [9]

Diabetes und Blutzucker-selbstkontrolle

Symptome und Folgen der Hypoglykämie in Abhängigkeit der Blutglukosekonzentration:

- < 55–65 mg/dl: Schwitzen, Unruhe, Zittern, Palpitationen, Tachykardie (Sympathikusaktivierung), Heißhunger, Übelkeit (Parasympathikusaktivierung)
- < 40–55 mg/dl: kognitive Dysfunktion (Konzentrationsschwäche, Denkstörungen, Verwirrtheit)
- < 30–40 mg/dl: Lethargie, Sehstörungen
- < 30 mg/dl: hypoglykämisches Koma
- < 20 mg/dl: Krampfanfälle, Tod [1]

VERHALTEN BEI HYPOGLYKÄMIE

Zur Therapie einer Hypoglykämie eignen sich schnell resorbierbare Kohlenhydrate. Hierfür gibt es spezielle Glukosegele, die der Patient in der Apotheke erhalten kann. Alternativ kann Fruchtsaft (Apfelsaft) oder Traubenzucker eingesetzt werden.

Bei einer leichten Hypoglykämie kann der Patient selbst reagieren und sollte 20 g Kohlenhydrate zu sich nehmen, beispielsweise in Form von 2 bis 4 Plättchen Traubenzucker oder einem Glas Fruchtsaft (200 ml). Nach 15 Minuten sollte der Blutzucker erneut bestimmt werden. Liegt der Wert immer noch unter 50–60 mg/dl sollte noch einmal Glukose gegeben werden.

Ist der Patient bei einer schweren Hypoglykämie noch bei Bewusstsein, sollten 30 g Kohlenhydrate als Glukose gegeben werden, wenn der Patient noch schlucken kann, z. B. 300–400 ml Fruchtsaft. Liegt der Wert nach 15 Minuten immer noch unter 50–60 mg/dl sollte noch einmal Glukose gegeben werden.

Ist der Patient bei einer schweren Hypoglykämie bewusstlos, ist sofort ein Notarzt zu verständigen. Der Patient sollte in die stabile Seitenlage gebracht werden und eine Glukagon-Spritze erhalten, falls vorhanden. Seit März 2020 ist Glukagon für die Notfallbehandlung auch als Nasenspray im Handel.

Der Patient sollte grundsätzlich nach einer erfolgreich behandelten Hypoglykämie eine Mahlzeit oder einen kleinen Snack zu sich nehmen. [8]

Abb. 3: Übersicht der ärztlichen Maßnahmen bei Hypoglykämie nach aktueller S3-Leitlinie [10]

Milde Hypoglykämie	Schwere Hypoglykämie	
Therapie durch Patienten möglich	Patient ist bei Bewusstsein, aber Therapie nicht mehr durch Patienten möglich	bei Bewusstlosigkeit
		▼
		ohne i.v.-Zugang (z. B. Familie/Fremde) mit i.v.-Zugang
▼	▼	▼
20 g Kohlenhydrate (vorzugsweise Glukose, auch z. B. 200 ml Fruchtsaft möglich)	30 g Kohlenhydrate (Glukose)	1 mg Glukagon i.m. oder s.c. (CAVE: Erbrechen und Aspirationsgefahr) 50 ml 40%ige Glukose* im Bolus i.v.
▼	▼	▼
Nach 15 Minuten Blutglukose messen und bei weiterhin geringer (50–60 mg/dl (2,8–3,3 mmol/l)) Blutglukosekonzentration Therapie wiederholen. Nach erfolgreicher Therapie Mahlzeit oder Snack zu sich nehmen, um wiederkehrende Hypoglykämie zu vermeiden.		Bei fehlendem Ansprechen nach spätestens 5 Minuten Therapie wiederholen. Nach erfolgreicher Therapie Mahlzeit oder Snack zu sich nehmen, um wiederkehrende Hypoglykämie zu vermeiden.

HYPERGLYKÄMIE/KETOAZIDOSE ERKENNEN

Bei einer Hyperglykämie steigt die Blutglukose aufgrund von Insulinmangel über 250 mg/dl an. Eine gefährliche Komplikation der Hyperglykämie ist die Ketoazidose bzw. das diabetische Koma.

Anzeichen einer Hyperglykämie sind:

- Starker Durst
- Erhöhter Harndrang
- Trockener Mund
- Appetitlosigkeit
- Übelkeit und Erbrechen, Bauchschmerzen
- Acetongeuch in der Atemluft bzw. süßlicher, nach verdorbenem Obst riechender Atem (Ketonkörper)
- Vertiefte Atmung (sogenannte Kußmaul-Atmung)
- Muskelkrämpfe
- Müdigkeit, Abgeschlagenheit
- Sehstörungen
- Bewusstseinsveränderungen
- Blutdruckabfall

Häufig entsteht die Ketoazidose bei Diabetikern als Folge einer Infektion, da durch diese der Insulinbedarf erhöht ist. Die übliche Dosierung des Insulins kann dann zu niedrig sein. Zudem können vergessene oder zu niedrig kalkulierte Insulingaben, technische Probleme einer Insulinpumpe oder Medikamente (z. B. Glukokortikoide) eine Hyperglykämie auslösen. [8]

VORGEHEN BEI HYPERGLYKÄMIE UND KETOAZIDOSE

Liegen die gemessenen Blutglukosewerte über 250 mg/dl sollte der Ketongehalt im Urin oder im Blut mittels Teststreifen ermittelt werden. Bei einem positiven Test auf Ketonkörper müssen sofort Maßnahmen ergriffen werden. Geschulte Patienten können sich meist selbst helfen und durch eine gesteigerte Flüssigkeitsaufnahme und das Spritzen von schnell wirkendem Insulin gegensteuern. Der Blutzuckerwert sollte in geringen zeitlichen Abständen kontrolliert werden. Tritt innerhalb weniger Stunden keine Besserung auf, ist ein Arzt hinzuzuziehen. Gleiches gilt, wenn Unsicherheit bezüglich der Behandlung besteht oder starke Beschwerden vorliegen.

Vor allem Typ-1-Diabetiker sind gefährdet, eine Ketoazidose zu entwickeln, da kein Insulin vorhanden ist, um den gesteigerten Fettabbau zu bremsen. Doch auch bei Typ-2-Diabetes kann es zu gefährlichen Stoffwechselentgleisungen kommen (hyperglykämisches hyperosmolares Syndrom). [8]

HÄUFIGKEIT DER BLUTGLUKOSESELBSTMESSUNG

Je nach Diabetestyp und Therapie werden Blutglukosemessungen in unterschiedlichen Frequenzen und Intervallen empfohlen. Bei der Ermittlung des Teststreifenbedarfs sind zudem Messungen, die in besonderen und außerplanmäßigen Situationen (z.B. bei Hypoglykämieverdacht, Sport, Krankheit, Urlaub, vor einer Autofahrt) erforderlich werden, einzubeziehen.



Diabetes und Blutzucker- selbstkontrolle

Typ-1-Diabetes

Bei Typ-1-Diabetes und einer intensivierten Therapie sollte die Blutglukose mindestens fünfmal täglich bestimmt werden (präprandial, ggf. postprandial und vor der Bettruhe) sowie alle zwei bis drei Wochen während der Nacht. Liegt gleichzeitig eine Hypoglykämiewahrnehmungsstörung vor, wird bei Typ-1-Diabetes eine 8-mal-tägliche Blutglukosebestimmung empfohlen.

Kinder und Jugendliche mit Typ-1-Diabetes müssen ihre Blutglukose häufiger bestimmen, um gefährliche Stoffwechselentgleisungen zu verhindern. Bei Kindern, die eine intensivierte Therapie durchführen, muss mindestens zehnmal täglich die Blutglukose bestimmt werden (prä- und postprandial, vor dem Schlafengehen, nachts). Bei fieberhaften Infekten muss sogar alle 2–3 Stunden gemessen werden. Kinder und Jugendliche, die eine Insulinpumpe verwenden, sollten mindestens zwölfmal täglich messen. [11]

Typ-2-Diabetes

Laut Leitlinienempfehlungen ist eine Blutzuckerselbstkontrolle bei Typ-2-Diabetikern nur in bestimmten Situationen notwendig (z.B. in der Einstellphase, bei Operationen, Insulintherapie). [3]

Typ-2-Diabetiker, die eine intensivierte Therapie durchführen, sollten mindestens viermal pro Tag ihren Blutzucker messen (präprandial, ggf. postprandial und vor der Bettruhe) und alle zwei bis drei Wochen nachts.

Patienten, die eine CT oder Bedtime-Therapie (Insulin zur Nacht) anwenden, benötigen mindestens zwei Messungen pro Tag, wobei bei einer CT präprandial vor der Injektion gemessen wird und bei Bedtime-Insulin präprandial nüchtern und vor dem Schlafengehen. Auch hier sollte alle zwei bis drei Wochen in der Nacht ein Wert bestimmt werden (2 bis 4 Uhr).

Bei einer oralen Therapie mit Sulfonylharnstoffen werden Teststreifen benötigt, um eine Hypoglykämie zu erkennen. Es sollte mindestens zweimal pro Woche gemessen werden (präprandial nüchtern und vor dem Schlafengehen) und alle zwei bis drei Wochen nachts.

Prinzipiell ist auch die Versorgung von Typ-2-Diabetikern, die eine orale antidiabetische Therapie erhalten, mit mindestens 50 Teststreifen pro Quartal sinnvoll, entweder zur Schulung oder bei Nichterreichen der Therapieziele. [11]

Gestationsdiabetes

Bei einem Gestationsdiabetes, der über die Ernährung behandelt wird, sind mindestens 15 Messungen pro Woche angezeigt. Der Nüchternwert sollte täglich bestimmt werden, die prä- und postprandialen Werte sowie der Blutglukosewert vor dem Schlafengehen dreimal in der Woche.

Bei einem Gestationsdiabetes, der mit Insulin behandelt wird, sind mindestens sieben Messungen pro Tag erforderlich (prä- und postprandial, vor dem Schlafengehen). Alle zwei Wochen muss der Blutglukosewert auch nachts (zwischen 2 und 4 Uhr) bestimmt werden.

Zusatzinfo: Typ-1- oder Typ-2-Diabetikerinnen, die schwanger sind, und eine Insulintherapie erhalten, sollten mindestens siebenmal täglich messen (prä- und postprandial, vor dem Schlafengehen) und einmal in der Woche nachts. [11]

GERÄTE UND METHODEN

Die Bestimmung der Glukosekonzentration im Blut beruht meist auf elektro-chemischen Prinzipien. Für die Reaktion werden Enzyme genutzt, z. B. die Glukosedehydrogenase (GDH) oder die Glukoseoxidase (GOD). Das Probenmaterial ist im Bereich der Selbstmessung kapillares Vollblut. Die Werte werden jedoch plasmakalibriert ausgegeben, das heißt, sie beziehen sich auf die Glukosekonzentration im Plasma. [12]

Eigenschaften von Blutzuckermessgeräten

Typische Eigenschaften der Blutzuckermessgeräte, die zur Selbstkontrolle verwendet werden, sind in Tabelle 5 dargestellt.

Tab. 5: Eigenschaften von Blutzuckermessgeräten [12]

Eigenschaften	Hinweise
Erforderliche Blutmenge	- ca. 0,3 bis 1,2 µl Kapillarblut
Messdauer	- zwischen 4 und 10 Sekunden
Messbereich	- zwischen 10 mg/dl oder 0,6 mmol/l und 600 mg/dl oder 33,3 mmol/l
Konzentrationsangaben	- mg/dl oder mmol/l
Temperaturbereich	- gerätespezifisch zu beachten
Speicher	- Speicherung der Werte mit Datum und Uhrzeit Je nach Hersteller: - Errechnung der Mittelwerte (7, 14, 30 oder 90 Tage) - Markierung von prä- und postprandialen Werten - numerische und grafische Darstellung von Blutglukoseverläufen mit Auswertungsprogrammen und Apps
Mögliche Zusatzfunktionen	- Sprachausgabe - Messung weiterer Blutwerte (Ketonkörper, Hämatokrit) - Datenübertragung auf Apps
Sicherheit und Messgenauigkeit	- ISO-Norm definiert Qualitätsstandards und Messgenauigkeit (aktuell 15197:2015) - CE-Kennzeichnung

Eine Übersicht verschiedener Blutzuckermessgeräte und ihrer Eigenschaften bietet das DAP Poster „Blutzuckermessgeräte & Zubehör“.

Die Blutzuckermessgeräte STADA GLUCO RESULT® und STADA GLUCO RESULT TO GO® PLUS haben eine Messzeit von 4 bis 7 Sekunden und benötigen ein Blutvolumen von 0,5 µl. Es besteht die Möglichkeit, 500 Werte zu speichern und sich die Mittelwerte der letzten 7, 14 und 30 Tage anzeigen zu lassen. Ebenso können die Messwerte auf einen PC übertragen und mit einer Software (SiDiary, Diabass, Med-Import, Gluconet) ausgewertet werden. Hinsichtlich der Messgenauigkeit entsprechen die Messgeräte der aktuellen ISO-Norm (DIN EN ISO 15197:2015). Die großen und stabilen STADA GLUCO RESULT® Teststreifen sind passend für beide Blutzuckermessgeräte. Die zugehörige STADA Stechhilfe wird mit STADA Lanzetten (28G und 33G) verwendet. Die Einstichtiefe kann individuell eingestellt werden. Mit der STADA GLUCO RESULT® Kontrolllösung (Level 2, Level 3) kann die Messtechnik und -genauigkeit kontrolliert werden.

Tabelle 6 zeigt alle technischen Daten der STADA Blutzuckermessgeräte im Überblick.

Diabetes und Blutzucker-selbstkontrolle

Beispiele für Blutzuckermessgeräte zur Selbstkontrolle

STADA GLUCO RESULT®

- Messgerät für die täglichen Messungen zuhause
- gut lesbares Display, ergonomisches Design
- Messergebnisse mit Datum und Uhrzeit, Ketonkörperwarnung, vier einstellbare Testerinnerungen, PC-Schnittstelle



STADA GLUCO RESULT TO GO® PLUS

- nur 4 cm klein, gut für unterwegs
- kompaktes Design
- kann auf der Teststreifendose befestigt werden
- Messergebnisse mit Datum, Uhrzeit, PC-Schnittstelle
- Bestens geeignet für die Zwischendurch-Kontrolle, Kalibrierung von rtCGM-Geräten oder für iscCGM-Patienten



STECHHILFEN UND LANZETTEN

Für die Blutentnahme stehen Stechhilfen und Lanzetten zur Verfügung. Es sollte vorzugsweise eine Stechhilfe verwendet werden, die eine individuelle Einstellung der Stechtiefe ermöglicht. Die Einstichtiefe orientiert sich an der Beschaffenheit der Haut – bei einer stark verhornten Haut ist beispielsweise ein tieferer Einstich erforderlich. Je geringer die Einstichtiefe, desto weniger Schmerzen.

Um die optimale Stichtiefe zu ermitteln, sollte mit der kleinsten begonnen werden.

Lanzetten sind Einmalprodukte und dürfen nie mehrmals verwendet werden. Bei mehrmaliger Anwendung kann es zu Verletzungen und Infektionen kommen. [12]

Tab. 6: Technisches Datenblatt der Blutzuckermessgeräte STADA GLUCO RESULT® und STADA GLUCO RESULT TO GO® PLUS

Technische Daten STADA	GLUCO RESULT TO GO® PLUS	STADA GLUCO RESULT®
Blutzuckerteststreifen		
Probenvolumen	0,5 µl Blut	0,5 µl Blut
Messeinheit	mg/dl oder mmol/l	mg/dl oder mmol/l
Messdauer	4–7 Sekunden	4–7 Sekunden
Enzyme	Glucosedehydrogenase mit Flavin-Adenin-Dinucleotid (GDH-FAD)	Glucosedehydrogenase mit Flavin-Adenin-Dinucleotid (GDH-FAD)
Kalibrierung	Plasma	Plasma
Messmethode	elektrochemisch	elektrochemisch
AST	zum AST zugelassen	zum AST zugelassen
Sip-in-Technologie	ja	ja
Daten/Handhabung		
Datums- und Uhrzeitanzeige	ja	ja
Wochentagsanzeige	nein	ja
Speicher	500 Werte	500 Werte
Durchschnittswerte	7/14/30	7/14/30
Software	SiDiary, Diabass / Diabass Pro, MedImport, Gluconet	SiDiary, Diabass / Diabass Pro, MedImport, Gluconet
Markierungen	nein	nein
Akustisches Signal	nein	ja
Testerinnerungen	nein	4
Betriebsbereich		
Messbereich	20–600 mg/dl bzw. 1,1–33,3 mmol/l	20–600 mg/dl bzw. 1,1–33,3 mmol/l
Zul. Hämatokritwerte	20–55 %	20–55 %
Betriebstemperatur	10–40 °C	10–40 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	10–90 % ohne Kondensation	10–90 % ohne Kondensation
Energie		
Ein-/Ausschaltautomatik	ja	ja
Batterietyp	3 V-Batterie (CR 2032)	3 V-Batterie (CR 2032)
Batterielebensdauer	1.500 Tests	2.146 Tests
Gewicht	ca. 17 g	ca. 47 g
Größe	42 x 36 x 20 mm	89 x 55 x 17 mm
Mitgeliefertes Zubehör	10 Teststreifen, 1 Stechhilfe mit 10 Lanzetten, AST-Aufsatz, Bedienungsanleitung, Kurzanleitung, Tagebuch, Tasche	10 Teststreifen, 1 Stechhilfe mit 10 Lanzetten, AST-Aufsatz, Bedienungsanleitung, Kurzanleitung, Tagebuch, Tasche

Diabetes und Blutzucker- selbstkontrolle

TESTSTREIFEN

Blutzuckerteststreifen sind im Gegensatz zu Blutzuckermessgerät und Lanzetten keine Hilfsmittel, sondern Medizinprodukte, die abrechnungstechnisch den Arzneimitteln zugeordnet werden (§ 31 SGB V).

Bei der Handhabung von Teststreifen sollten stets die herstellerepezifischen Angaben beachtet werden. Folgende allgemeine Punkte sind wichtig:

- Temperaturbereich beachten → nicht im Kühlschrank oder Gefrierfach lagern, vor direkter Sonneneinstrahlung schützen
- Nicht nach Überschreiten des Verfallsdatums verwenden
- Öffnungsdatum auf der Teststreifendose notieren → herstellerepezifische Haltbarkeit nach Öffnen beachten, z. B. 4 Monate bei STADA GLUCO RESULT® Teststreifen; das Verfallsdatum darf jedoch nicht überschritten werden
- Teststreifen nur im Originalbehälter verwahren
- Dose sofort nach der Entnahme eines Teststreifens wieder verschließen, Teststreifen vor Feuchtigkeit schützen (nicht im Bad lagern)
- Teststreifen nur mit sauberen, trockenen Händen entnehmen [11]

SCHRITTE DER BLUTZUCKERMESSUNG

- 1. Vorbereitung:** Alle Materialien bereitlegen (Messgerät, Teststreifen(-kassette), Stechhilfe, Lanzetten, Tupfer oder Taschentuch, ggf. Tagebuch zum Eintragen des Messwertes).
- 2. Hände waschen:** Mit Seife und Wasser, um Kohlenhydrat-, Fett- oder Eiweißreste zu entfernen. Warmes Wasser und Schütteln oder Massieren der Hände fördern die Durchblutung bei kalten Händen. Die Hände müssen nicht mit Alkohol desinfiziert werden.
- 3. Hände abtrocknen:** Die Hände müssen für die Messung trocken sein, da Restwasser den Blutstropfen verdünnen kann.
- 4. Teststreifen einlegen:** Teststreifen aus dem Behälter nehmen und sofort wieder verschließen. Teststreifen entsprechend der Gebrauchsinformation in die Testöffnung des Messgeräts einführen.
- 5. Punktion:** Neue Lanzette in die Stechhilfe einlegen. Die Fingerbeere seitlich punktieren, wobei Mittel-, Ring- oder kleiner Finger bevorzugt werden sollten. Die Messung zügig nach dem Einstich durchführen. Die Einstichstelle regelmäßig wechseln.
- 6. Blutstropfen gewinnen:** Leichtes Drücken bzw. Massieren der Hand. Festes Drücken oder Quetschen kann das Ergebnis verfälschen.
- 7. Messung durchführen:** Teststreifen mit der entsprechenden Stelle an den Blutstropfen halten und diesen einsaugen lassen. Auf ausreichende Menge achten.
- 8. Dokumentieren:** Das auf dem Display angezeigte Ergebnis dokumentieren, z. B. in einem Tagebuch, durch das Messgerät oder eine App.
- 9. Entsorgung:** Teststreifen und Lanzettenrevolver im Hausmüll entsorgen, einzelne Lanzetten in einem bruch sicheren Abwurfbehälter.

Dialysepatienten sollten die Punktion nur am Nicht-Shunt-Arm durchführen. [12]



FEHLERQUELLEN BEI DER SELBSTMESSUNG

Bei der Selbstmessung lauern verschiedene Fehlerquellen. Typische Fehler sind z. B.:

- ungewaschene Hände,
- falsche Lagerung der Teststreifen (Temperatur, Feuchtigkeit),
- Verwendung der Teststreifen nach Ablauf des Verfallsdatums und
- umgebungsbedingte Temperaturschwankungen (z. B. im Sommer).

Tab. 7: Fehlerquellen bei der Blutzuckerselbstmessung [12]

Fehlerquelle	Ursache/Hinweise	Blutzuckerwert	Vermeidung
Berühren des Teststreifens	bei wenigen Teststreifen Verfälschung möglich	erniedrigt oder erhöht	Teststreifenfeld nicht berühren
Blutentnahmestelle nicht sauber	Lebensmittelreste, Schweiß, Kosmetika, Handcreme	verfälscht	Hände gründlich waschen
falsche Maßeinheit	mg/dl bzw. mmol/l	falsche Deutung	Gerät wechseln
Galaktosämie	kann Messergebnis beeinflussen	verfälscht (erhöht)	geeignete Methode verwenden
Gerät wurde nicht richtig codiert	Messergebnis wird nicht an neue Charge angepasst	verfälscht	nur bei älteren Geräten zu beachten
Hämatokrit	hohe oder zu niedrige Hämatokritwerte	erniedrigt oder erhöht	Geräte-Gebrauchsanleitung beachten
Haltbarkeitsdatum überschritten	Enzyme haben sich abgebaut	verfälscht/keine Messung möglich	Haltbarkeitsdatum beachten
Hyperlipidämie/Hyperurikämie	stark erhöhte Cholesterin-, Triglycerid- oder Harnsäurewerte	verfälscht	Laborwerte beachten
Lagerung der Teststreifen oder Dose nicht verschlossen, Teststreifen bereitgelegt für nächste Messung	Luftfeuchtigkeit, Hitze, Kälte beeinflussen Aktivität der Enzyme	verfälscht	Lagerungsbedingungen einhalten, Dose immer verschließen, Teststreifen unmittelbar vor Messung entnehmen
Peritonealdialyse (CAPD mit Icodextrin)	kann Messergebnis beeinflussen	verfälscht (erhöht)	geeignete glukosespezifische Methode verwenden
starkes Pressen der Fingerbeere	Gewebewasser verdünnt die Blutprobe	verfälscht (erniedrigt)	Hände warm waschen, nur leicht drücken
Umgebungsbedingungen (Temperatur, Höhe)	Enzymreaktion ist temperatur-/sauerstoffabhängig	verfälscht	vorgeschriebene Umgebungsbedingungen einhalten
Vitamin C, Paracetamol, ASS	beeinflussen ggf. Messergebnisse	verfälscht	Geräte-Gebrauchsanleitung beachten
zu wenig Blut	Testfeld nicht ausreichend bedeckt	verfälscht (erniedrigt) oder Fehlermeldung	korrekte Blutmenge beachten

Mögliche alternative Stellen zur Bestimmung der Blutglukose sind Unter- oder Oberarm, Unter- oder Oberschenkel sowie der Bauch. Bei der Messung an alternativen Punktionsstellen (Alternate Site Testing = AST) ist darauf zu achten, dass das Messgerät für die Messung an der jeweiligen Stelle geeignet ist. Da sich die Blutglukosekonzentration an alternativen Stellen physiologisch von der Konzentration an der Fingerbeere unterscheiden kann, muss bei Verdacht auf eine Hypoglykämie immer an der Fingerbeere gemessen werden. [12]



Diabetes und Blutzucker- selbstkontrolle

Ein Test mit einer Kontrolllösung ist z.B. empfohlen, wenn:

- der Messvorgang geübt werden soll,
- eine neue Teststreifendose geöffnet wird,
- die Teststreifen einer aktuellen Dose gelegentlich geprüft werden sollen,
- eine Teststreifendose offen gelassen oder bei extremer Hitze, Kälte oder Feuchtigkeit aufbewahrt wurde,
- eine Funktionskontrolle des Messsystems erforderlich ist,
- die Messergebnisse ungewöhnlich hoch oder niedrig erscheinen oder
- eine Beschädigung des Messgeräts vermutet wird (z.B. nach Fallenlassen, Nasswerden). [13]

BERATUNG IN DER APOTHEKE

Bei der Auswahl eines Blutzuckermessgerätes stehen neben den wirtschaftlichen Kriterien (s. Erstattung) die Bedürfnisse und Fähigkeiten des Patienten im Vordergrund.

Mögliche Kriterien können sein:

- Einfachheit der Handhabung
- Größe des Displays
- benötigte Blutmenge
- Messung an alternativen Körperstellen
- Messdauer
- Reinigung
- Schnittstelle zum PC bzw. Datenübertragung
- Speicherung von Messwerten

Die beratende Person kann z.B. zwei geeignete Messgeräte vorstellen, die der Patient ausprobieren sollte. Im Anschluss kann er sein Messgerät dann selbst auswählen. Bei Bedarf muss auch die Stechhilfe entsprechend den Bedürfnissen des Patienten ausgewählt werden.

Beispiele:

- Patient möchte ein Messgerät mit gut lesbaren Ergebnissen und einer unkomplizierten Handhabung → STADA GLUCO RESULT®
- Patient möchte ein Messgerät, das er einfach unterwegs nutzen kann und das ihn beim Sport und seiner aktiven Lebensweise unterstützt → STADA GLUCO RESULT TO GO® PLUS
- Patient benutzt ein rtCGM- oder iscCGM-Gerät und möchte zusätzlich ein kompaktes Messgerät, das für eine Zwischendurch-Kontrolle oder Kalibrierung seines rtCGM-/iscCGM-Systems geeignet ist → STADA GLUCO RESULT TO GO® PLUS

Bei der Ersteinweisung des Patienten in die Blutzuckermessung sind folgende Punkte wichtig:

- Erklärung sämtlicher Funktionen des Messgeräts
- Erläuterung der Rahmen- und Lagerungsbedingungen (z.B. Messbereich, Temperatur)
- Erläuterung der einzelnen Schritte der Blutzuckermessung
- ggf. Erläuterung der Messung an einer alternativen Messstelle

- Erläuterung der Dokumentation und Interpretation der Messwerte
- Erläuterung möglicher Fehlerquellen
- Erläuterung der Entsorgung und Reinigung

Im Anschluss an das Beratungsgespräch wird eine Probemessung durch Patienten empfohlen, um den Messvorgang zu prüfen und ggf. zu optimieren. [14]

Monitoring: Ein- bis zweimal pro Jahr sollte die Blutzuckerselbstkontrolle des Patienten laut Standardarbeitsanweisung der ABDA „Patientenberatung zur Blutzuckerselbstkontrolle“ in der Apotheke evaluiert werden. [14] Eine Checkliste hierzu stellt die ABDA zur Verfügung.



ERSTATTUNG

Blutzuckermessgeräte und Lanzetten sind Hilfsmittel. Ihre Erstattung ist in § 33 SGB V geregelt. Hilfsmittel sind grundsätzlich erstattungsfähig, wenn sie im Hilfsmittelverzeichnis des GKV-Spitzenverbands gelistet sind. Blutzuckerteststreifen sind hingegen in Bezug auf die Abrechnung Geltungsarzneimittel. Ihre Erstattung ist in § 31 SGB V geregelt. Nach diesem Paragraphen sind Blutzuckerteststreifen zuzahlungsfrei.

Wichtig: Hilfsmittel und Arzneimittel dürfen nicht zusammen auf einem Rezept zulasten der GKV verordnet werden, da sie separat abgerechnet werden. Das bedeutet, dass ein Blutzuckermessgerät z.B. nicht gemeinsam mit Teststreifen oder dem Insulin auf einem Rezept verordnet werden darf.

Blutzuckermessgeräte und Teststreifen werden Patienten mit Typ-1-Diabetes und insulinpflichtigen Patienten mit Typ-2-Diabetes grundsätzlich von der GKV erstattet. Ansonsten werden die Kosten der Selbstmessung für Typ-2-Diabetiker nur erstattet, wenn eine instabile Stoffwechsellage vorliegt (z.B. bei interkurrenten Erkrankungen, Ersteinstellung auf oder Therapieumstellung bei oralen Antidiabetika mit hohem Hypoglykämierisiko). Pro Behandlungssituation werden bis zu 50 Teststreifen erstattet. Die Versorgung von Patientinnen mit Gestationsdiabetes wird ebenfalls von der GKV übernommen. [11, 15] Wie viele Teststreifen ein Patient pro Quartal benötigt, liegt im Ermessen des verordnenden Arztes. Die Apotheke hat diesbezüglich keine Prüfpflicht. Was Apotheken allerdings bei der Rezeptbelieferung beachten müssen, sind bestimmte Preisgruppen, Quoten und Rabattverträge. Im Folgenden werden die bundeseinheitlich geltenden Vorgaben der Ersatzkassen kurz zusammengefasst. [16, 17]

Teststreifenvereinbarungen der Ersatzkassen

Blutzuckerteststreifen werden grundsätzlich in drei Preisgruppen (1, 2, 3) eingeteilt. Die Teststreifen, die der Preisgruppe 1 angehören, sind für die Ersatzkassen am wirtschaftlichsten, gefolgt von den Teststreifen der Preisgruppe 2. Teststreifen, die weder der ersten noch der zweiten Preisgruppe angehören, also in die dritte Preisgruppe fallen, sind dagegen nicht sehr wirtschaftlich für die Krankenkassen.

Welche Teststreifen welcher Preisgruppe angehören, Anlage 4 des vdek-Arzneiversorgungsvertrags nachgelesen werden (Anhang I = Preisgruppe 1, Anhang II = Preisgruppe 2).

Die BARMER hat eine separate Teststreifenvereinbarung.

Diabetes und Blutzucker- selbstkontrolle

Aktuelle Teststreifenvereinbarungen der Ersatzkassen:



Darüber hinaus haben die Ersatzkassen TK, DAK-Gesundheit, KKH, HEK und hkk – also alle Ersatzkassen außer der BARMER – Rabattverträge mit bestimmten Teststreifenherstellern geschlossen. Wie Rabattarzneimittel bedeuten auch rabattierte Teststreifen für die jeweilige Ersatzkasse ein Plus an Wirtschaftlichkeit, da von den Herstellern zusätzliche Rabatte gewährt werden. Die rabattierten Teststreifen sind mittlerweile in der Apothekensoftware gekennzeichnet, eine Liste der Rabattvertragspartner ist auf den Internetseiten des Verbandes der Ersatzkassen (vdek) zu finden.

Wichtig: Eine Pflicht, die rabattierten Teststreifen abzugeben, besteht nicht.

Übersicht der Rabattvertragspartner für Blutzuckerteststreifen:



STADA GLUCO RESULT® TESTSTREIFEN: PREISGRUPPE 1 + RABATTVERTRAGSARTIKEL

Mit der Abgabe der STADA GLUCO RESULT® Teststreifen bzw. der Umstellung auf ein STADA GLUCO RESULT® oder ein STADA GLUCO RESULT TO GO® PLUS Blutzuckermessgerät sind Apotheken auf der sicheren Seite:

- Die Teststreifen gehören zur günstigsten Preisgruppe 1 der Ersatzkassen.
- Die Teststreifen sind bei den Ersatzkassen TK, DAK-Gesundheit, KKH, HEK und hkk rabattiert.



QUOTENERFÜLLUNG

Apotheken werden durch die Teststreifenvereinbarungen dazu verpflichtet, im Halbjahr bestimmte Quoten mit der Abgabe von preisgünstigen Teststreifen aus den Preisgruppen 1 und 2 zu erfüllen:

- **55 %** der Teststreifenverordnungen à 50 Stück sind mit Teststreifen der Preisgruppe 1 oder der Preisgruppe 2 zu beliefern, wobei
- **mindestens 15 %** der Teststreifenverordnungen à 50 Stück mit Teststreifen der Preisgruppe 1 beliefert werden müssen.

Werden die Quoten nicht erfüllt, wird ein Malus pro Packung abgezogen.

Wichtig: Hat der Arzt Teststreifen der unwirtschaftlichen Preisgruppe 3 verordnet und einen Aut-idem-Austausch ausgeschlossen, muss die Sonder-PZN 02567573 auf das Rezept gedruckt werden, damit das Rezept nicht in die Quotenberechnung fließt.

UMSTELLUNG AUF EIN GÜNSTIGERES MESSGERÄT

Apotheken dürfen, wenn der Arzt den Austausch auf dem Rezept nicht ausgeschlossen hat, Patienten auf ein günstigeres Messgerät der Preisgruppe 1 umstellen und erhalten hierfür eine Umstellungspauschale:

- bei den Ersatzkassen TK, DAK, KKH, HEK und hkk sowie bei BARMER insgesamt 20 Euro zzgl. MwSt. (Sonder-PZN 02567596)

Die Umstellungspauschale kann für einen Versicherten nur einmal innerhalb von zwei Jahren abgerechnet werden.

EXKURS: KONTINUIERLICHE GLUKOSEMESSUNG

Die kontinuierliche interstitielle Glukosemessung (CGM, engl. Continuous Glucose Monitoring) ergänzt die manuelle Blutzuckerselbstkontrolle und ist vor allem dann sinnvoll, wenn Patienten Probleme haben, ihre Therapieziele zu erreichen oder eine Hypoglykämie wahrzunehmen. Für Kinder, bei denen ansonsten mindestens zehnmal täglich die Blutglukose bestimmt werden muss, ist die CGM ebenfalls eine sinnvolle Option, meist in Verbindung mit einer Insulinpumpe. [11]

Man unterscheidet rtCGM und iscCGM

Bei der rtCGM (= real-time CGM) zeigt das CGM-Gerät die Messwerte in Echtzeit an. Ein Sensor ermittelt kontinuierlich (in der Regel in einem Abstand von 5 Minuten) den aktuellen Glukosespiegel in der interstitiellen Flüssigkeit des Unterhautfettgewebes, z. B. am Bauch. Die Werte werden an ein Empfangsgerät gesendet (z. B. per Bluetooth an einen Monitor, ein Smartphone oder eine Insulinpumpe). Der Diabetiker kann somit Trends erkennen und vor einer Stoffwechselentgleisung rechtzeitig gegensteuern. RtCGM-Messgeräte geben Warnsignale bei drohender Hypo- oder Hyperglykämie aus. Die Messgeräte müssen gegebenenfalls (abhängig vom Hersteller) in bestimmten Zeitabständen kalibriert werden und der Sensor entsprechend den Herstellerangaben regelmäßig ausgetauscht werden (z. B. einmal in der Woche). [11]

Da sich die Blutkonzentrationen aus physiologischen Gründen in den verschiedenen Kompartimenten unterscheiden können, sollten für eine Therapieentscheidung in jedem Fall zusätzlich die Blutglukosewerte durch manuelle Selbstmessung herangezogen werden.

Die kontinuierliche interstitielle Glukosemessung mit Real-Time-Messgeräten ist grundsätzlich unter folgenden Bedingungen eine GKV-Leistung:

- bei Versicherten mit insulinpflichtigem Diabetes mellitus, die einer intensivierten Insulinbehandlung bedürfen, in dieser geschult sind und diese bereits anwenden,
- insbesondere dann, wenn die zwischen Arzt und Versicherten festgelegten individuellen Therapieziele zur Stoffwechseleinstellung auch bei Beachtung der jeweiligen Lebenssituation des Versicherten nicht erreicht werden können und
- wenn bestimmte Voraussetzungen zur Qualitätssicherung vorliegen. [18]

Diabetes und Blutzucker- selbstkontrolle

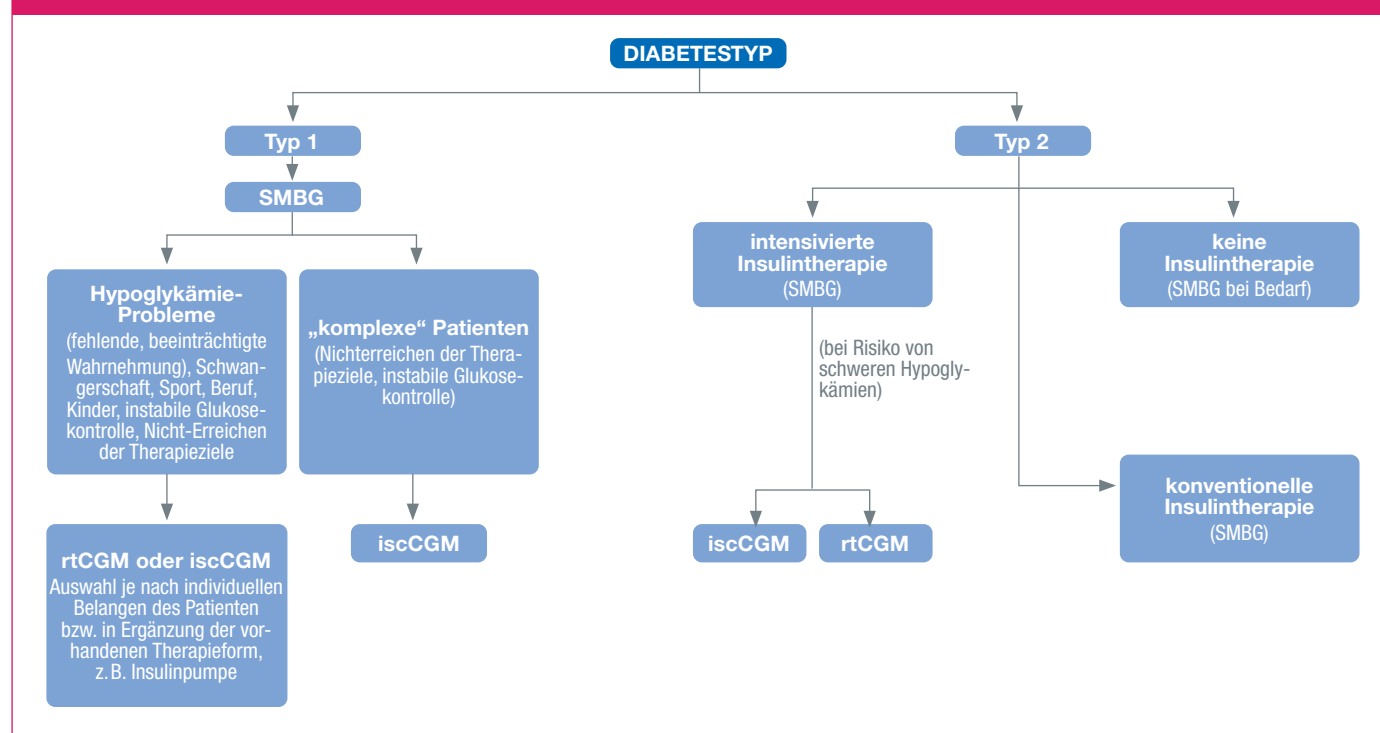
Weitere Informationen zu den GKV-Erstattungsbedingungen finden sich z. B. im Fachkreisbereich unter **diabinfo - Das Diabetesinformationsportal**.



Bei iscCGM (intermittent-scanning CGM, auch FGM genannt) sendet der Sensor die Messwerte nicht kontinuierlich an ein Empfangsgerät. Der Werteverlauf der letzten Stunden, der aktuelle Messwert und der Trendpfeil werden angezeigt, wenn der Patient ein Lesegerät in die Nähe des Sensors hält. IscCGM-Geräte können ebenfalls über eine Alarmfunktion verfügen. Eine Kalibrierung ist bei diesen Messgeräten nicht erforderlich. [12]

Ein iscCGM-Gerät ist im Hilfsmittelverzeichnis der GKV gelistet und dementsprechend unter bestimmten Bedingungen erstattungsfähig. Andere iscCGM-Geräte erstatten gesetzliche Krankenkassen nur auf freiwilliger Basis.

Abb. 4: Entscheidungsbaum für die Glukosemessung nach [11]



SMBG = Selbstmessung der kapillären Blutglukosekonzentration; CGM = kontinuierliches Glukosemonitoring; rtCGM = real-time CGM; iscCGM = intermittent-scanning CGM

QUELLEN

- [1] Vaupel P, Schaible H-G, Mutschler E. Anatomie, Physiologie, Pathophysiologie des Menschen, 7. Auflage, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH 2015
- [2] Nauck M et al. Definition, Klassifikation und Diagnostik des Diabetes mellitus; Diabetologie 2020; 15 (Suppl 1): S9–S17
- [3] Landgraf R et al. Therapie des Typ-2-Diabetes; Diabetologie 2020; 15 (Suppl 1): S65–S92
- [4] Haak T et al. Therapie des Typ-1-Diabetes; Diabetologie 2020; 15 (Suppl 1): S40–S50
- [5] World Health Organization (WHO), Definition and diagnosis of diabetes mellitus and intermediate hyperglycemia: report of a WHO/IDF consultation; WHO 2006
- [6] Schmiedel K et al. Update Diabetes; Arzneitherapie, Hilfsmittel, Beratung; 1. Auflage, Deutscher Apotheker Verlag 2016
- [7] ABDA – Bundesvereinigung Deutscher Apothekerverbände e. V. und Deutsche Diabetes Gesellschaft (DDG); Informationsbogen Blutzucker; Stand: 02/2017
- [8] Diabinfo - Das Diabetesinformationsportal, Notfall-Situationen bei Diabetes, <https://www.diabinfo.de/leben/behandlung/im-notfall.html> (zuletzt aufgerufen am 23.04.2021)
- [9] Helmstädter I. Diabetes mellitus; Hypoglykämien vermeiden, erkennen, behandeln, 2005; <https://www.pharmazeutische-zeitung.de/inhalt-45-2005/titel-45-2005/> (aufgerufen am 25.04.2019)
- [10] Deutsche Diabetes Gesellschaft; S3-Leitlinie Therapie des Typ-1-Diabetes, 2. Auflage 2018
- [11] Heinemann L et al. Glukosemessung und -kontrolle bei Patienten mit Typ-1- oder Typ-2-Diabetes; Diabetologie 2020; 15 (Suppl 1): S18–S39
- [12] Verband der Diabetes-Beratungs- und Schulungsberufe in Deutschland e. V.; Leitfaden zur Blutzucker-Selbstkontrolle in Beratung und Therapie, 3. aktualisierte Auflage Mai 2019
- [13] Benutzerhandbuch STADA GLUCO RESULT® Blutzuckermesssystem; Stand 2019
- [14] ABDA – Bundesvereinigung Deutscher Apothekerverbände e. V. Patientenberatung zur Blutzuckerselbstkontrolle; Standardarbeitsanweisung (SOP) für die Apotheke; Stand: 02/2017
- [15] Arzneimittel-Richtlinie; Anlage III, Stand (letzte Änderung in Kraft getreten am): 20.02.2021
- [16] Anlage 4 zum vdek-Arzneiversorgungsvertrag, Stand 1. Januar 2021
- [17] Vereinbarung zur Versorgung der Versicherten der BARMER mit Blutzuckerteststreifen; Stand 1. Januar
- [18] Hilfsmittelverzeichnis des GKV-Spitzenverbands; <https://hilfsmittel.gkv-spitzenverband.de/HimiWeb/home.action> (zuletzt aufgerufen am 23.04.2021)

DAP

