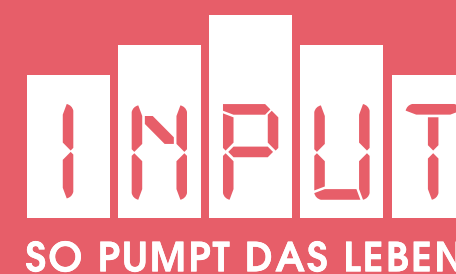




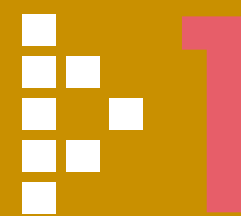
# INPUT

Schulungs- und Behandlungsprogramm  
für die Insulinpumpentherapie



# Kurseinheiten

---



# PEN ODER PUMPE?

Insulinpumpentherapie verstehen

# Kurseinheit 1

---



# Themen des Kurses

---

## » PEN ODER PUMPE?

Insulinpumpentherapie verstehen

## » MEINE PUMPE UND ICH.

Motivation zur Insulinpumpentherapie

## » BASAL IST NICHT BANAL.

Basalrate bestimmen und anpassen

## » ALL YOU CAN EAT?

Insulinpumpentherapie: Essen und Trinken

## » RICHTIG BOLEN.

Bolus bestimmen und anpassen

## » NICHT SAUER WERDEN.

Korrektur erhöhter Blutglukosewerte

# Themen des Kurses

---

## » RECHTZEITIG DIE KURVE KRIEGEN.

Unterzuckerung vermeiden

## » FIT FOR FUN?

Körperliche Aktivitäten mit Insulinpumpe

## » Pumpe Nonstop.

Insulintherapie in besonderen Situationen

## » DIABETES TYP F.

Insulinpumpe und Angehörige/Partner

## » AM BALL BLEIBEN.

Motiviert bleiben für die Insulintherapie

## » CLOSING THE LOOP.

Blick auf die Zukunft

# Ein paar Hinweise zum Kurs

---

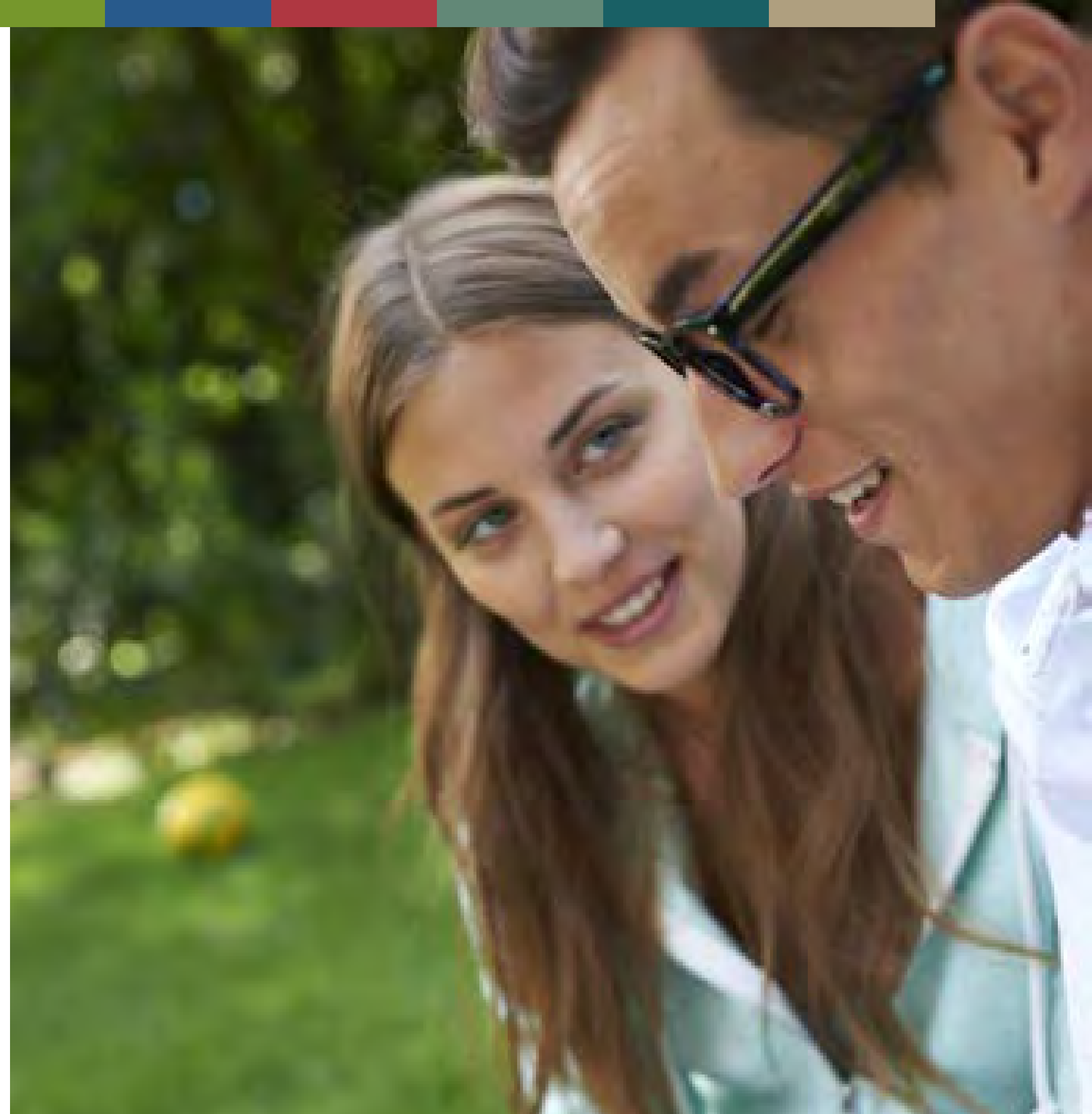
- » **Regelmäßige** Teilnahme am Kurs
- » **Aktive Beteiligung** aller Kursteilnehmer
- » Andere Teilnehmer **ausreden** lassen
- » Erfahrungen und Meinungen anderer **gelten lassen**
- » **Vertrauliches** aus dem Kurs nicht an Dritte weitergeben
- » Neues aus dem Kurs **zu Hause ausprobieren**
- » **Übungsaufgaben** zu Hause bearbeiten
- » Handy auf **lautlos** stellen



# Stellen Sie sich kurz vor

---

- » Wie **heißen** Sie?
- » Wo **wohnen** Sie?
- » Was **machen** Sie?
- » Was sind Ihre **Hobbys**?



# Ich und mein Diabetes



» Seit wann Diabetes?

– *Seit 7 Jahren*

» Seit wann Insulinpumpe?

– *Seit 2 Jahren*

» Welches Pumpenmodell?

» Welche Möglichkeiten der Insulinpumpe werden genutzt?

– *Temporäre Basalrate, Bolusoptionen*

» Erwartungen an die Insulinpumpentherapie?

– *Vermeidung von Hypos und Glukoseschwankungen, Flexibilität, bessere Sportanpassung möglich*

» Wurden die Erwartungen bislang erfüllt?

– *Teils, teils, mit dem Sport klappt es noch nicht ganz so gut*

# Das „Ja, aber ...“ der Insulinpumpentherapie

» Die Pumpe ahmt die  
Bauchspeicheldrüse nach

» Modernste Form der  
Insulintherapie

» Beste Steuerung der  
Glukose möglich

» Es gibt viele zusätzliche  
technische Hilfen

» Einfach zu bedienen

**aber** ... z. B. Glukose-Messungen  
sind immer noch notwendig

**aber** ... höherer Aufwand als  
bei anderen Therapieformen

**aber** ... mehr Fehlermöglich-  
keiten

**aber** ... diese müssen eingeübt  
und benutzt werden

**aber** ... viel Wissen und  
Erfahrung notwendig



# Warum nicht ...?

---

- » ... sich und den eigenen Diabetes aus **anderen Perspektiven** betrachten?
- » ... Routinen **hinterfragen**?
- » ... **offen sein** für Veränderungen?
- » ... ein **Projekt** zur Veränderung starten?
- » ... etwas Neues **ausprobieren**?

Nutzen Sie die Chance, mit INPUT neue Wege im Umgang mit Ihrem Diabetes auszuprobieren!



# Ziel des INPUT-Kurses

---

## 1. Bestandsaufnahme

- » Was **läuft gut**, was läuft nicht so gut?
- » Was ist das **größte Hindernis** für einen besseren Umgang mit meinem Diabetes?

## 2. Was will ich verändern?

- » Was nehme ich mir für die **Zeit des Kurses** vor?
- » Was **hätte ich davon**?

## 3. Was ist mein konkretes Projekt für die Zeit des Kurses?

- » Wie wollen Sie diese Ziele erreichen, **welche konkreten Schritte** sind dafür notwendig?
- » Welchen **Namen** geben Sie Ihrem Projekt?





# Meine Ziele

Was möchten Sie verändern, welche Ziele im Zusammenhang mit Ihrem Diabetes haben Sie?

» Therapiebezogene Ziele

**Ziel: weniger Unterzuckerungen**

„Ich möchte vor allem nachts weniger Hypos haben.“

» Besserer Umgang mit dem Diabetes

**Ziel: Diabetes nicht verheimlichen**

„In meinem Job weiß fast niemand Bescheid, dass ich Diabetes habe. Das macht es nicht einfach, gut mit meinem Diabetes klarzukommen. Das will ich ändern!“

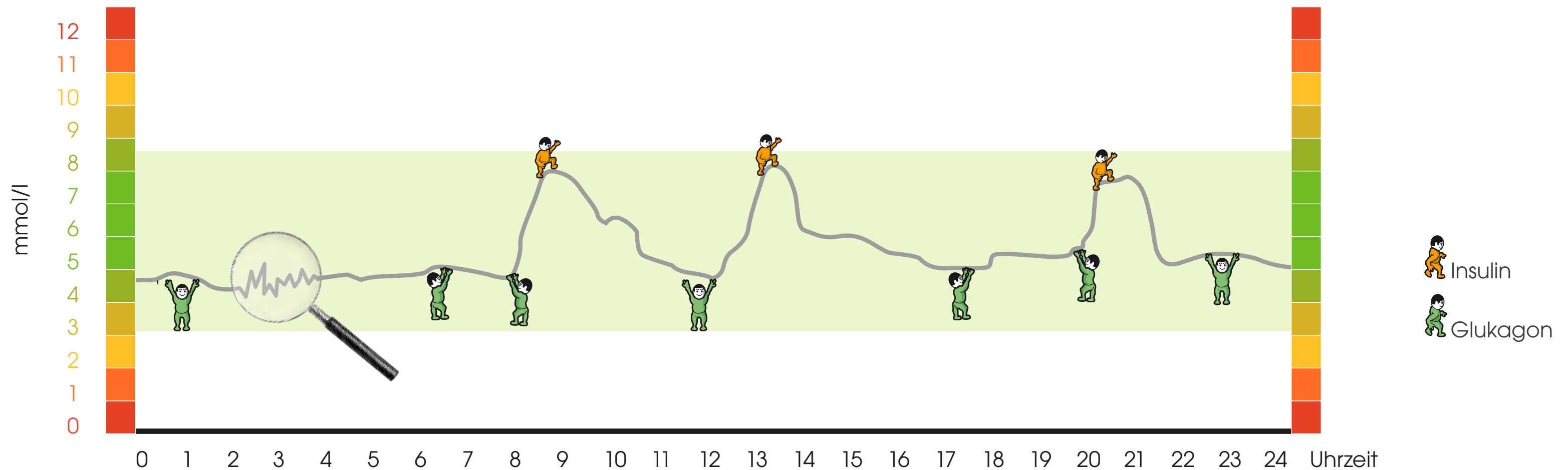
» Ziele im Leben erreichen

**Ziel: Outdoortour**

„Ich habe schon immer von einem längeren Rucksackurlaub geträumt, habe mir das aber bislang mit Diabetes nicht zugetraut. Der Kurs soll mir helfen, dieses Ziel zu erreichen.“

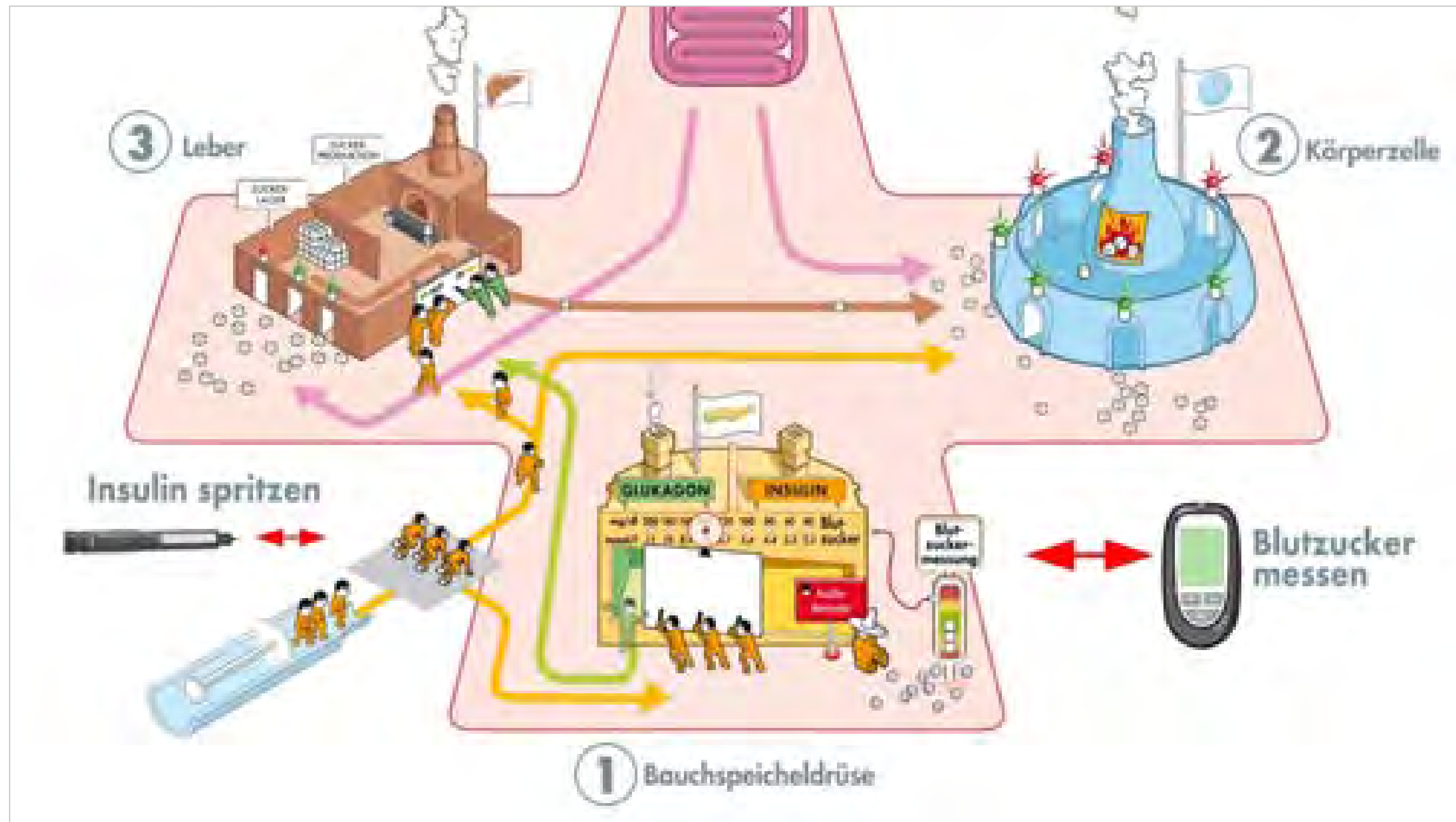
Bitte nehmen Sie sich bis zur nächsten Stunde Zeit, um sich Gedanken über Ihre Ziele und Ihr Projekt für den Kurs zu machen!

# Glukosesteuerung bei Menschen ohne Diabetes

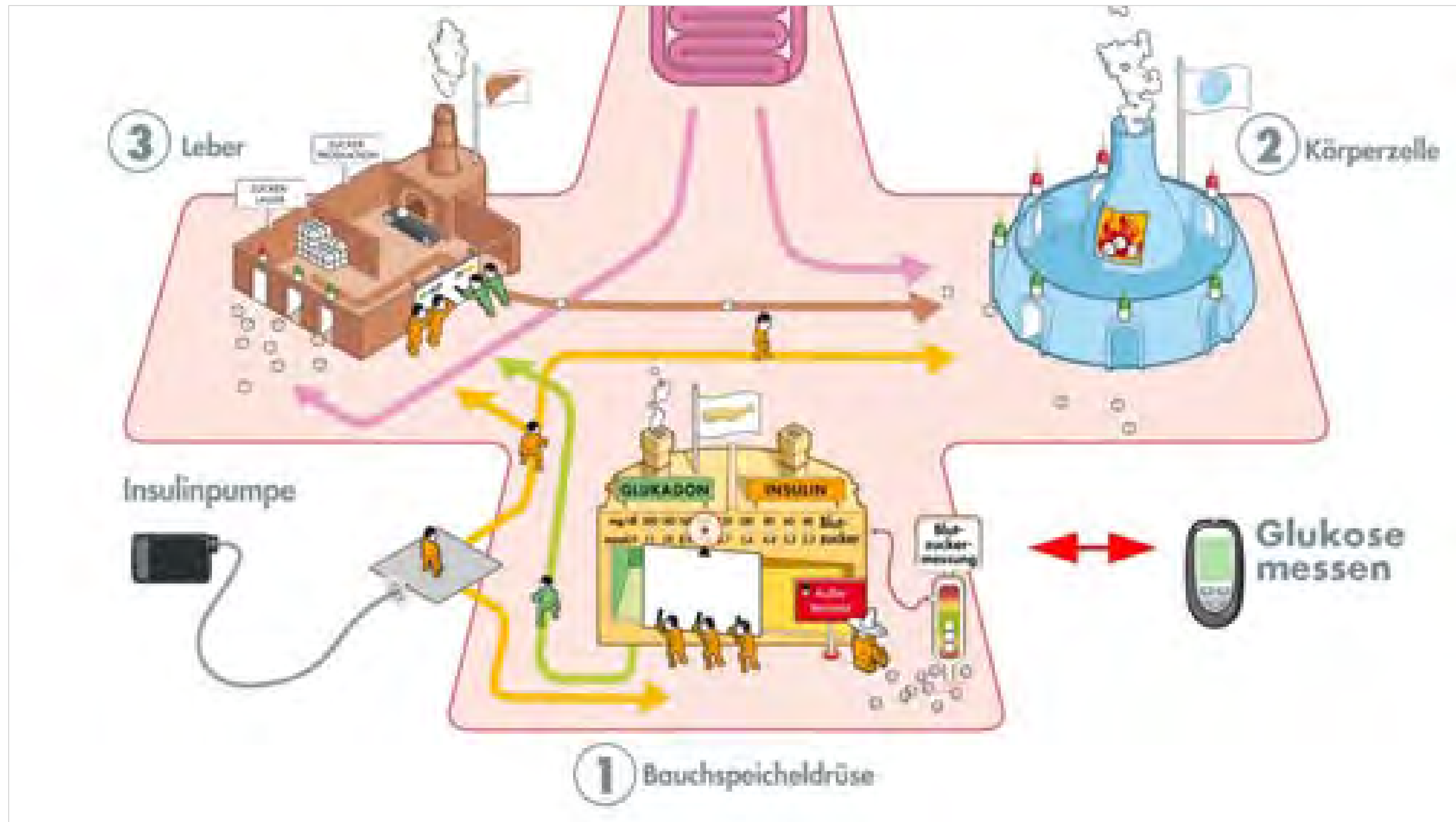


- » Ständige Messung des Glukosegehalts des Blutes
- » In kurzen Zeitabständen (3–5 Minuten) Ausschüttung von Insulin zur Glukosenkung und von glukoseerhöhenden Hormonen (z. B. Glukagon)
- » Nie zu hoch, nie zu niedrig: rasche Korrektur des Blutzuckers

# Intensivierte Insulintherapie



# Insulinpumpentherapie



# Vorteile der Insulinpumpe

» Glukose messen

» Basalinsulin bestimmen

» Mahlzeiteninsulin bestimmen

» Korrekturinsulin bestimmen

» Insulinempfindlichkeit berücksichtigen

» Weitere Einflussfaktoren (z. B. Sport) berücksichtigen

» Möglichkeit der Kombination mit kontinuierlicher Glukosemessung (sensorunterstützte Pumpentherapie, (hybrid-)closed loop-Systeme)

» Variable Basalrate, automatische Insulinzufuhr, temporäre Basalratenänderung

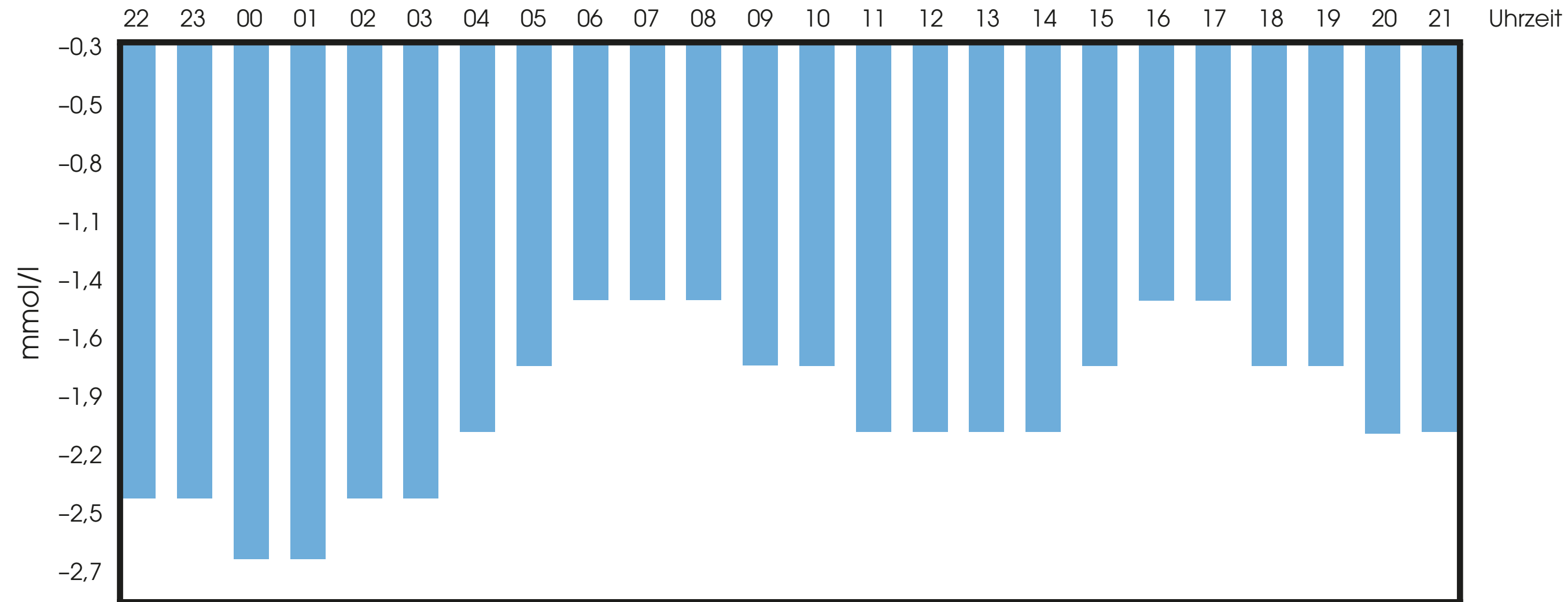
» Verschiedene Bolusoptionen, Boluskalkulator

» Boluskalkulator, einfache Korrektur

» Veränderung der Dosierung von Basal-, Mahlzeiten- und Korrekturinsulin

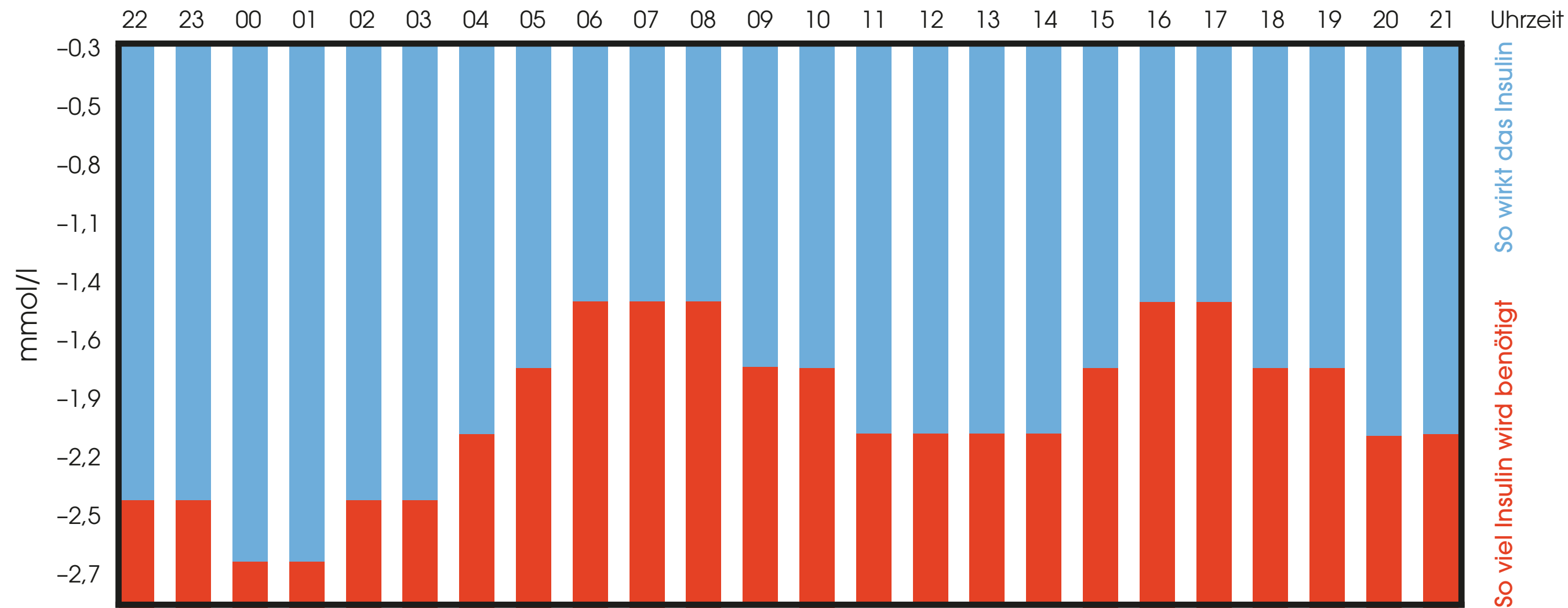
» Flexibilität im Alltag

# Unterschiedliche Insulinwirkung im Tagesverlauf



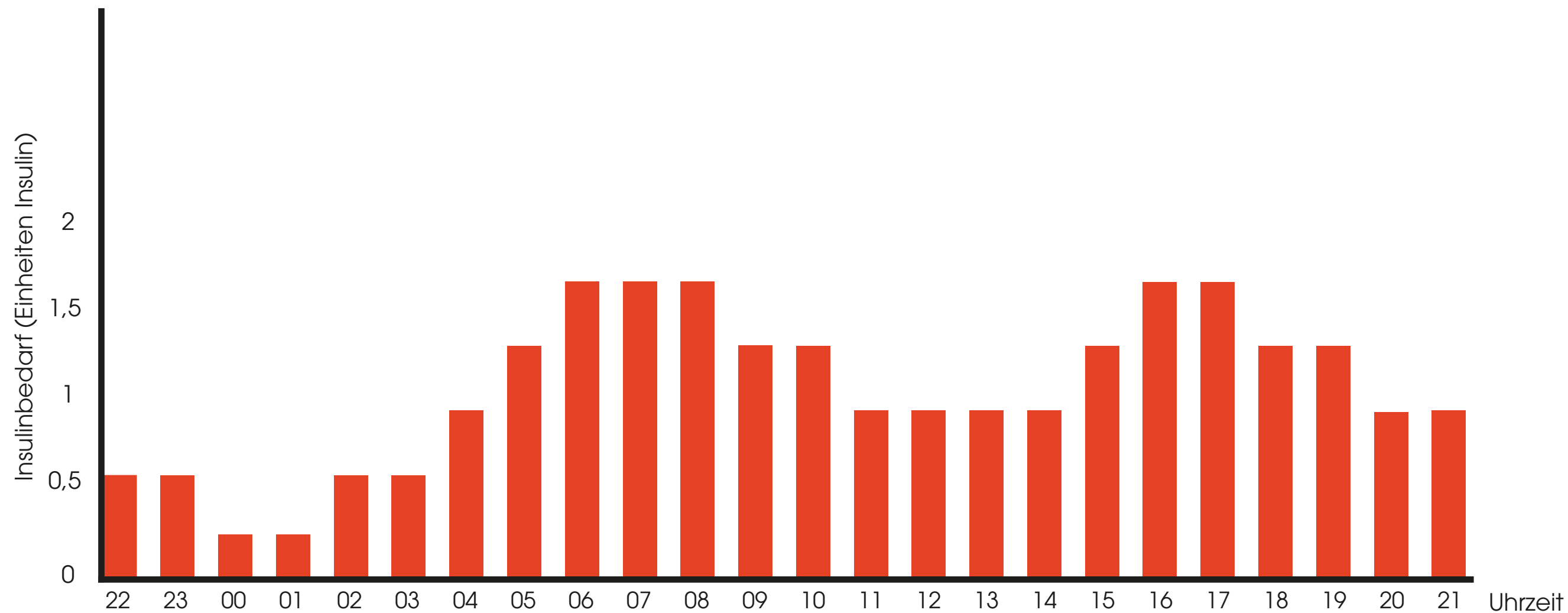
Eine Einheit Insulin senkt im Verlauf von 24 Stunden die Glukose unterschiedlich stark!

# Unterschiedlicher Insulinbedarf im Tagesverlauf



Je besser das Insulin wirkt, desto weniger Insulin wird benötigt!

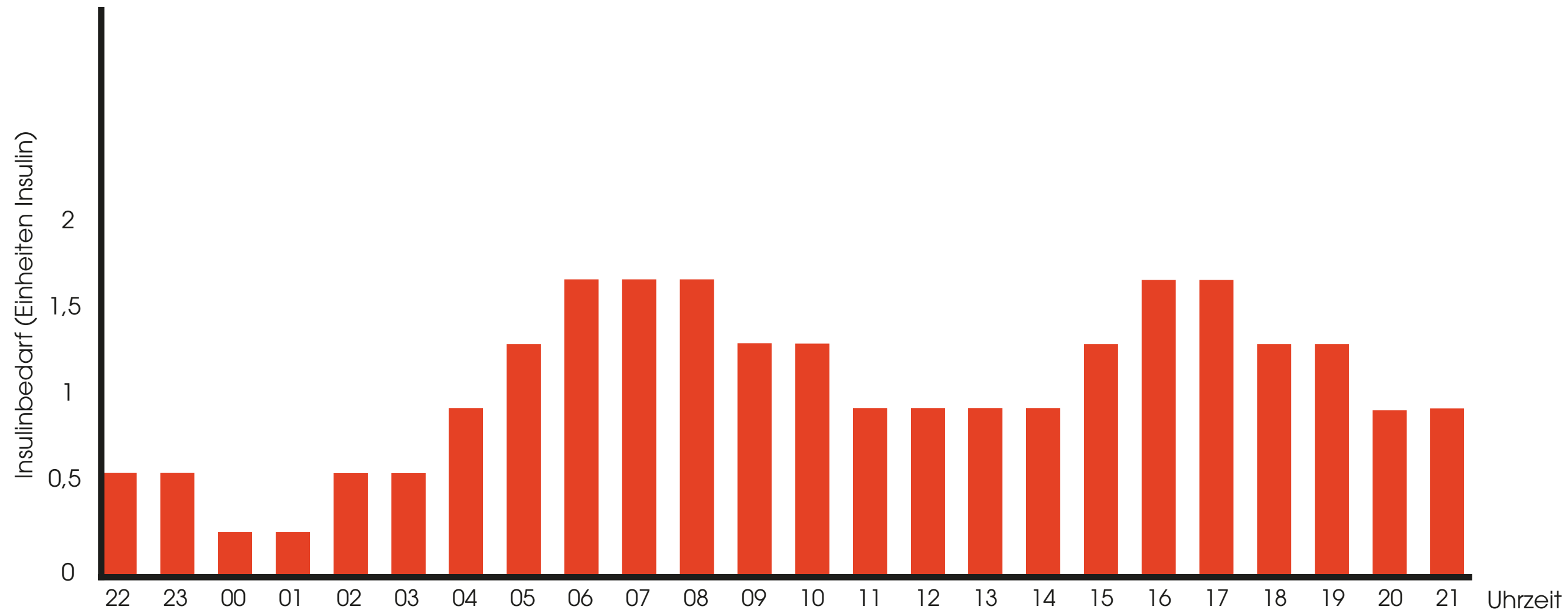
# Basalrate: zu jeder Tageszeit die passende Insulinmenge



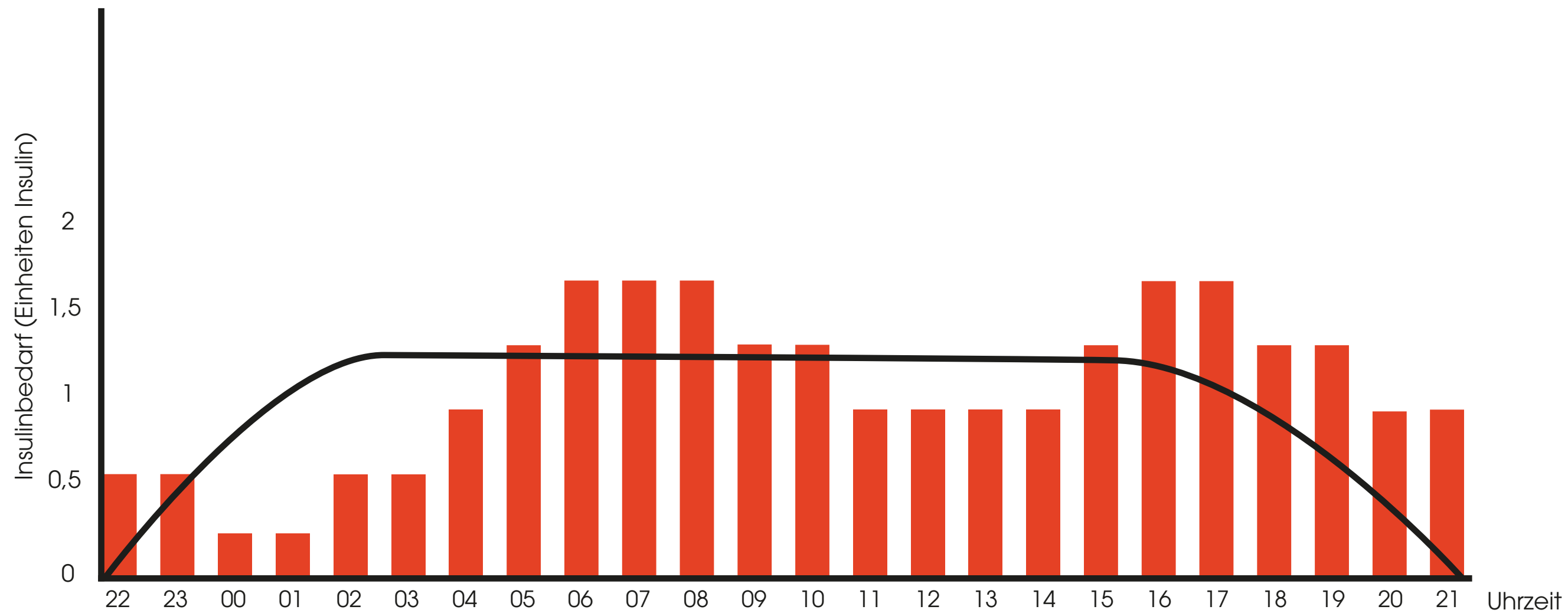
Basalrate zur Grundversorgung mit Insulin ahmt physiologischen Insulinbedarf bestmöglich nach!



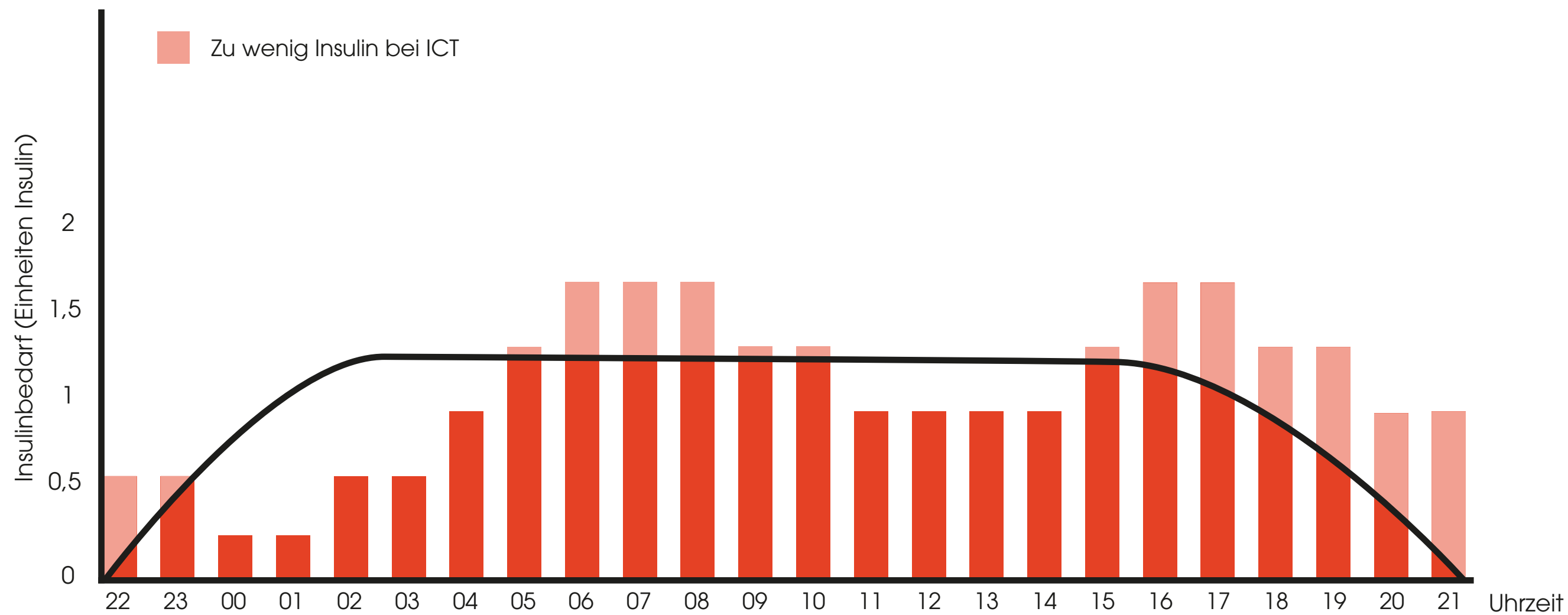
# Vergleich: Insulinpumpe und ICT



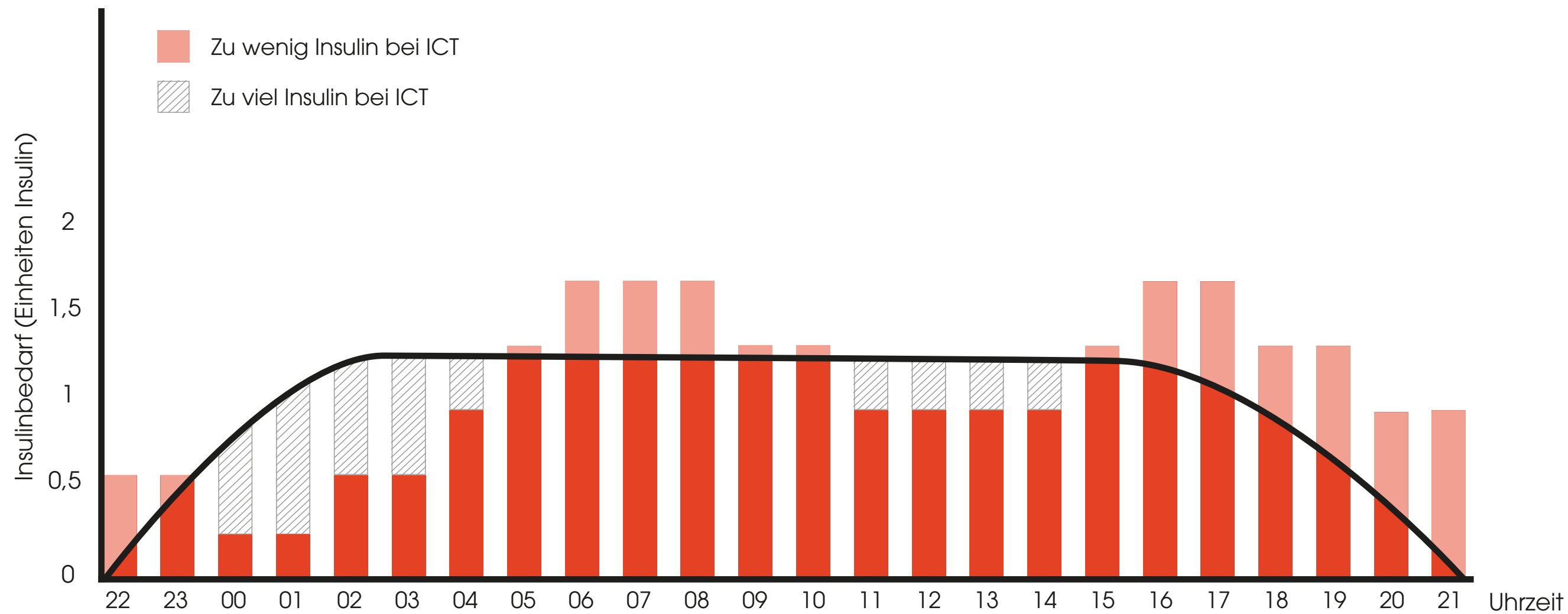
# Vergleich: Insulinpumpe und ICT



# Vergleich: Insulinpumpe und ICT



# Vergleich: Insulinpumpe und ICT



Insulinpumpe deckt den basalen Insulinbedarf besser ab als eine ICT!

# Vorteil Insulinpumpe: Basalinsulin

## Unterschiedlicher Bedarf an Basalinsulin in der Nacht und während des Tages

- » Bedingt durch die Ausschüttung unterschiedlicher **Hormone** (z. B. Cortisol, Wachstumshormone)
- » **Faustregel:** hoher Insulinbedarf morgens, weniger mittags, etwas mehr abends und sehr wenig nachts

## Insulinpumpe

- » Durch **Programmierung der Basalrate** optimale Abdeckung des Grundbedarfs an Insulin
- » Abgabe tageszeitlich unterschiedlicher Mengen an Insulin (**variable Basalrate**)
- » Die programmierte Basalrate kann für einen festgelegten Zeitraum gesenkt bzw. erhöht werden (**temporäre Basalrate**)
- » **Variabler Tagesrhythmus** (z. B. Ausschlafen, Schichtarbeit) besser möglich



# Vorteil Insulinpumpe: Bolusinsulin

---

- » **Einfache** Abgabe des Bolus für die Mahlzeiten oder Korrektur (Bolen)
- » Die **Injektionen entfallen** – stattdessen alle zwei bis drei Tage Wechsel des Katheters
- » Bei Bedarf kann zwischendurch ein **Korrekturbolus** abgegeben werden
- » Mehr **Flexibilität** beim Essen möglich
- » Fett- und eiweißreiche Mahlzeiten können durch **Bolusvarianten** (z. B. verzögerter bzw. verlängerter Bolus, dualer bzw. Multiwave-Bolus) besser abgedeckt werden



# Vorteil Insulinpumpe: Boluskalkulator

- » **Hilfsmittel** zur Bestimmung der Menge des erforderlichen Bolusinsulins
- » Nach Eingabe von Therapiefaktoren (z. B. KE-/BE-Faktor, Korrekturregel, Zielwert, Insulinwirkdauer) **automatische Berechnung** der benötigten Menge an Bolusinsulin
- » Korrekturbolusvorschläge unter Berücksichtigung des noch **wirksamen Insulins**
- » „Zweitmeinung“ des Boluskalkulators als **Entscheidungshilfe**



# Vorteil Insulinpumpe: CGM/SuP

---

## Kontinuierliche Glukosemessung (CGM)

- » **Kontinuierliche** Messung der Glukose
- » Anzeige des **Glukoseverlaufs** und **-trends**
- » **Alarm** bei niedrigen oder hohen Glukosewerten

## Sensorunterstützte Pumpentherapie (SuP)

- » Anzeige der CGM-Messergebnisse auf dem **Display der Pumpe**
- » **Automatische Unterbrechung** der Insulinzufuhr bei tatsächlich oder prognostiziert niedrigen Werten
- » **Automatische Erhöhung** der Insulinzufuhr bei tatsächlich oder prognostiziert erhöhten Werten
- » Hilfe zur **Vermeidung** von Unter- bzw. Überzuckerungen





# Vorteil Insulinpumpe: Datenmanagement

- » **Übertragen, Speichern** und **Verwalten** von Glukosewerten und relevanten Therapiedaten mit Hilfe einer Auswertungssoftware
- » Verschiedene **Auswertungsmöglichkeiten** (z. B. Grafiken und Statistiken zum Glukoseverlauf)
- » **Einfacher Überblick** über den Verlauf der Glukosewerte
- » Unterstützung bei der **Analyse** der gespeicherten Werte bzw. Verläufe
- » Erstellen und Drucken von **Auswertungsberichten**
- » Speicherung und **Weiterversand** der Daten (z. B. an Diabetes-Team) möglich

Wählen Sie Ihre Auswertungssoftware sorgsam aus und beachten Sie, welche Daten Sie dem Anbieter zur Nutzung, über die persönliche Auswertung hinaus, und zur weiteren Verwendung zur Verfügung stellen. Die Angaben zur Datennutzung und -management finden Sie in der Regel in den Allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGB).



# Protokoll zur Insulinpumpentherapie



Zielwert: \_\_\_\_\_

von	bis	KE-/BE-Faktoren

von	bis	Korrekturregeln

Datum: vom \_\_\_\_\_ bis \_\_\_\_\_

Basalrate	Uhrzeit	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	Insulin																								
Montag	Uhrzeit	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	Glukose																								
	KE/BE																								
	Bolusinsulin																								
Dienstag	Glukose																								
	KE/BE																								
	Bolusinsulin																								
Mittwoch	Glukose																								
	KE/BE																								
	Bolusinsulin																								
Donnerstag	Glukose																								
	KE/BE																								
	Bolusinsulin																								
Freitag	Glukose																								
	KE/BE																								
	Bolusinsulin																								
Samstag	Glukose																								
	KE/BE																								
	Bolusinsulin																								
Sonntag	Glukose																								
	KE/BE																								
	Bolusinsulin																								
Basalrate NEU	Uhrzeit	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	Insulin																								

# Meine Bestandsaufnahme



## Mein Diabetes: Was läuft gut, was läuft nicht so gut?

### » Akzeptanz des Diabetes

sehr gering ☐1 ☐2 ☐3 ☒4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9 ☐10 sehr hoch

### » Wissen über die Pumpentherapie

sehr gering ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☒7 ☐8 ☐9 ☐10 sehr hoch

### » Zufriedenheit mit der Pumpentherapie

sehr gering ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☒5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9 ☐10 sehr hoch

### » Zufriedenheit mit der Glukoseeinstellung

sehr gering ☐1 ☐2 ☐3 ☒4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9 ☐10 sehr hoch

### » Motivation im Alltag zur Pumpentherapie

sehr gering ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☒5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9 ☐10 sehr hoch

# Meine Bestandsaufnahme



## Mein Diabetes: Was läuft gut, was läuft nicht so gut?

### » Was läuft gut mit meinem Diabetes?

- Sehr hohe Glukosewerte habe ich eher selten
- Ich hatte noch nie eine Ketoazidose
- Ich lasse mich durch den Diabetes nicht aus der Spur bringen

### » Was läuft nicht so gut mit meinem Diabetes?

- Ich verschätze mich unheimlich oft mit den KE/BE
- Häufige, zum Teil auch schwere Unterzuckerungen

### » Was ist das größte Hindernis für einen besseren Umgang mit meinem Diabetes?

- Ich will nicht, dass andere mitbekommen, dass ich Diabetes habe
- Es hapert beim Messen und Protokollieren

# Mein Projekt



Mein Diabetes: Was will ich verändern, welche Ziele habe ich, welches konkrete Projekt für die Zeit des Kurses nehme ich mir vor?

» Was möchte ich im Umgang mit meinem Diabetes ändern?

- Ich möchte mich mehr mit meinen Glukosewerten beschäftigen und meine Therapie immer mal wieder überprüfen (z.B. Basalratentest)
- Ich lasse mich durch den Diabetes nicht aus der Spur bringen

» Was nehmen Sie sich konkret für die Zeit des Kurses vor?

- Weniger Hypos! Verstehen, warum ich so häufig niedrige Glukosewerte habe
- Ich möchte meine Glukosewerte regelmäßig mit der Auswertungssoftware analysieren
- Ich werde mit zwei Kollegen über meinen Diabetes sprechen

» Welchen Namen geben Sie diesem Projekt?

- Neustart Diabetes!

.....

.....

# Mein Datenmanagement



	Beginn 2. Kursstunde	Mitte 6. Kursstunde	Ende 12. Kursstunde
Mittlerer Glukosewert	10,9 mmol/l		
Standardabweichung	5,3 mmol/l		
Glukosemessung pro Tag	5x		
% < 3,9 mmol/l	13 %		
% 3,9–10 mmol/l	54 %		
% > 10 mmol/l	33 %		
% im persönlichen Zielbereich	15 %		

# Bis zur nächsten Kursstunde!

---





# MEINE PUMPE UND ICH

Motivation zur Insulinpumpentherapie





# Kurseinheit 2

---

# Die Themen heute

---

- » Meine Insulinpumpentherapie
- » Mein Projekt für den Kurs
- » Den Überblick behalten: messen und dokumentieren
- » Daten managen
- » Insulin für den Grundbedarf – Basalrate
- » Basalratentest: Basalrate okay?



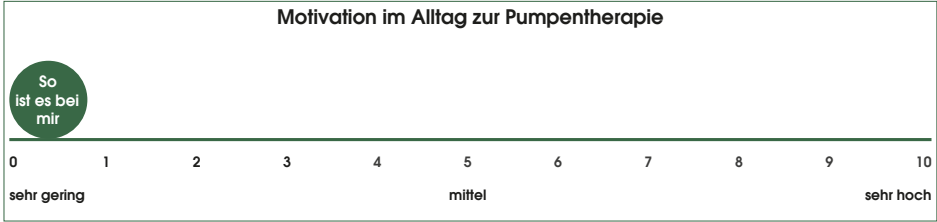
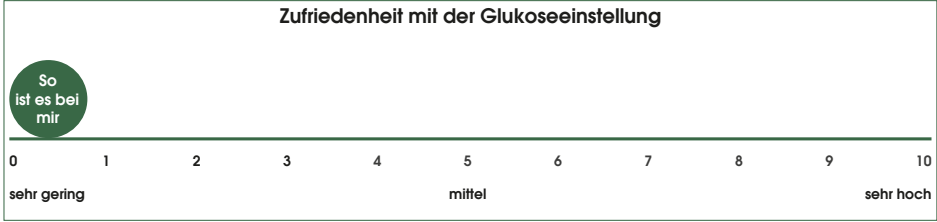
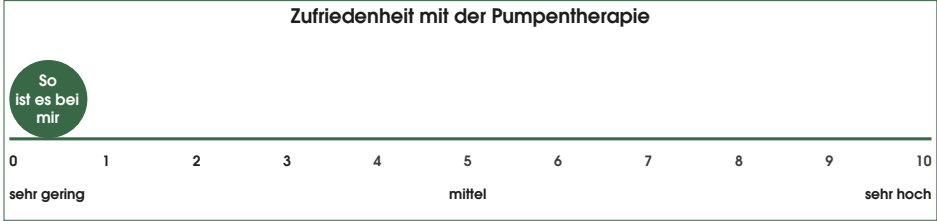
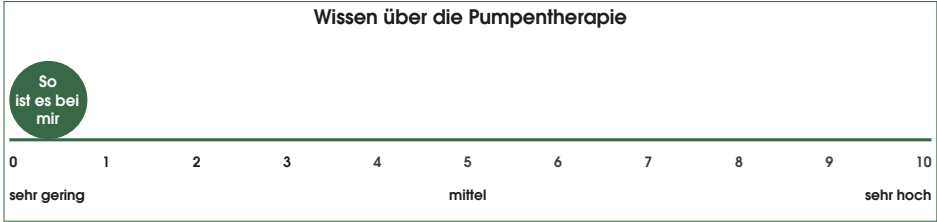
# Ich und mein Diabetes



# Mein Diabetes und ich



## Wie schätzen Sie sich selbst ein?



# Läuft, läuft nicht ...





# Meine Ziele für den Kurs – mein Projekt



Mein Diabetes: Was will ich verändern, welche Ziele habe ich, welches konkrete Projekt für die Zeit des Kurses nehme ich mir vor?

## » Was möchte ich im Umgang mit meinem Diabetes ändern?

- Ich möchte mich mehr mit meinen Glukosewerten beschäftigen und meine Therapie immer mal wieder überprüfen (z.B. Basalratentest)
- Ich will offener mit meinem Diabetes umgehen und auch enge Kollegen informieren

## » Was nehmen Sie sich konkret für die Zeit des Kurses vor?

- Weniger Hypos! Verstehen, warum ich so häufig niedrige Glukosewerte habe
- Ich möchte meine Glukosewerte regelmäßig mit der Auswertungssoftware analysieren
- Ich werde mit zwei Kollegen über meinen Diabetes sprechen

## » Welchen Namen geben Sie diesem Projekt?

- Neustart Diabetes!

.....

.....

# Glukosemessung – meine Einstellung



# Wann Glukose messen, scannen, checken?

---

- » Nach dem **Aufstehen**
- » Vor jeder **Mahlzeit**
- » Vor dem **Schlafengehen**
- » Bei **Unsicherheit** bezüglich des KE-/BE-Gehalts (z. B. exotische Speisen) und/oder der Glukoswirksamkeit der Mahlzeit (z. B. fettreiches Essen)
- » In Situationen mit einem erhöhten **Unterzuckerungsrisiko** (z. B. Autofahren, körperliche Aktivität)
- » Bei stark steigenden oder fallenden **Trendpfeilen**





# Mögliche Fehler bei der Blutzuckermessung

- » **Unsaubere Finger**, z. B. Zuckerreste oder Reste von Creme
- » Zu viel Gewebsflüssigkeit, da Finger zu sehr **gequetscht**
- » Zu **wenig** Blut
- » Messgerät oder Teststreifen **defekt**
- » Messgerät **verschmutzt**
- » **Verfallsdatum** der Teststreifen überschritten
- » Teststreifen **beschädigt** (feucht)
- » Messen bei zu hoher oder zu niedriger **Umgebungstemperatur**
- » Messgerät falsch **codiert**

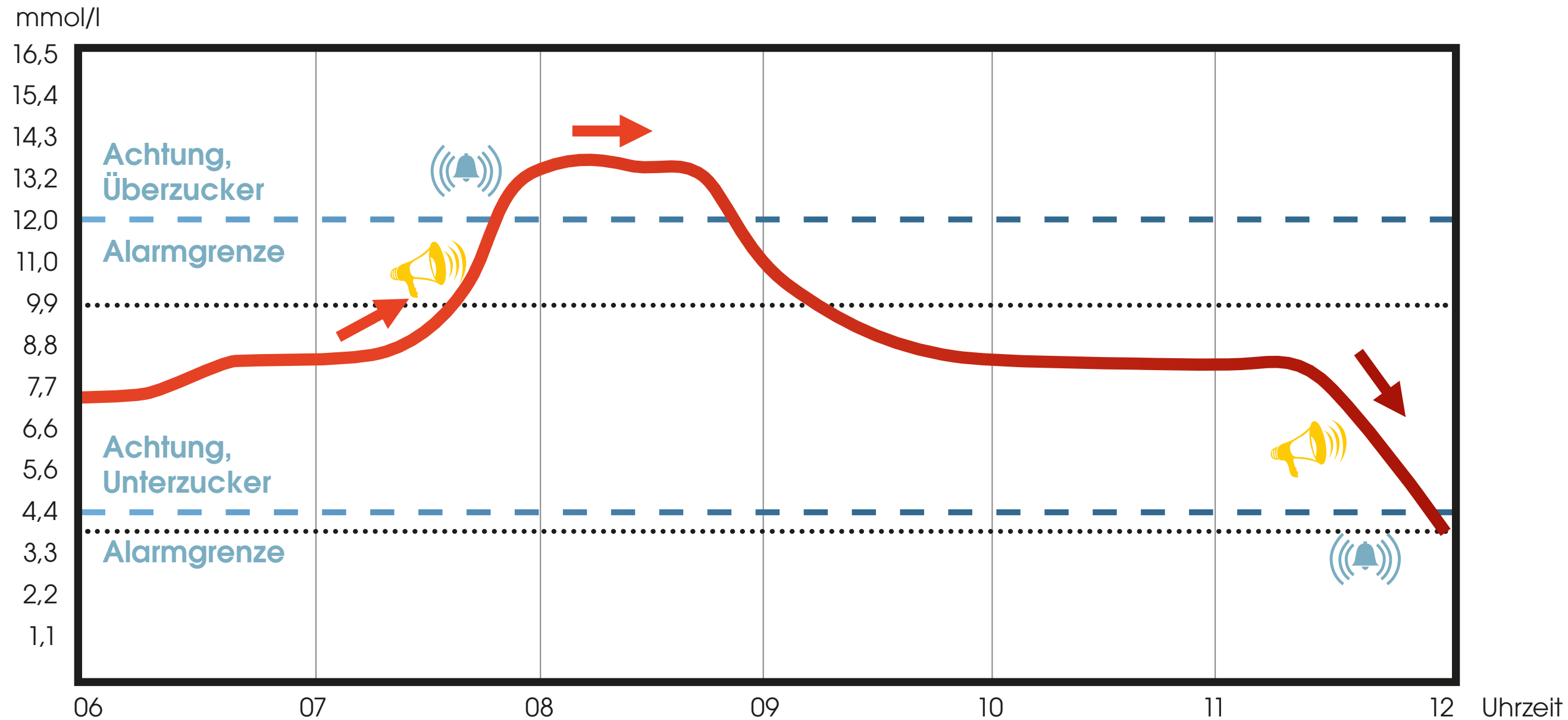


# Kontinuierliche Glukosemessung (CGM)

- » Glukose wird mit Hilfe eines Sensors im Unterhautfettgewebe in der **Gewebsflüssigkeit** kontinuierlich gemessen:
  - › **Aktueller** Glukosewert wird ständig angezeigt
  - › **Bisheriger** Glukoseverlauf wird grafisch dargestellt
  - › **Zukünftiger** Glukosetrend wird mit Hilfe von Trendpfeilen angezeigt
- » **Warnung** bei zu hohen, zu niedrigen oder sich schnell verändernden Glukosewerten
- » Möglichkeit anschaulicher **Auswertung** des Glukoseverlaufs
- » Möglichkeit, mit anderen Personen den Glukoseverlauf in **Echtzeit** zu teilen



# Anzeige der Glukosewerte



# Richtig kalibrieren

- » Das CGM-System muss täglich mit aktuellen Blutzuckerwerten **kalibriert** werden
- » Kalibrierung sollte bei **stabilen Blutzuckerwerten** vorgenommen werden:
  - › nüchtern
  - › vor den Mahlzeiten
- » Eher **nicht kalibrieren:**
  - › unmittelbar nach den Mahlzeiten
  - › nach Bolusinsulingabe
  - › nach oder während körperlicher Anstrengung
  - › bei steigenden oder fallenden Trendpfeilen

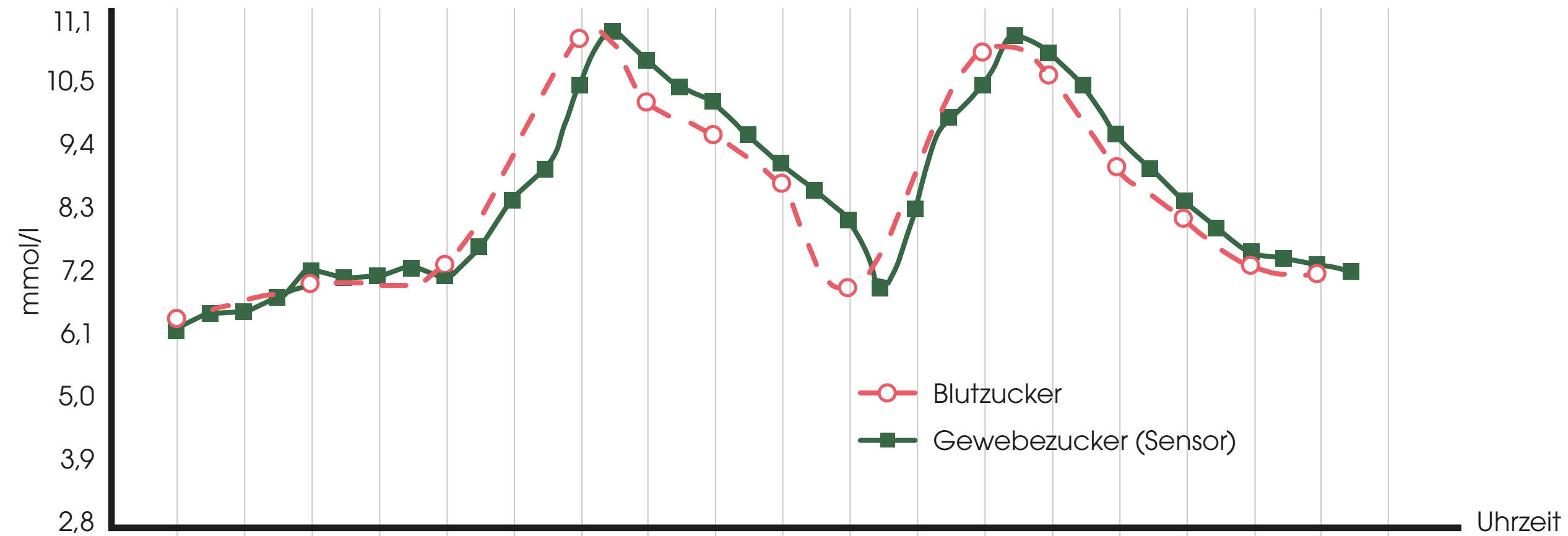


# Flash Glucose Monitoring

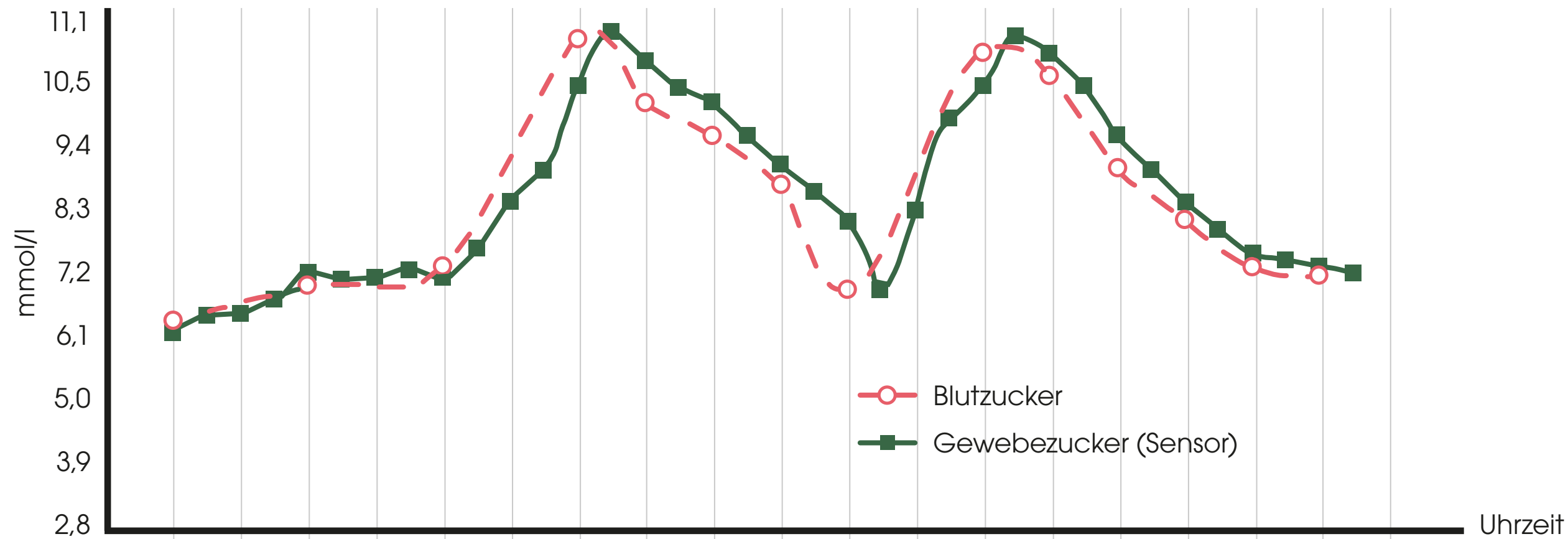
- » **Sensor** am Oberarm misst automatisch den aktuellen Glukosewert (Gewebezucker)
- » **Scannen** des aktuellen Glukosewertes mit einem Lesegerät/Smartphone – so oft wie gewünscht
- » Anzeige im **Lesegerät/Smartphone**:
  - › aktueller Glukosewert
  - › Vorhersage des Glukoseverlaufs (Trend)
  - › Glukoseverlauf der letzten Stunden
- » **Keine Kalibrierung** notwendig
- » Möglichkeit, mit anderen Personen den Glukoseverlauf in **Echtzeit** zu teilen



# Unterschied: Blutzucker- und Gewebezuckermessung



# Unterschied: Blutzucker- und Gewebezuckermessung



- » **Rasch steigende Glukosespiegel:** Die vom Sensor gemessenen Glukosewerte können **niedriger** liegen als die Blutzuckerwerte
- » **Rasch fallende Glukosespiegel:** Die vom Sensor gemessenen Glukosewerte können **höher** liegen als die Blutzuckerwerte
- » Ansonsten: **gute Übereinstimmung** zwischen Blut- und Gewebezucker

# Vergleich verschiedener Glukose-Messsysteme

	Blutzuckermessung	Flash Glucose Monitoring	CGM
Aktueller Wert	Glukose im Blut	Glukose im Gewebe	Glukose im Gewebe
Häufigkeit	4–6-mal täglich	Beliebig oft scannen	Immer
Bisheriger Verlauf	Nein	Ja	Ja
Trendinformation	Nein	Ja	Ja
Alarme	Nein	Evtl.	Ja
Kalibrierung	Nein	Nein	Evtl.

CGM und Flash Glucose Monitoring erfordern zusätzliche Blutzuckermessungen bei unerklärlichen Glukoseverläufen, extremen Schwankungen oder Anzeichen einer Unterzuckerung!



# Datenmanagement – so mache ich es



# Datendokumentation und Datenmanagement

---

- » Überprüfen, ob die **Insulintherapie stimmt**
- » Erkennen, wie sich die Glukosewerte über einen **längeren Zeitraum** entwickeln
- » Feststellen, ob eine **Häufung niedriger** oder **hoher Glukosewerte** vorliegt
- » Erkennen, ob **wiederkehrende Glukoseschwankungen** bestehen
- » Ohne Aufzeichnung kann **mit dem Diabetes-Team** keine Therapieänderung erarbeitet werden
- » Therapieanpassung für **besondere Situationen**
- » **Rechtliche** Absicherung (z. B. bei Vorfällen im Straßenverkehr)



# Mein Datenmanagement



	Beginn 2. Kursstunde	Mitte 6. Kursstunde	Ende 12. Kursstunde
Mittlerer Glukosewert	10,9 mmol/l		
Standardabweichung	5,3 mmol/l		
Glukosemessung pro Tag	5x		
% < 3,9 mmol/l	13 %		
% 3,9–10 mmol/l	54 %		
% > 10 mmol/l	33 %		
% im persönlichen Zielbereich	15 %		

# Datenmanagement – Tagebuch/Pumpenprotokoll

---

## Vorteile

- » Schnell und **einfach**
- » **Kein PC** notwendig
- » **Persönliche Aufzeichnung** und Notizen möglich
- » **Regelmäßige Beschäftigung** mit Glukosewerten

## Nachteile

- » Muss immer **mitgenommen** werden
- » **Mustererkennung** schwieriger
- » Auswertung **aufwändig**



# Datenmanagement – Software

## Vorteile

- » Kein zusätzliches Protokoll notwendig – Messwerte werden **automatisch** gespeichert
- » Muster von Glukoseverläufen **einfacher** erkennbar
- » Auswertung per Knopfdruck, **Weiterleitung** an Diabetes-Team möglich

## Nachteile

- » Benötigt häufig PC oder **Internetzugang** zur Datenübertragung und Auswertung
- » Zusatzinformationen bezüglich KE-/BE-Menge, Insulindosis, Sport etc. müssen **gesondert eingegeben** werden
- » Abhängig von firmenspezifischer Software – **nicht immer** mit Praxis-Software **kompatibel**



# Wie halten Sie es mit der Basalrate?



*Basalratentests sind lästig!*

*Ehrlich gesagt – ich habe sie noch nie selber überprüft.*

*Wie oft sollte man sie denn anpassen?*

*An meine Basalrate lasse ich nur meinen Arzt.*

*Seit ich meine Basalrate überprüft und angepasst habe, hatte ich keine Unterzuckerung mehr.*

# Basale Insulinversorgung

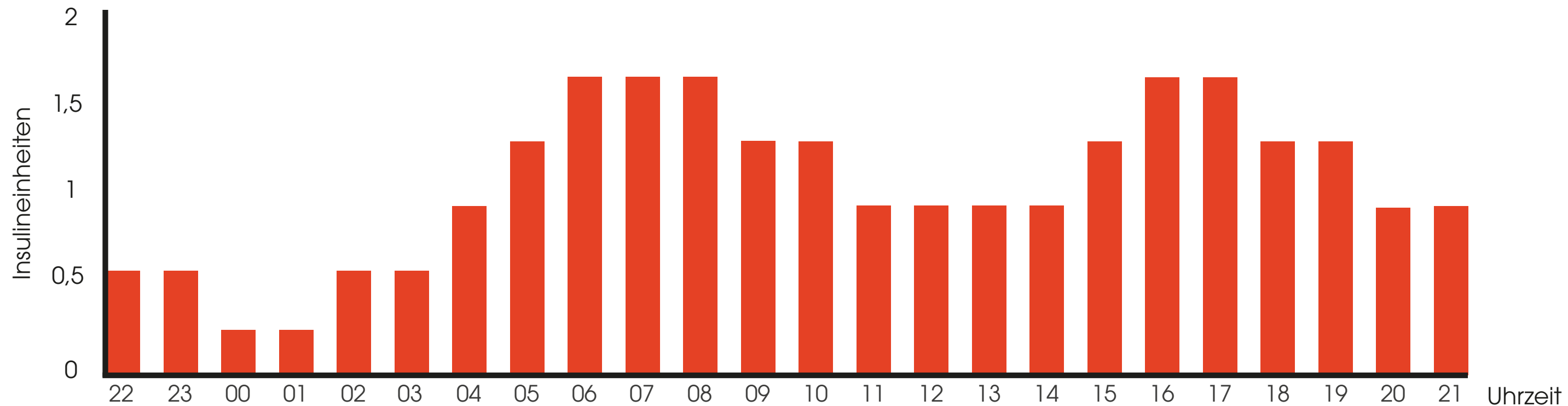
---

- » Deckt den **Grundbedarf des Körpers** an Insulin ab, um die Zellen kontinuierlich mit Glukose als Brennstoff versorgen zu können
- » Steuert die Glukoseaufnahme bzw. -abgabe der **Leber**
- » Dient der **nahrungsunabhängigen** Insulinversorgung



# Basalrate bei der Insulinpumpe

- » Kurzwirksames Insulin wird **fortlaufend** in kleinen Dosen abgegeben
- » Kann an **aktuellen Insulinbedarf** angepasst werden
- » Überprüfung durch **Basalratentest**



Unterschiedlicher Insulinbedarf im Tagesverlauf!



# Wann sollte die Basalrate überprüft werden?

---

- » Glukosewert häufig vor den Mahlzeiten **nicht im Zielbereich**
- » Mehrfach zu **hohe** oder zu **niedrige Glukosewerte** bei Verschieben oder Auslassen von Mahlzeiten
- » Mehrfach „**unerklärbare**“ Unterzuckerungen oder zu hohe Glukosewerte
- » **Wiederholte hohe** oder **niedrige Nüchtern-Glukosewerte** oder nächtliche Unterzuckerungen
- » Zwischensnacks oder Mahlzeiten erfordern **keinen Bolus**
- » Deutliche **Gewichtsveränderung**



# Basalrate stimmt, wenn ...

---

- » beim Auslassen einer Mahlzeit die Glukose nicht zu stark **ansteigt oder abfällt**
- » jede Nahrungsaufnahme einen **Mahlzeitenbolus** erfordert
- » die Glukosewerte zu folgenden Zeiten im **Zielbereich** liegen:
  - › vor dem Schlafengehen
  - › beim Aufstehen
  - › vor den Mahlzeiten



# Basalrate überprüfen: Basalratentest

» Durch **Auslassen von Mahlzeiten** bzw. Glukosemessungen in der Nacht kann die Basalrate überprüft werden

## Voraussetzungen

- » Glukosewerte vor dem Basalratentest zwischen **5 und 7,8 mmol/l**
- » **Letzte Bolusinsulingabe** muss mindestens 4 Stunden (Analoginsulin) bzw. 6 Stunden (Normalinsulin) zurückliegen
  - › Keine **Unterzuckerung** vor dem Basalratentest
  - › Keine außergewöhnliche **körperliche Aktivität**
  - › Keinen **Alkohol** vor dem Basalratentest
  - › Nicht bei oder direkt nach einer **Erkrankung**



# Basalratentest – so geht's

- » Jeweils an einem anderen Tag eine Mahlzeit ausfallen lassen:
  - › **kein Frühstück:** keine KE/BE bis mind. 13 Uhr
  - › **kein Mittagessen:** keine KE/BE bis mind. 19 Uhr
  - › **kein Abendessen:** keine KE/BE bis mind. 24 Uhr
- » Beim Basalratentest **nichts essen** (kein Fett, Proteine oder Rohkost)
- » Mögliche Getränke: Mineralwasser, Kaffee und Tee (ohne Milch und Zucker)
- » **Keinen Bolus** abgeben

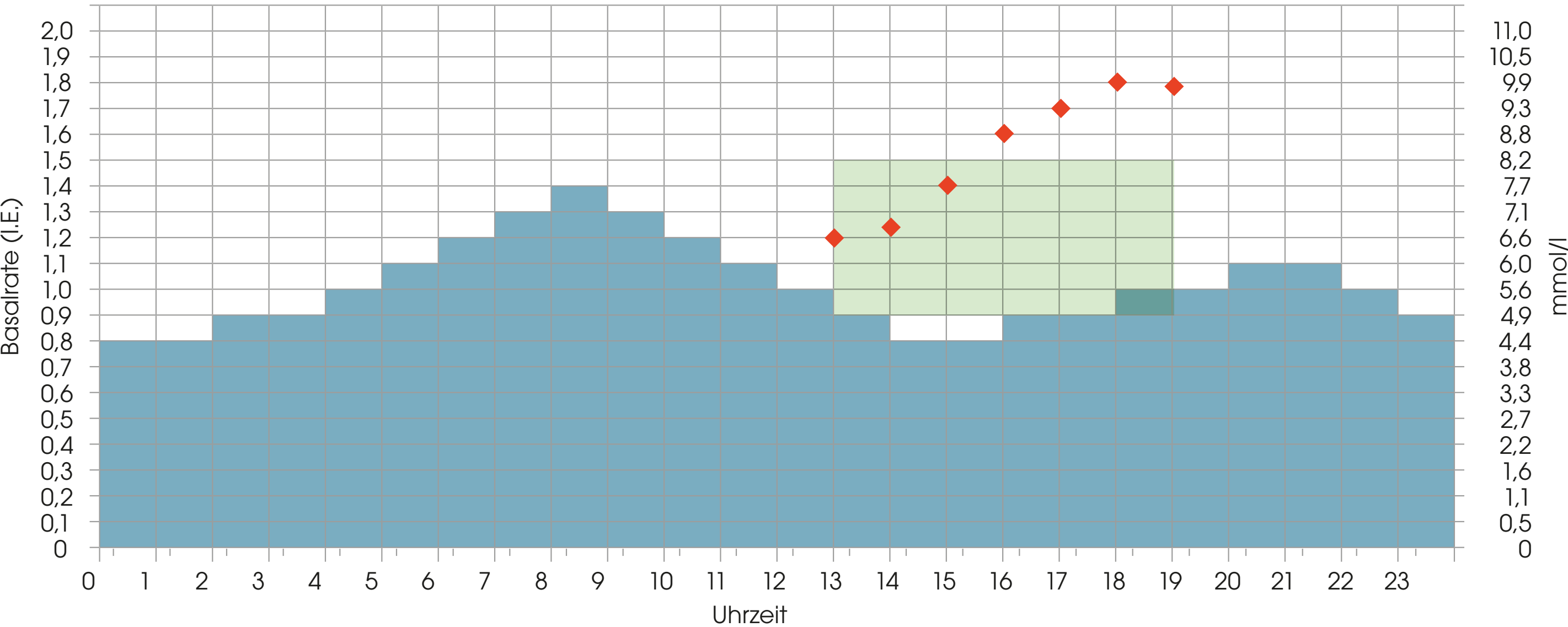


# Basalratentest – so geht's

- » **Stündlich** die Glukosewerte kontrollieren und protokollieren
- » **Nächtliche Basalrate** überprüfen:
  - › bei Flash Glucose Monitoring und CGM: nächtlichen Glukoseverlauf betrachten
  - › bei Blutzuckermessung: vor dem Zubettgehen, um 3 Uhr und morgens vor dem Frühstück (nicht später als 7 Uhr) messen und protokollieren
- » Basalratentest **abbrechen** bei Glukosewerten
  - › unter 3,3 mmol/l
  - › über 10 mmol/l



# Überprüfung der Basalrate

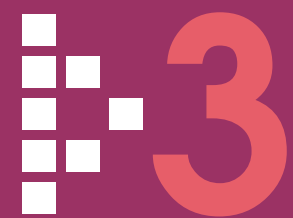


Uhrzeit	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
I.E.	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,0	0,9
Anpassung															0,9	0,9	1,0	1,0						

# Bis zur nächsten Kursstunde!

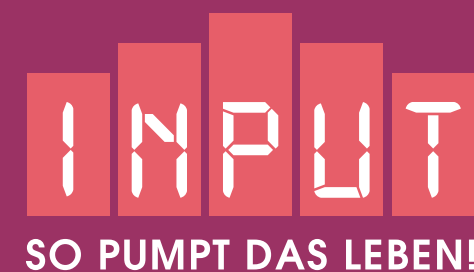
---





# BASAL IST NICHT BANAL.

Basalrate bestimmen und anpassen





# Kurseinheit 3

---

# Die Themen heute

---

- » Meine Werte, meine Therapie
- » Meine Basalrate
- » Ergebnisse des Basalratentests
- » Temporäre Basalrate und Basalratenprofil
- » Katheter
- » Tragemöglichkeiten der Insulinpumpe
- » Arbeitsblatt: KE/BE schätzen



# Meine Werte – meine Therapie

---

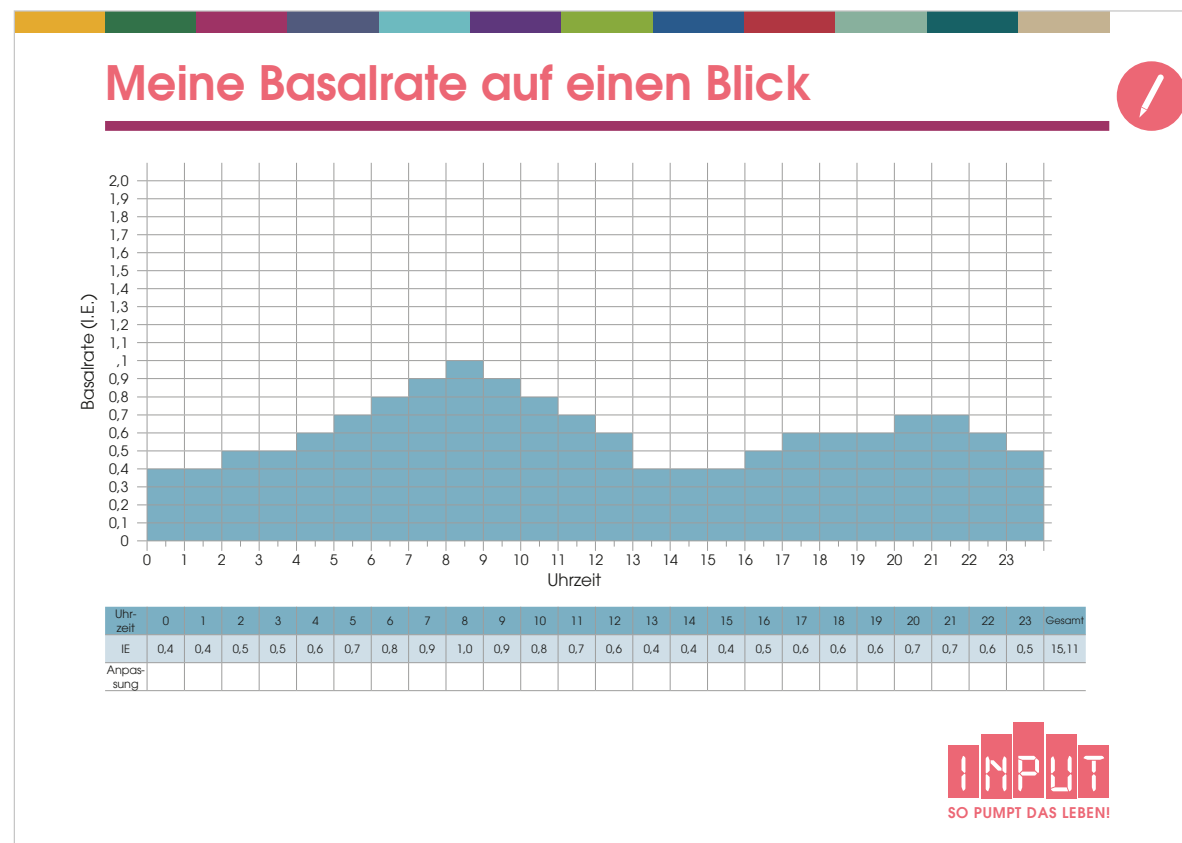
Wie beurteile ich meinen Therapieverlauf?

- » Hypos?
- » Zu hohe Glukosewerte?
- » Basalrate(n) okay?



# Meine Basalrate

- » Wie viele Insulineinheiten benötige ich pro Tag für meine Basalrate?
- » Zu welchen Zeiten ist mein Insulinbedarf eher hoch?
- » Zu welchen Zeiten ist mein Insulinbedarf eher niedrig?



# Basalratentest: Auswertung

---

- » Konnten Sie den **Basalratentest** durchführen?
  - › Welche **Barrieren** gab es?
- » Welchen **Teil** Ihrer Basalrate haben Sie überprüft?
  - › Wie war das **Ergebnis**?
- » Haben Sie **Veränderungen** vorgenommen?
  - › Wenn ja, **welche**?



# Basalratentest: Beurteilung

---

## Basalrate stimmt, wenn

» Glukosewert vor dem Auslassversuch im **Zielbereich** liegt  
(ca. 5 bis 7,8 mmol/l)

und

» Glukosewerte nicht um **mehr als ca. 1,7 mmol/l** ansteigen  
oder sinken

## Basalrate anpassen, wenn

» Glukosewerte um mehr als ca. 1,7 mmol/l **ansteigen**

» Glukosewerte um mehr als ca. 1,7 mmol/l **sinken**



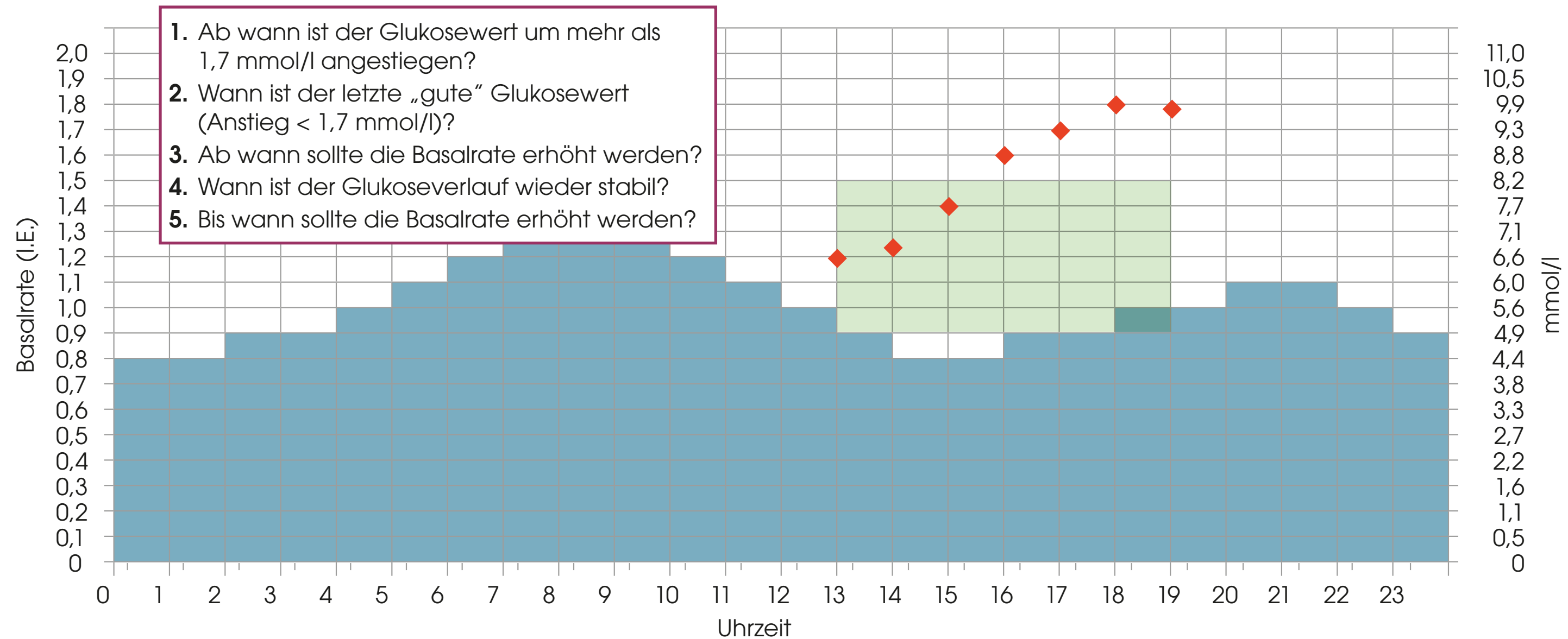
# Faustregel zur Anpassung der Basalrate

- » Änderungen der Basalrate **um ca. 10-20%**
- » **Beginn der Basalratenänderung:**
  - › **Analoginsulin:** 1 Stunde vor dem letzten „guten“ Glukosewert (Ausgangswert  $\pm 1,7$  mmol/l)
  - › **Normalinsulin:** 2 Stunden vor dem letzten „guten“ Glukosewert
- » **Ende der Basalratenänderung:**
  - › **Analoginsulin:** 1 Stunde vor der Stabilisierung (Differenz zweier aufeinanderfolgender Glukosewerte ca.  $< 0,6$  mmol/l)
  - › **Normalinsulin:** 2 Stunden vor der Stabilisierung

Bei Basalratenänderung beachten: Aktuelle Basalrate wirkt sich erst nach ca. 1 Stunde (Analoginsulin) bzw. 2 Stunden (Normalinsulin) auf den Glukosewert aus!

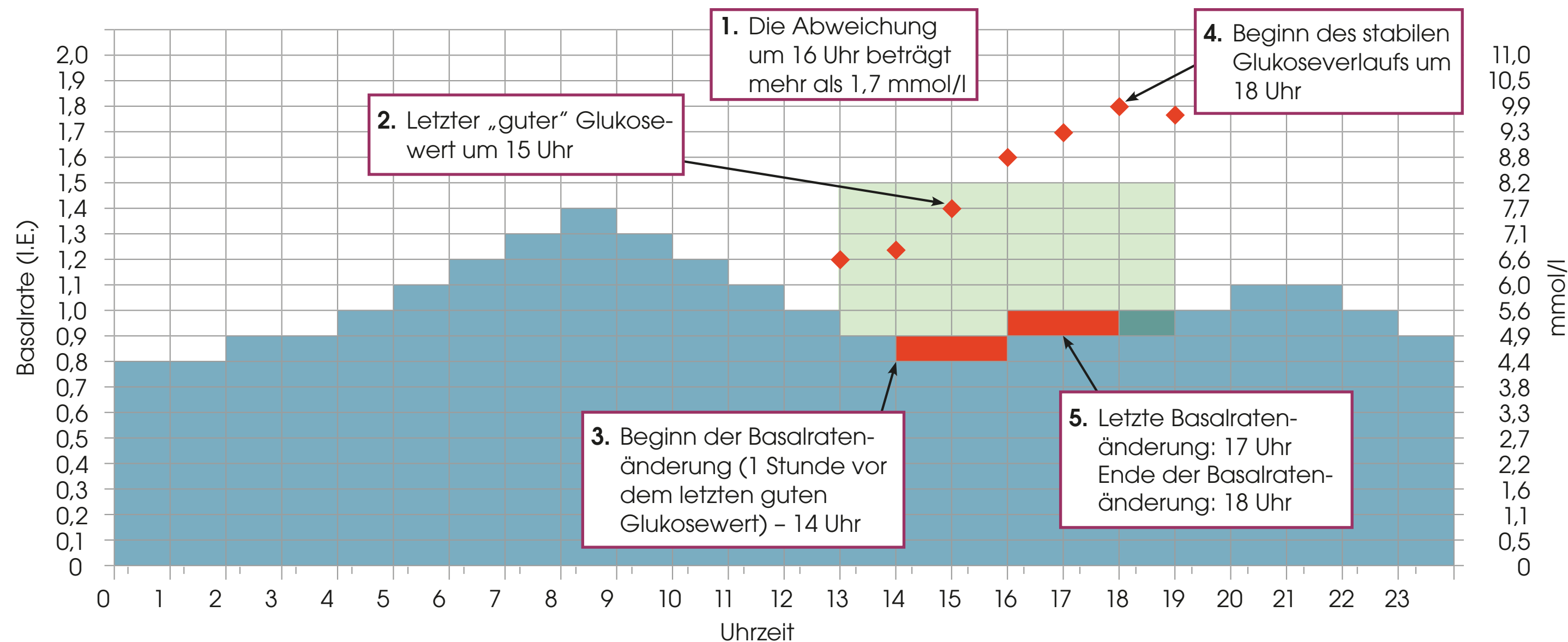


# Beispiel: zu geringe Basalrate



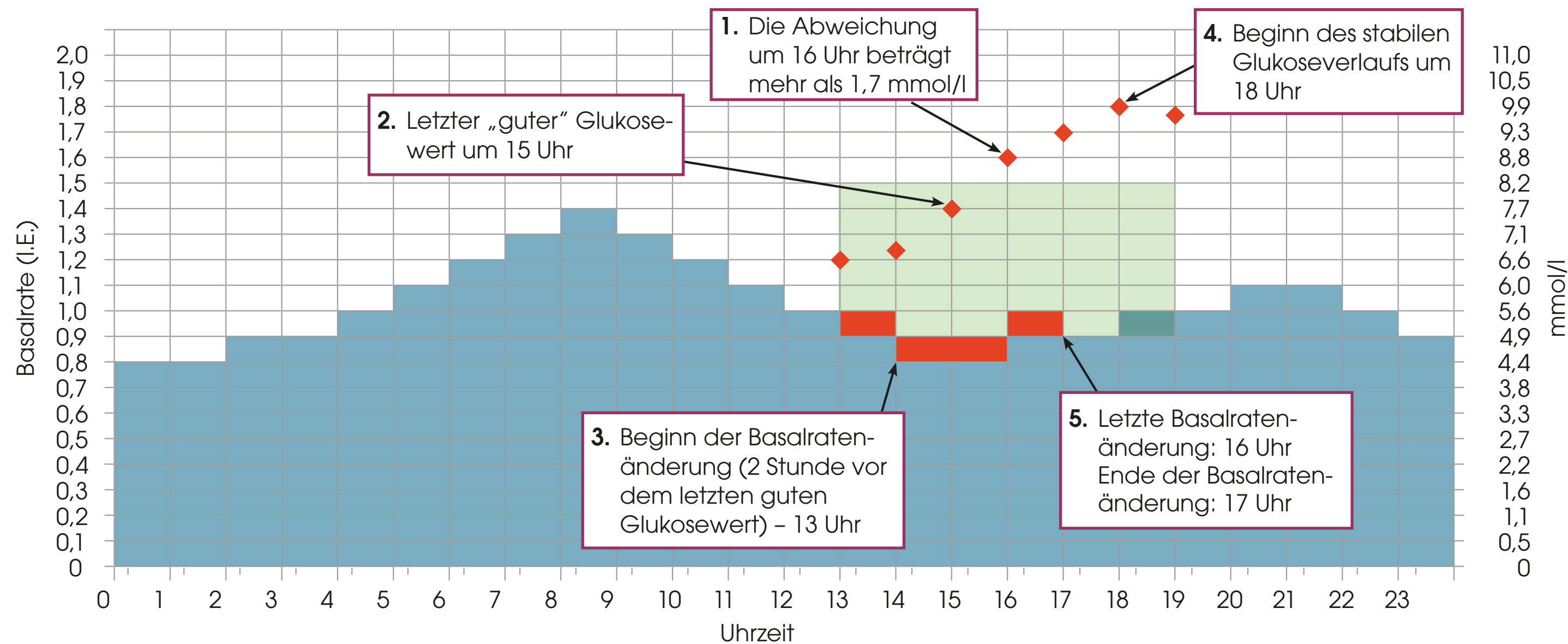


# Anpassung einer zu geringen Basalrate (Analoginsulin)



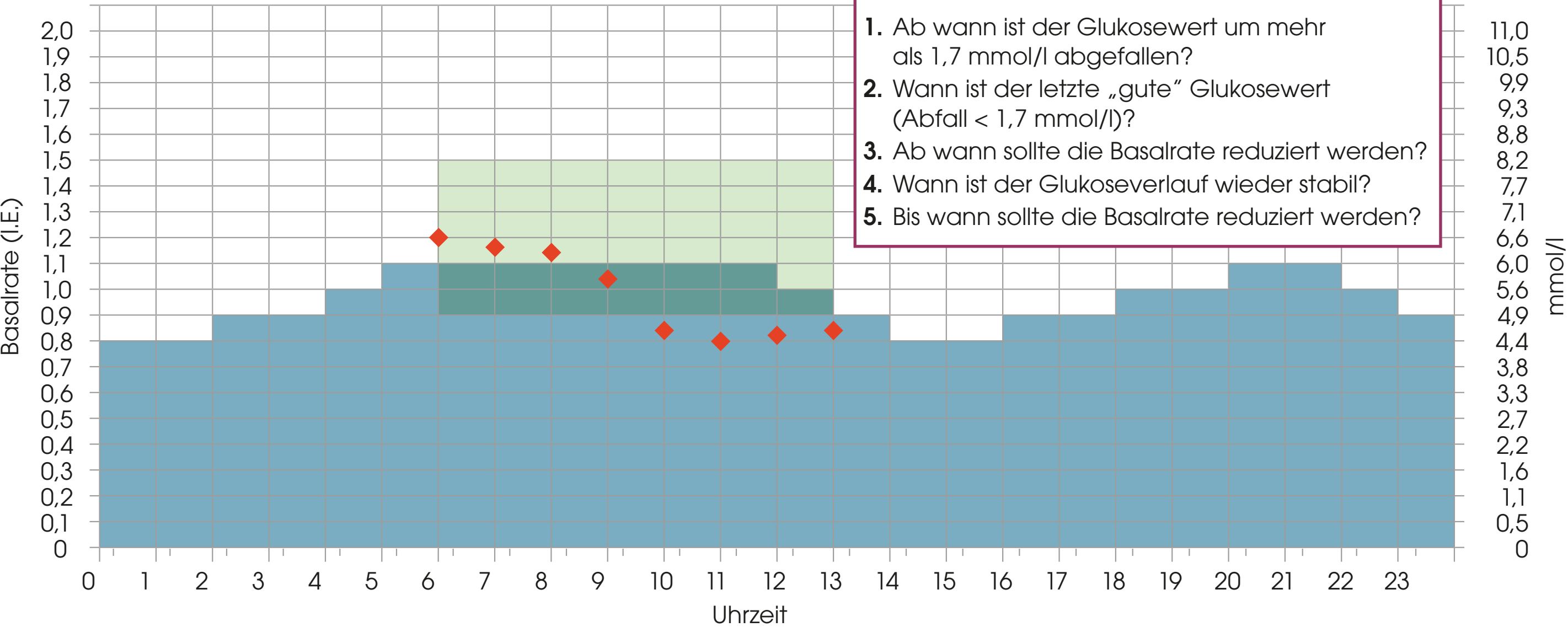
Uhrzeit	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
I.E.	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,0	0,9
Anpassung															0,9	0,9	1,0	1,0						

# Anpassung einer zu geringen Basalrate (Normalinsulin)



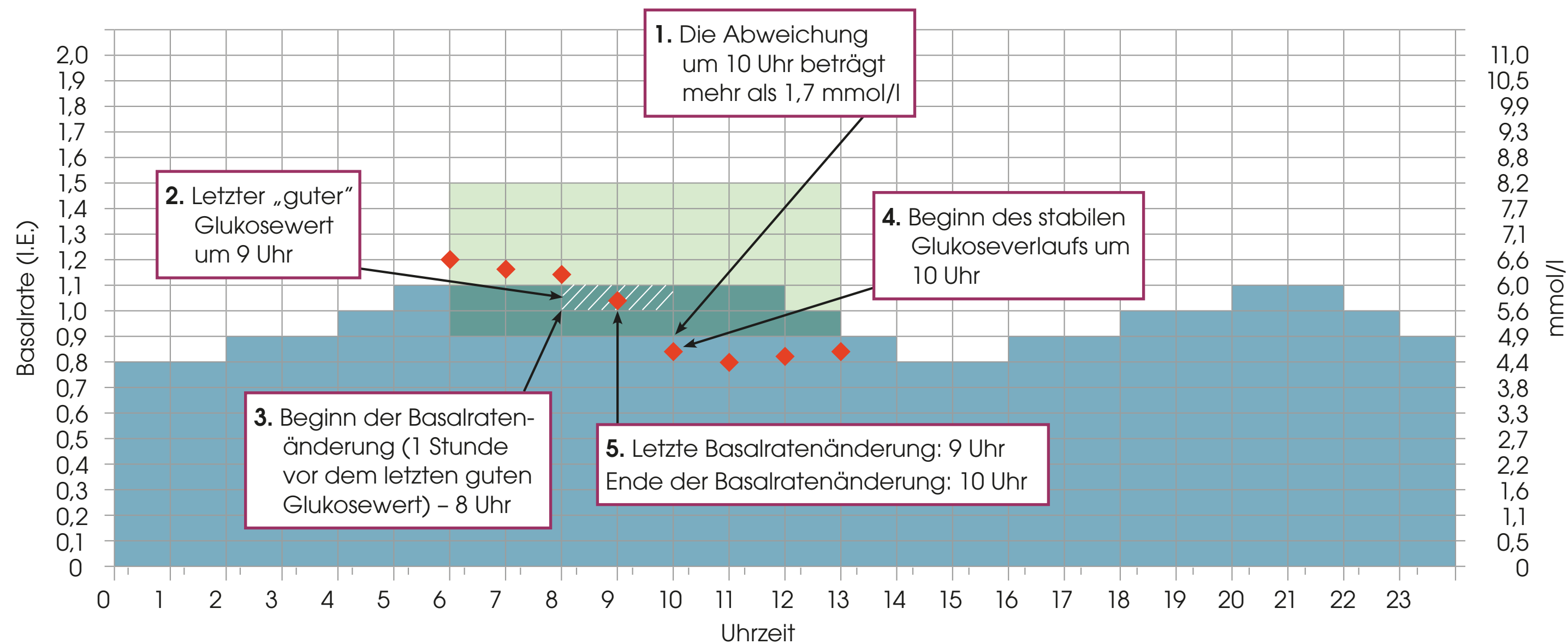
Uhrzeit	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
I.E.	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,0	0,9
Anpassung														1,0	0,9	0,9	1,0							

# Anpassung einer zu hohen Basalrate (Analoginsulin)



Uhrzeit	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
I.E.	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0	0,9	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,0	0,9
Anpassung									1,0	1,0														

# Anpassung einer zu hohen Basalrate (Analoginsulin)



Uhrzeit	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
I.E.	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,0	0,9
Anpassung									1,0	1,0														

# Faktoren, die den Insulinbedarf beeinflussen



# Individueller Insulinbedarf

- » **Viele Faktoren** können sich individuell auf den Insulinbedarf auswirken
- » Basalrate muss daher **individuell angepasst** werden
- » Basalrate sollte **regelmäßig überprüft** werden
- » Durch verschiedene **Basalratenprofile** bzw. die **temporäre Basalrate** kann **flexibel** auf einen unterschiedlichen Insulinbedarf reagiert werden



# Meine Erfahrungen mit der temporären Basalrate



*Ich ändere nicht gerne meine Basalrate – dabei habe ich kein gutes Gefühl.*

*Tolle Sache – mit der temporären Basalrate habe ich weniger Probleme mit Unterzuckerungen.*

*Die Absenkung meiner Basalrate über die Nacht lässt mich nach einem feuchtfröhlichen Abend ruhiger schlafen.*

*Habe ich noch nie verwendet, ist mir zu kompliziert.*

*Für meinen Sport ist die temporäre Basalrate nicht mehr wegzudenken.*



# Verwendung der temporären Basalrate

- » Mit der temporären Basalrate kann die Insulinzufuhr **kurzfristig erhöht** oder **reduziert** werden
- » **Schnelle** und **flexible** Anpassung an einen sich ändernden Insulinbedarf, z. B. bei:
  - › Sport
  - › Stress
  - › Alkoholgenuss
  - › fieberhafte Erkrankung/Magen-Darm-Infekt
  - › glukosewirksame Medikamente wie z. B. Kortison
  - › Menstruation

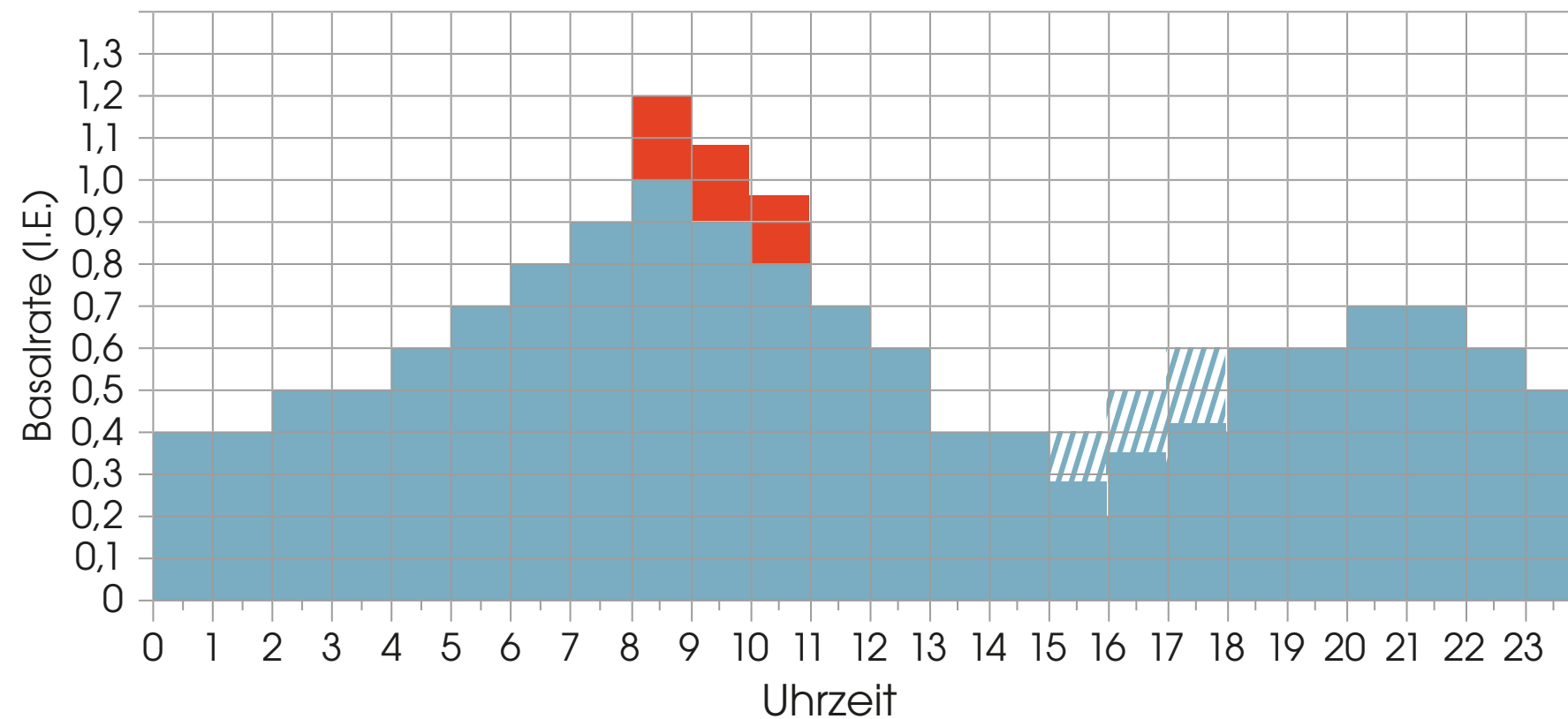
Ermöglicht mehr Spontanität ohne zusätzliche Korrekturen durch Insulin oder KE/BE!





# Temporäre Basalrate: Beispiel

- » Laras Tag beginnt stressig mit einer Klausur, daher erhöht sie ihre Basalrate für 3 Stunden um 20%.
- » Am Nachmittag macht sie Sport und reduziert eine Stunde vor dem Sport ihre Basalrate um 30%. Diese Reduktion behält sie bis zum Ende des Sports bei.



# Temporäre Basalrate: Wie würden Sie vorgehen?

Stellen Sie sich folgende Situationen vor. Würden Sie eine temporäre Basalrate verwenden und, wenn ja, wie würden Sie vorgehen?

- » Sie planen eine **längere** Autofahrt (ca. 3 Stunden)
- » Sie wollen sich intensiver **körperlich bewegen** (ca. 1 Stunde)
- » Sie wissen, dass die nächsten 4 Stunden sehr **stressig** werden
- » Sie haben einen fieberhaften **Infekt**
- » Sie wollen mit Ihren Freunden eine **Kneipentour** machen
- » Sie wollen am Wochenende **faulenz**



# Verwendung verschiedener Basalratenprofile

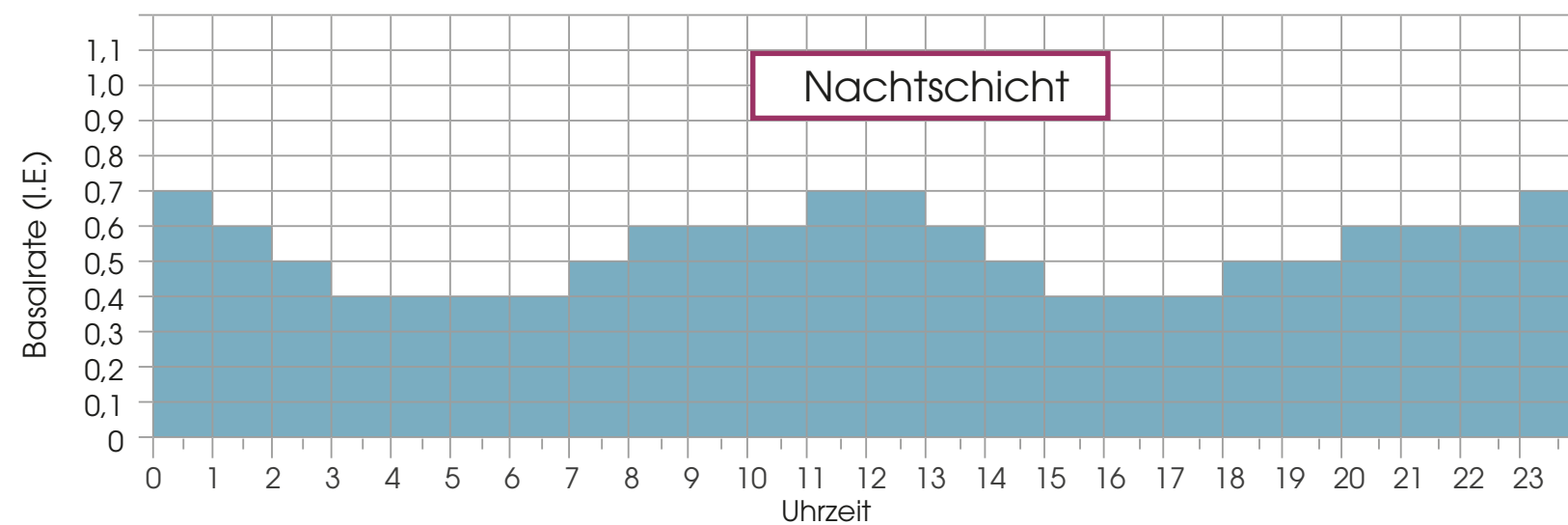
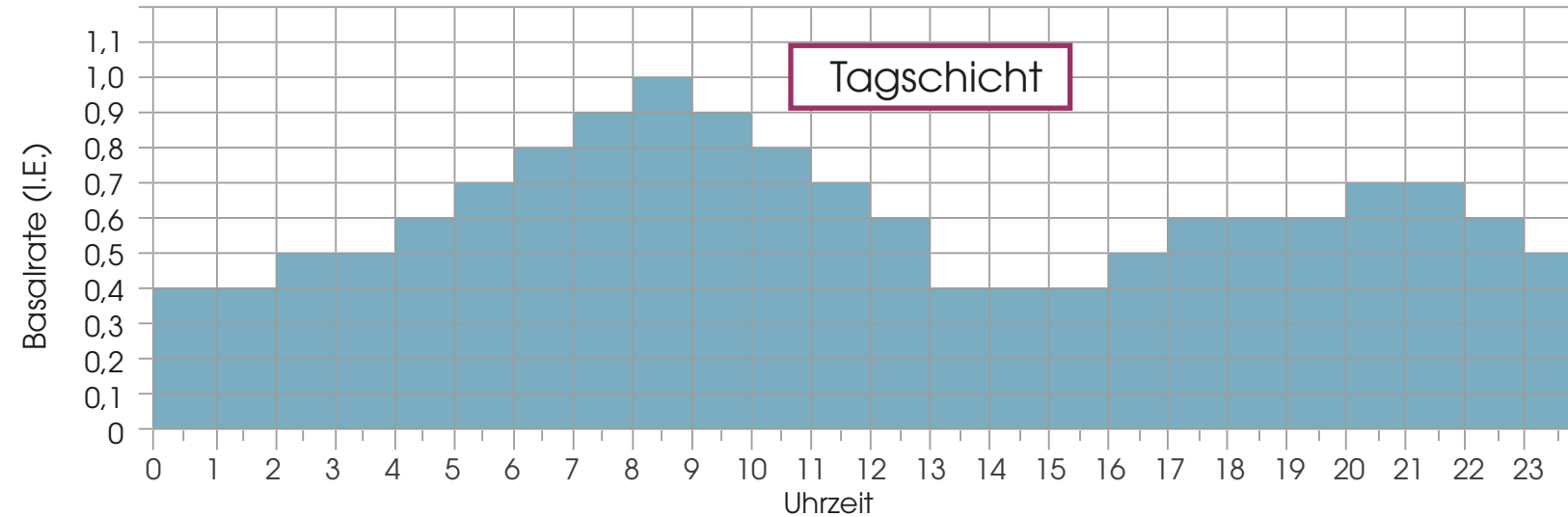
- » Verschiedene Basalratenprofile sinnvoll bei
  - › **wiederkehrend** verändertem Insulinbedarf (z. B. Menstruation, Wochenende, Schichtdienst)
  - › **länger andauernden** Phasen eines veränderten Insulinbedarfs (z. B. Urlaub, regelmäßiges Training)

Bei Benutzung verschiedener neuer Basalratenprofile engmaschig die Glukosewerte kontrollieren!



# Basalratenprofile: Beispiel

- » Rebecca arbeitet im Schichtdienst
- » Für die Tag- und Nachtschicht hat sie unterschiedliche Basalratenprofile



# Temporäre Unterbrechung der Basalrate

---

- » Bei **modernen Insulinpumpen und CGM** kann eine temporäre Unterbrechung der Basalrate erfolgen
- » Beim Auftreten von (erwarteten) niedrigen Glukosewerten wird die Basalrate **zeitweise unterbrochen**
- » Basalrate **schaltet sich wieder ein**, wenn der Glukosewert wieder steigt



# Temporäre Basalrate oder Basalratenprofile?



# Katheter – Nadelöhr der Insulinpumpentherapie

---

- » Katheter stellt die **Verbindung** zwischen Injektionsstelle und Insulinpumpe her
- » Unterschätzter Faktor für den **Erfolg** der Insulinpumpentherapie
- » Häufige **Fehlerquelle**
  - › Verstopfter Katheter
  - › Luft im Schlauch oder in der Kanüle
  - › Leck im Schlauch
  - › Abgeknickte Teflonkanüle
  - › Katheter löst sich/Pflaster hält nicht
  - › Zu lange Liegedauer





# Qual der Wahl – Teflon oder Stahl?

---

## Teflonkanüle

- » Dickere Nadel
- » Höherer Tragekomfort
- » Abknicken möglich
- » Besser geeignet für schlankere Menschen

## Stahlkanüle

- » Dünnere Nadel
- » Weniger Schmerzen beim Setzen
- » Kanüle im Gewebe spürbar
- » Vorsicht bei Ball- und Kontaktsportarten
- » Entlastungsschlaufe bzw. zweite Fixierung kann notwendig werden





# Katheter setzen



Katheter an bereits gefülltes Reservoir und Insulinpumpe befestigen



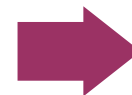
Katheterschlauch mit Insulin füllen, bis Insulin an der Nadelspitze austritt. Füllprogramm beenden



Schutzfolie abziehen, Schutzkappe über der Nadel abdrehen



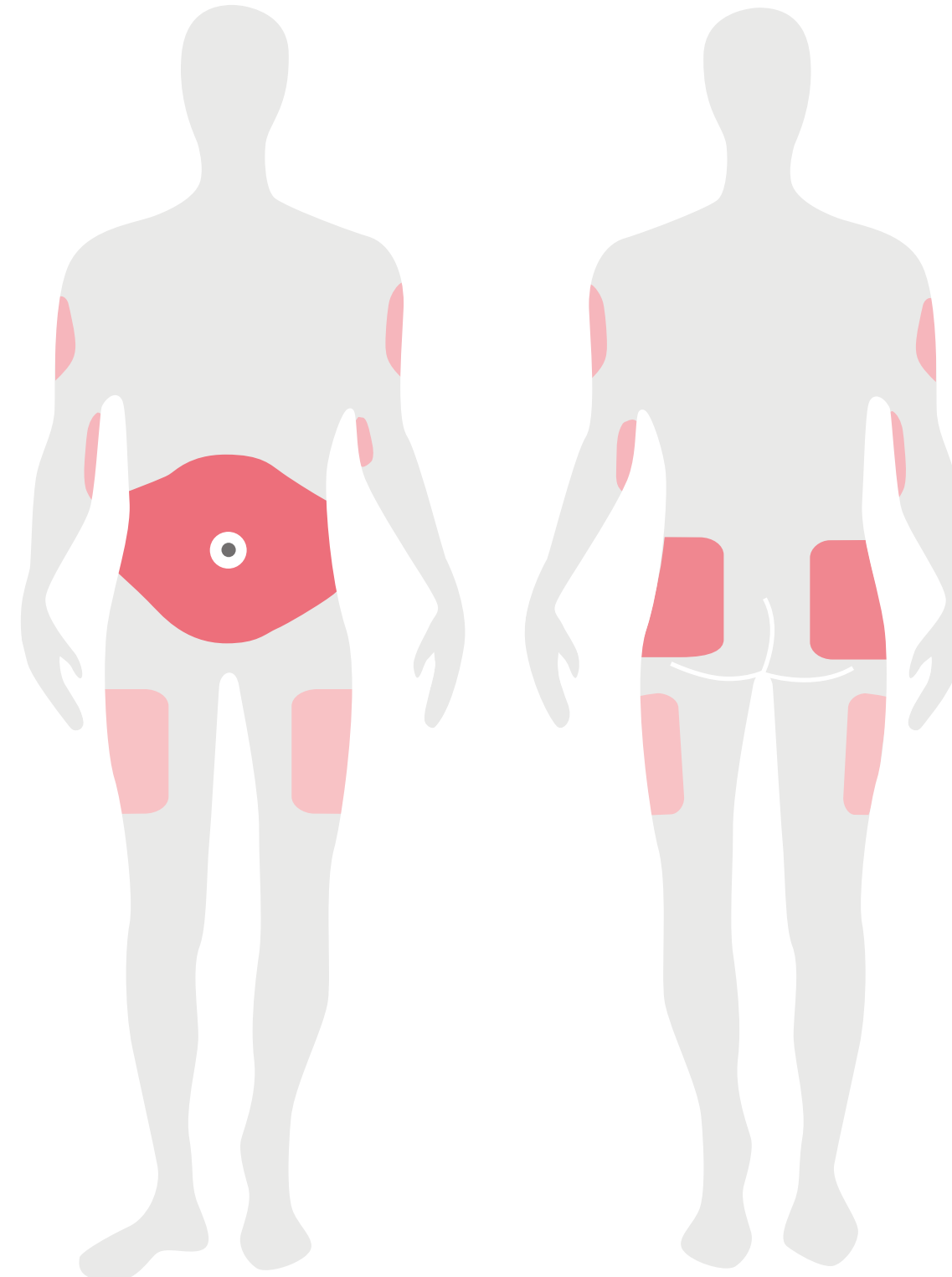
Einstichstelle desinfizieren und trocknen lassen. Nicht wischen!



Setzen des Katheters

# Katheter-Einstichstellen

- » Nicht in **vernarbtes** oder **verhärtetes** Gewebe (Lipodystrophie, Schwangerschaftsstreifen, Muttermale)
- » Nicht in **Blutergüsse**
- » Nicht in **stark bewegte**/aktive Bereiche
- » Abstand zu **Piercings** und **Tattoos**



# Einstichstellen wechseln

Regelmäßiges Wechseln ist wichtig, um

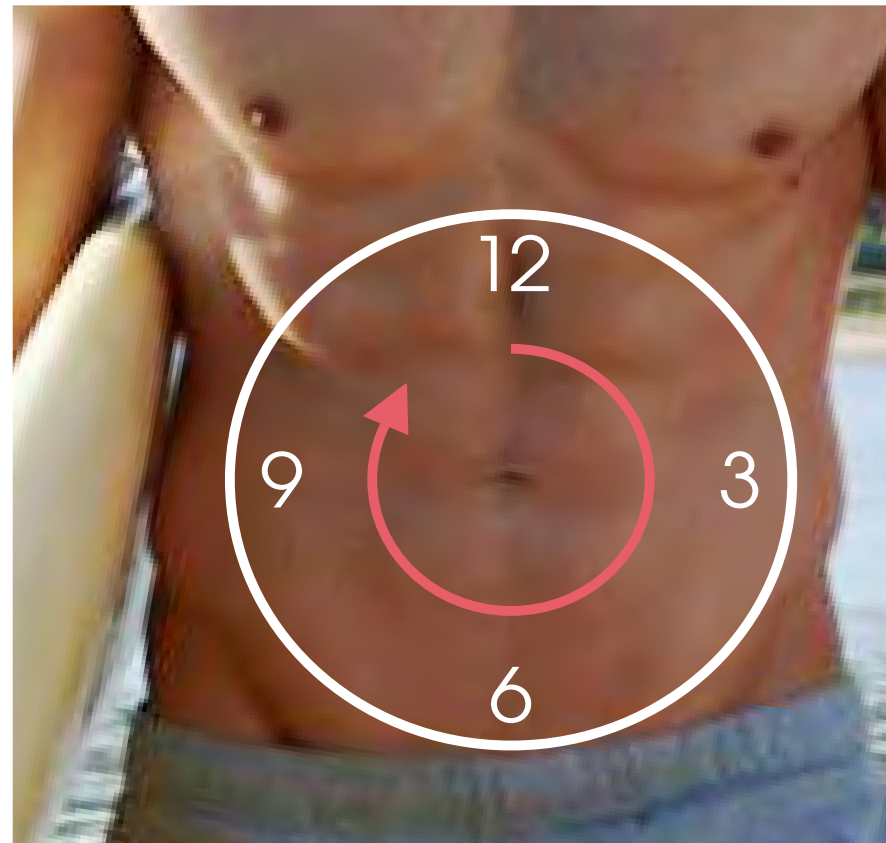
- » **Veränderungen** der Haut oder des Unterhautfettgewebes zu vermeiden
- » ausreichende **Regeneration** der Haut und des Unterhautfettgewebes an der Einstichstelle zu ermöglichen

Veränderung an Haut oder Unterhautfettgewebe können zu einer verminderten Insulinaufnahme und zu erhöhten Glukosewerten führen!



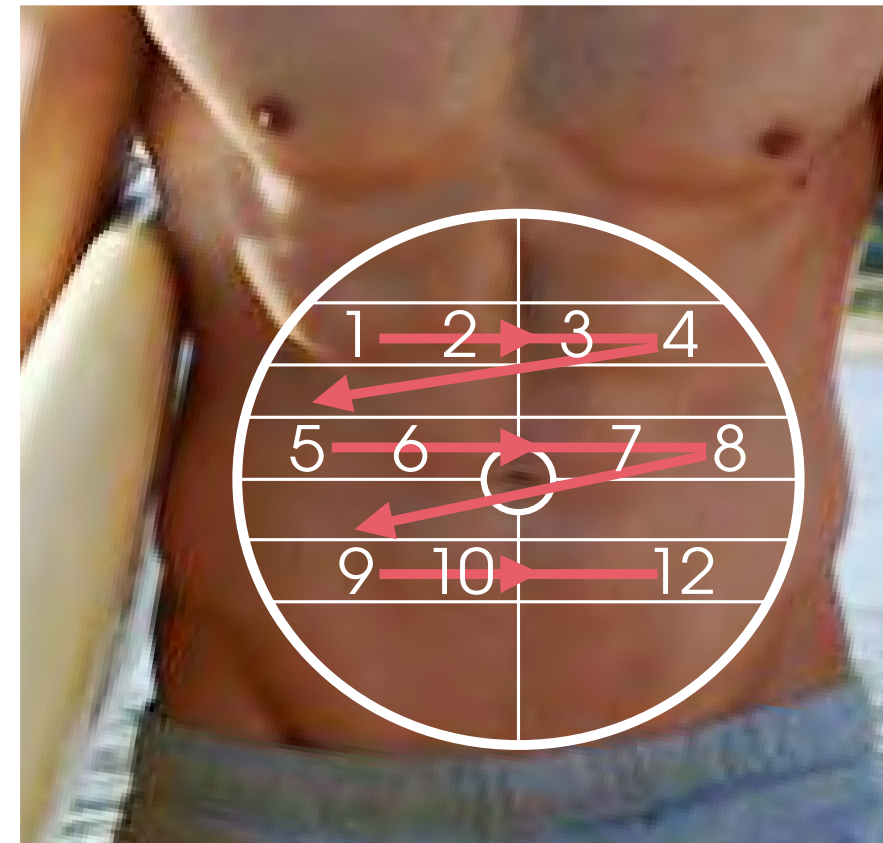
# Wechsel der Einstichstellen

## Ziffernblattmethode:



Wechsel im Uhrzeigersinn

## Zeilenmethode:



Wechsel in horizontalen  
und diagonalen Linien

## Quadrantenmethode:



Wechsel in definierten  
Vierecken

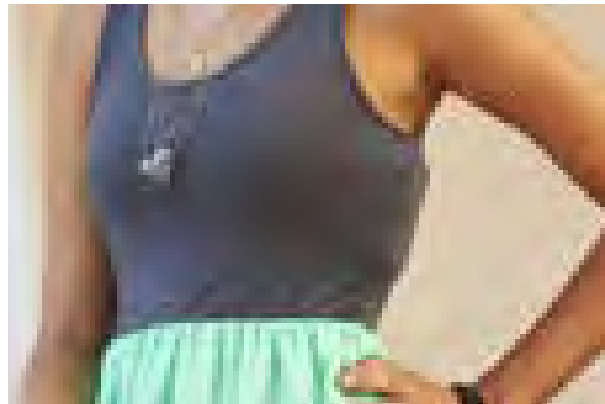
# Wechsel von Katheter und Reservoir

- » Alle **48–72 Stunden** den Katheter wechseln
- » **Vorher wechseln**, wenn
  - › Blut im Schlauch
  - › unerklärlich hohe Glukosewerte
  - › Jucken, Brennen, Rötung, Schwellung oder Schmerzen an der Einstichstelle
  - › Verstopfung des Schlauchs
  - › Pumpe zum Wechseln auffordert

Reservoir alle 2–6 Tage (je nach Insulin) wechseln!



# Verschiedene Tragemöglichkeiten der Pumpe



Täschchen am BH



Hosentasche



Clip am Gürtel



Sportgurt



Sportshirt mit extra  
Tasche für die Pumpe



Pumpentasche

Wo tragen Sie Ihre Pumpe?





# Wie viele KE/BE schätzen Sie?



Schätzen Sie die KE-/BE-Menge der verschiedenen Nahrungsmittel.



» 2 Scheiben Mischbrot  
(ca. 80 g)

KE-/BE-Menge: \_\_\_\_\_



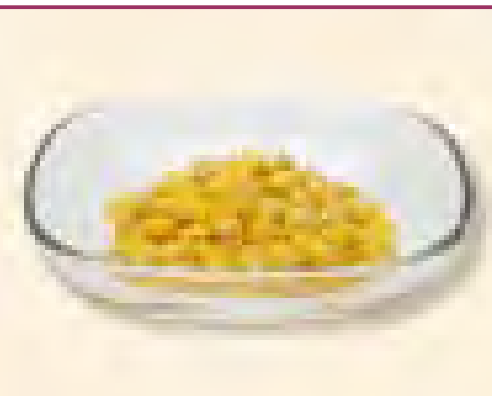
» ca. 5 Tassen Erdbeeren  
(ca. 360 g)

KE-/BE-Menge: \_\_\_\_\_



» 3 EL Spaghetti  
(ca. 60 g)

KE-/BE-Menge: \_\_\_\_\_



» 3 EL Mais  
(ca. 45 g)

KE-/BE-Menge: \_\_\_\_\_



» ca. 20 Stück Pommes frites  
(ca. 80 g)

KE-/BE-Menge: \_\_\_\_\_



» 6 EL Schoko-Flakes  
(ca. 45 g)

KE-/BE-Menge: \_\_\_\_\_

# Wie viele KE/BE schätzen Sie?



Schätzen Sie die KE-/BE-Menge der verschiedenen Nahrungsmittel.



» 1 Becher Fruchtojoghurt  
(ca. 150 g)

KE-/BE-Menge: \_\_\_\_\_



» 30 Stück Salzstangen  
(ca. 30 g)

KE-/BE-Menge: \_\_\_\_\_



» 1 Donut (ca. 40 g)

KE-/BE-Menge: \_\_\_\_\_



» 2 EL Nuss-Nougat-Creme  
(ca. 40 g)

KE-/BE-Menge: \_\_\_\_\_



» 2 Riegel Vollmilch-  
schokolade (ca. 40 g)

KE-/BE-Menge: \_\_\_\_\_



» 1 Glas Limo (0,4 l)

KE-/BE-Menge: \_\_\_\_\_



# Bis zur nächsten Kursstunde!

---





4

# ALL YOU CAN EAT?

Insulinpumpentherapie: Essen und Trinken



# Kurseinheit 4

---

# Die Themen heute

---

- » Meine Werte – meine Therapie
- » Gute Werte, schlechte Werte?
- » Essen und Trinken: Schränken Sie sich ein?
- » KE-/BE-Schätzen: Liegen Sie richtig?
- » KE-/BE-Faktoren
- » Korrekturregeln
- » Überprüfung der KE-/BE-Faktoren und Korrekturregeln



# Meine Werte – meine Therapie

---

Wie beurteile ich meinen Therapieverlauf?

- » Hypos?
- » Zu hohe Glukosewerte?
- » Basalrate(n) okay?

Wie steht's um mein Projekt?

- » Gibt es Fortschritte?
- » Gibt es Hindernisse?



# Welchen Wert haben Ihre Glukosewerte für Sie?



*Ich habe oft ein schlechtes Gewissen, regelrechte Schuldgefühle, wenn meine Glukosewerte zu hoch sind.*

*Mit einem guten Nüchternwert starte ich schon viel besser gelaunt in den Tag.*

*Ich lasse es nicht zu, dass der Diabetes und die Werte zu stark mein Leben bestimmen.*

*Manchmal habe ich einfach keine Lust mich konsequent um meinen Diabetes zu kümmern – dann blende ich ihn fast aus.*

*Bei hohen Werten muss ich fast immer auch an Folgeerkrankungen denken – es gibt angenehmere Gedanken!*

# Gute Werte, schlechte Werte?

## Orientierungsgrößen:

- » nüchtern/**vor dem Essen** – 5,0–6,7 mmol/l
- » ca. 2 Stunden **nach dem Essen** (postprandial bzw. pp-Werte) –  $\leq \leq 8,9$  mmol/l
- » vor dem **Schlafengehen** – 6,1 – 7,8 mmol/l
- » HbA1c < 7,5% (< 58 mmol/mol)

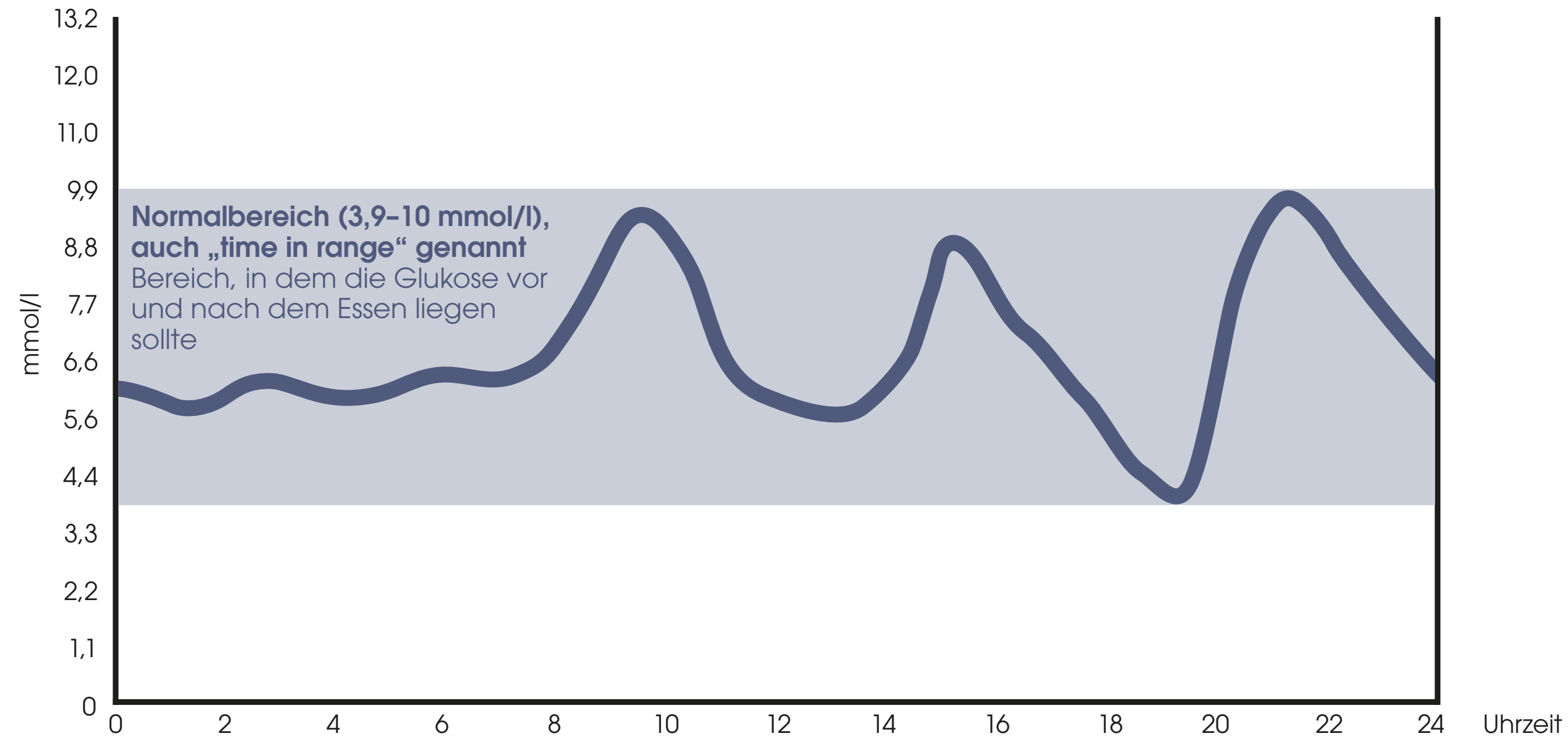
## Individuelle Zielbereiche abhängig von:

- » persönlichen **Wünschen** und Lebensumständen (z. B. Beruf, Sport, Kinderwunsch, Schwangerschaft)
- » Problemen mit **Unterzuckerungen**
- » **Folgekomplikationen**

Persönliche Therapieziele mit dem Diabetes-Team abstimmen!

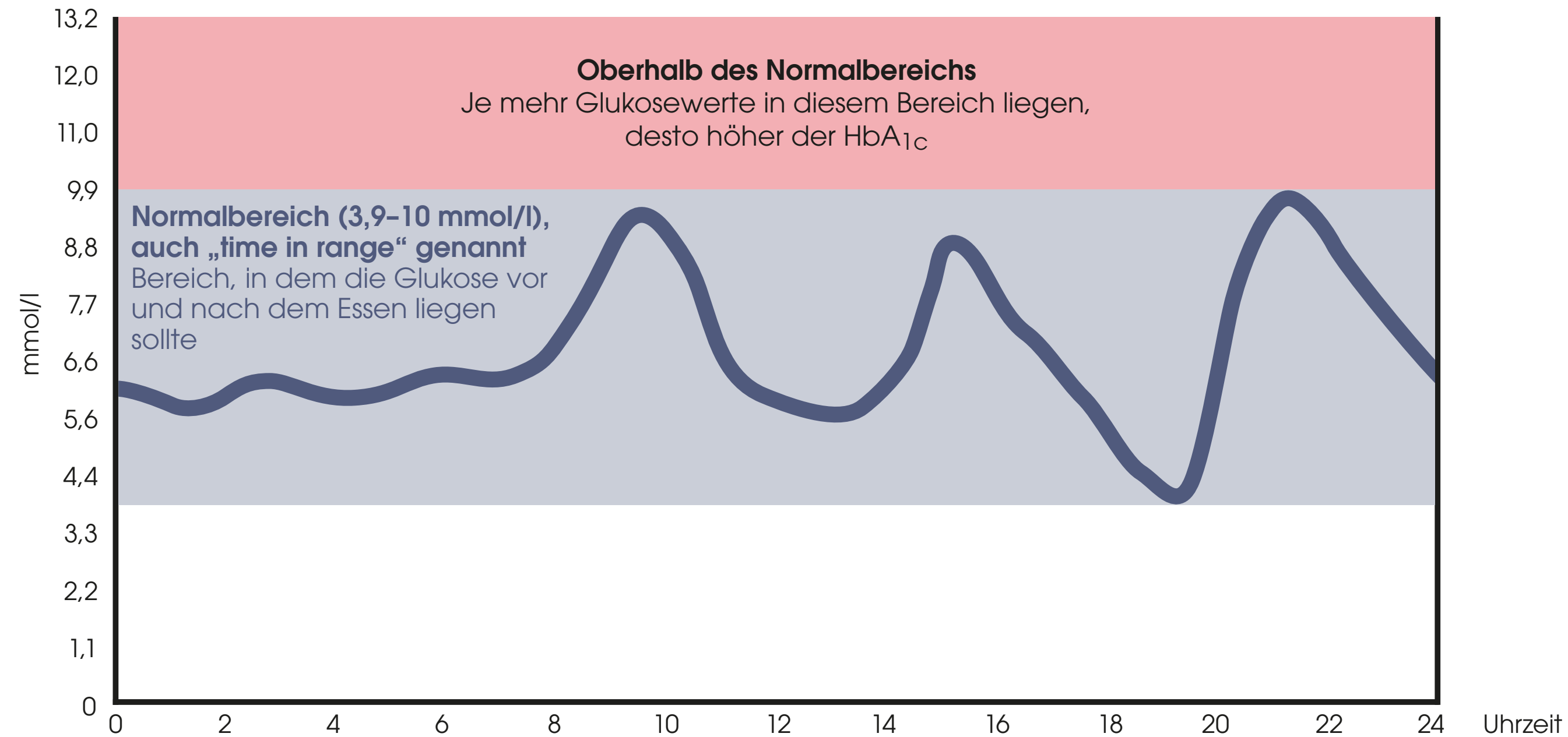


# Ziel- und Normalbereich der Glukosewerte

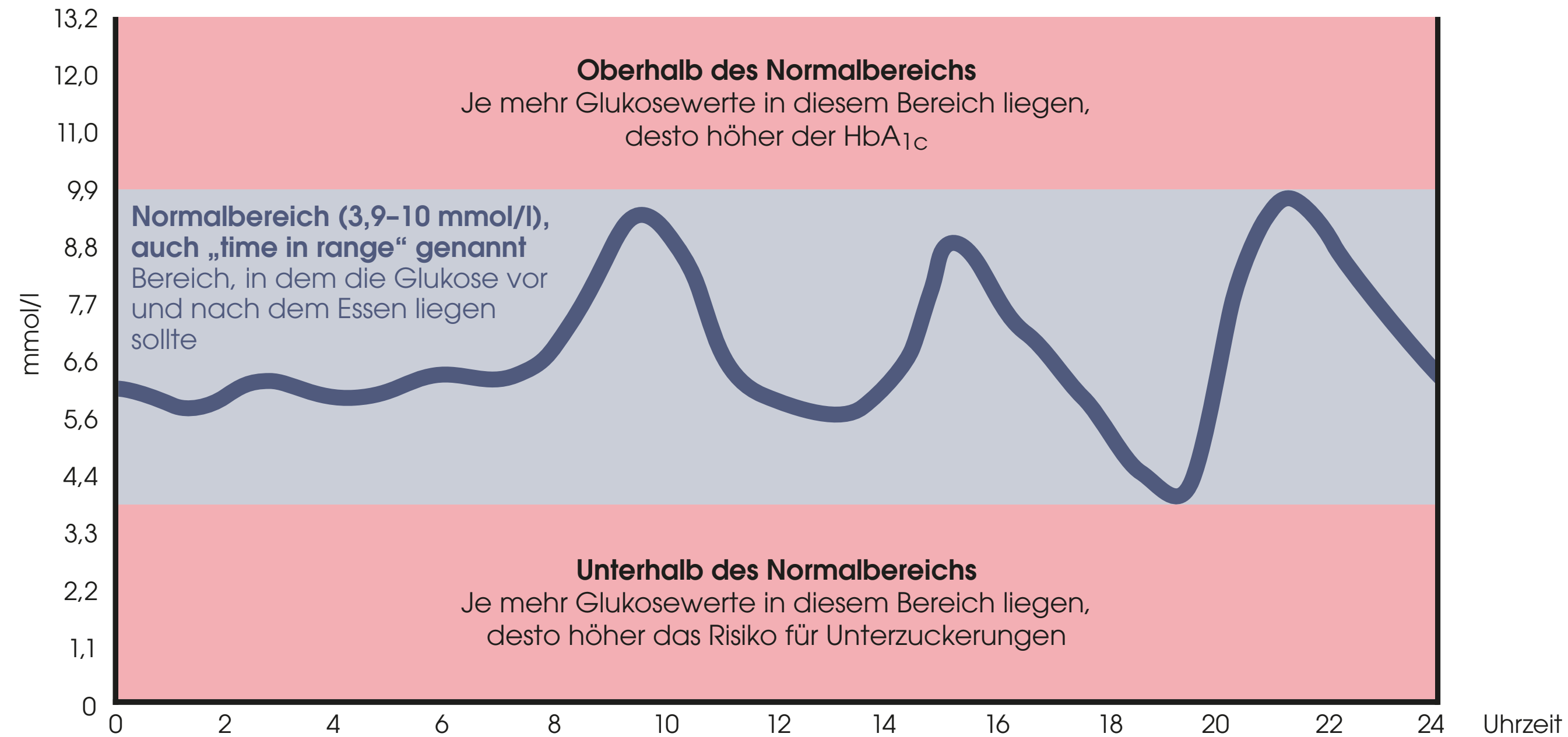




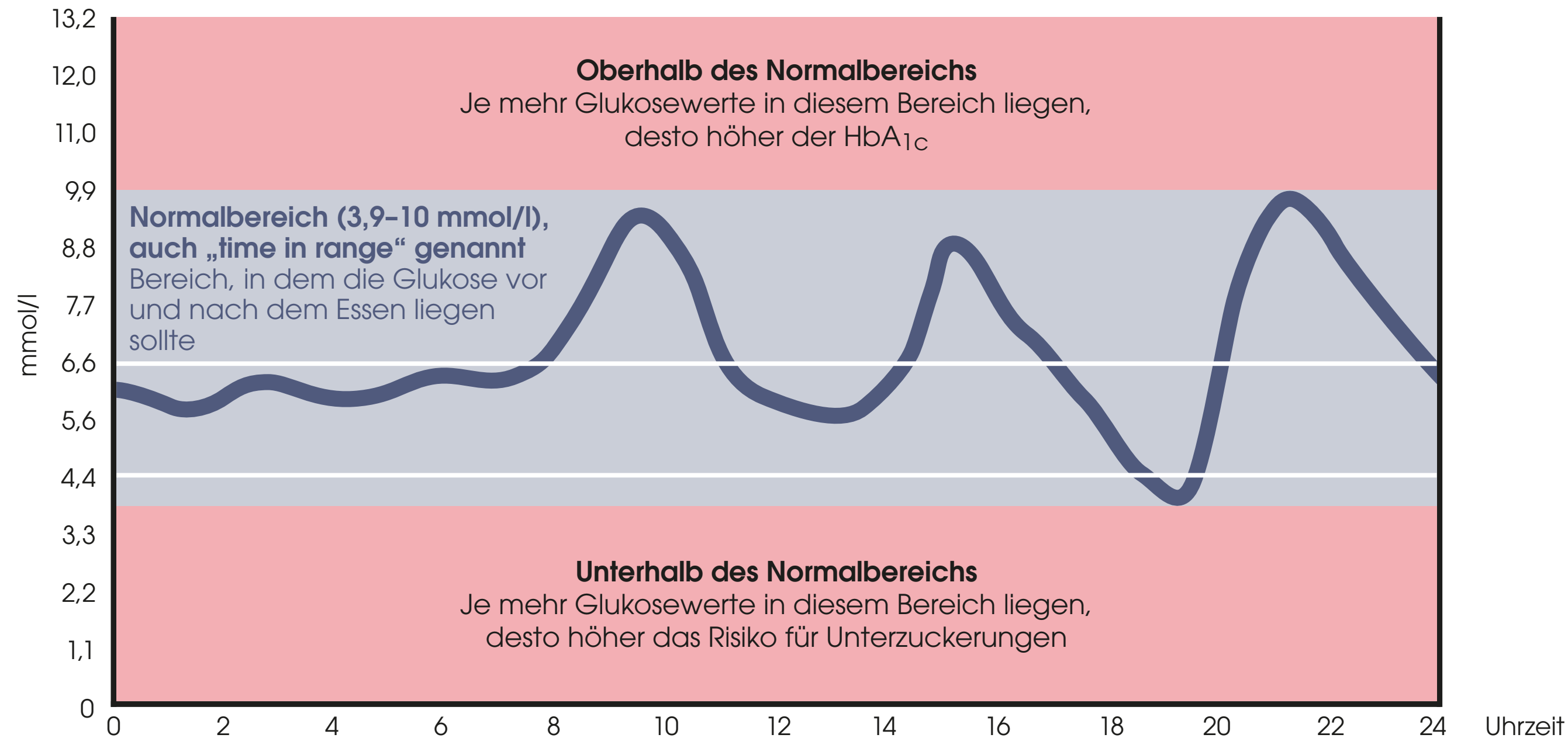
# Ziel- und Normalbereich der Glukosewerte



# Ziel- und Normalbereich der Glukosewerte

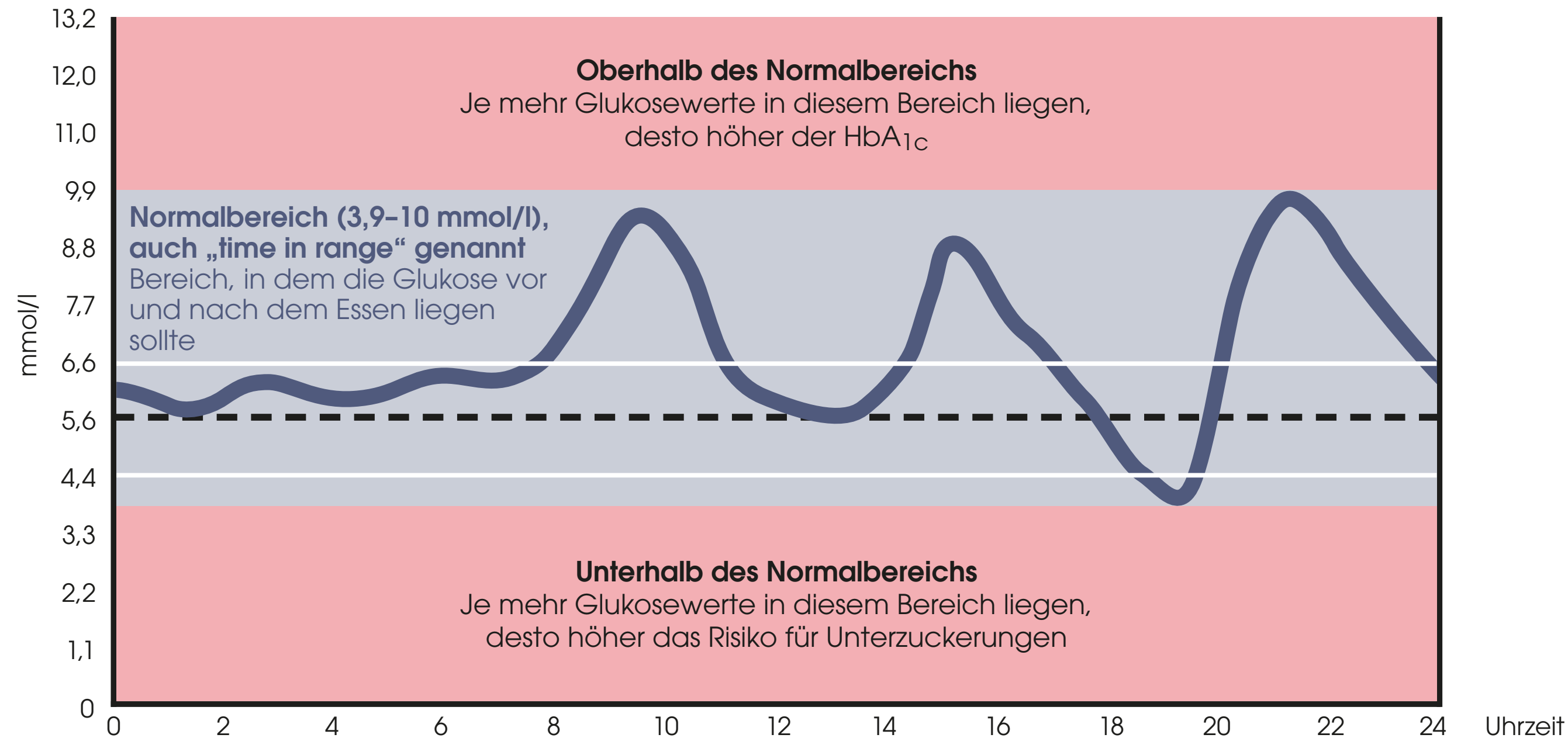


# Ziel- und Normalbereich der Glukosewerte



» Zielbereich: Bereich, in dem keine Insulinanpassung notwendig ist (z. B. 4,4–6,7 mmol/l)

# Ziel- und Normalbereich der Glukosewerte



» Zielwert: Rechengröße zur Korrektur von Glukosewerten außerhalb des Zielbereichs

# Wie gut ist die Therapie? HbA1c

## HbA1c – im Labor bestimmt

- » Maß der glykämischen Kontrolle der letzten **2–3 Monate**
- » Häufigkeit von **Unterzuckerungen** nicht erkennbar
- » Kein Maß für **kurzfristige Therapieverbesserungen**
- » Kein Maß für **Glukoseschwankungen**
- » Kaum Informationen für **konkrete Therapieanpassungen**

## HbA1c – aus der mittleren Glukose errechnet

- » Maß der glykämischen Kontrolle eines **beliebigen Zeitraumes** (ausreichend Werte, mind. 10 Tage notwendig)
- » Wird häufig bei **Auswertungsprogrammen** angezeigt
- » **Kurzfristige Therapieverbesserungen** besser sichtbar



# Wie gut ist die Therapie? HbA1c

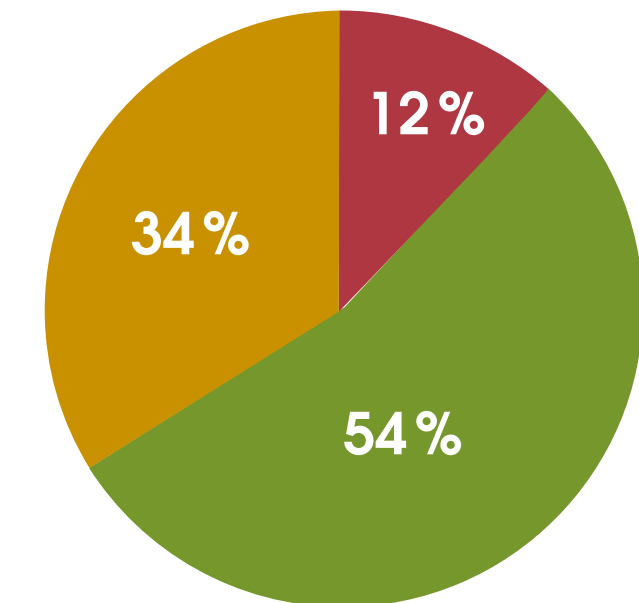
Mittlere Glukose	Berechneter HbA1c
7,0 mmol/l	6,0% oder 42 mmol/mol
7,8 mmol/l	6,5% oder 48 mmol/mol
8,5 mmol/l	7,0% oder 53 mmol/mol
9,4 mmol/l	7,5% oder 58 mmol/mol
10,2 mmol/l	8,0% oder 64 mmol/mol
10,9 mmol/l	8,5% oder 69 mmol/mol
11,7 mmol/l	9,0% oder 75 mmol/mol
12,5 mmol/l	9,5% oder 80 mmol/mol
13,3 mmol/l	10,0% oder 86 mmol/mol

# Wie gut ist die Therapie? „time in range“

## Anteil der Werte/der Zeit in verschiedenen Glukosebereichen

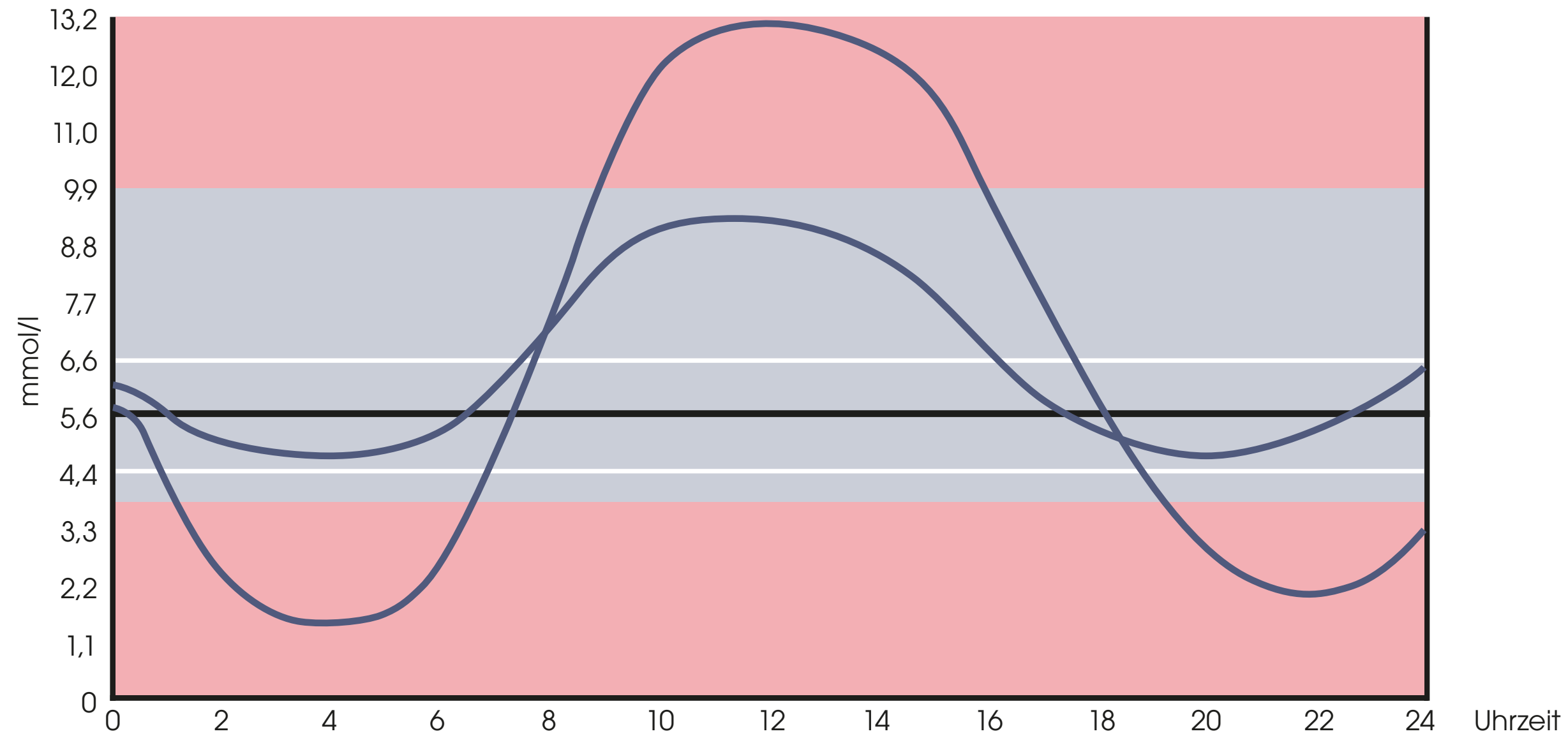
- » Zeigt **vollständiges** Bild der Glukosewerte
- » **Auswertungszeitraum** beliebig wählbar
- » Je mehr Werte im **Normalbereich**, desto besser ist die Therapie
- » Häufigkeit/Dauer von **niedrigen** und **erhöhten Glukosewerten** einfach erkennbar
- » Gibt **unmittelbar** Informationen zur Therapieanpassung
- » **Kurzfristige** Therapieverbesserungen sichtbar

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



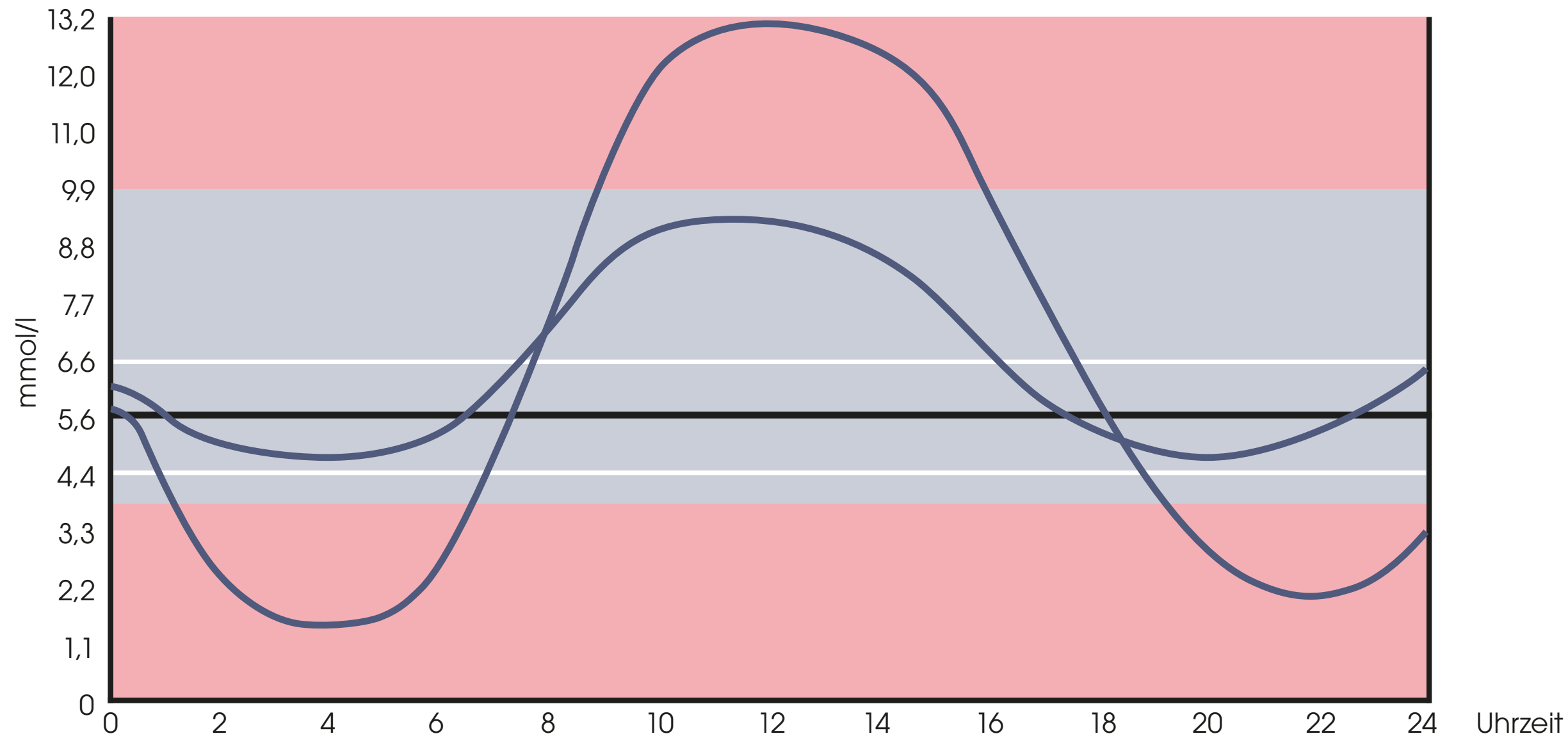
- < 3,9 mmol/l
- 3,9–10 mmol/l
- > 10 mmol/l

# Wie gut ist die Therapie? Glukoseschwankungen





# Wie gut ist die Therapie? Glukoseschwankungen



- » **Unterschiedliche Glukoseverläufe** können zum gleichen HbA1c-Wert führen
- » Große Glukoseschwankungen erhöhen das **Risiko für Unter- und Überzuckerungen**
- » **Therapieanpassungen** durch große Glukoseschwankungen schwieriger

# Wie stabil ist die Therapie?

- » **Glukosevariabilitätskoeffizient (GVK)** ist ein Maß für die Stabilität der Therapie
- » **Berechnung**
  - › **Standardabweichung** geteilt durch den **Mittelwert** der Glukosewerte (wird in Auswertungsprogrammen angegeben) mal 100
- » **Auswertung**
  - › Stabiler Glukoseverlauf:  **$GVK < 36\%$**
  - › Instabiler, schwankender Glukoseverlauf:  **$GVK \geq 36\%$**
- » **So wird's gemacht:**

Mittlerer Glukosewert = **8,8** mmol/l  
Standardabweichung = **2,5** mmol/l  
 $GVK = (2,5 : 8,8) \times 100 = \mathbf{28\%}$   
→ stabiler Glukoseverlauf

Mittlerer Glukosewert = **8,8** mmol/l  
Standardabweichung = **4,8** mmol/l  
 $GVK = (4,8 : 8,8) \times 100 = \mathbf{55\%}$   
→ instabiler, schwankender Glukoseverlauf



# Essen und Trinken – schränken Sie sich ein?

*Brunchen oder Buffet-Essen sind trotz Pumpe immer noch schwierig zu managen.*

*All-you-can-eat ist immer ein Glücksspiel.*

*Dank der Pumpe esse ich wie alle anderen auch.*

*Ich schränke mich überhaupt nicht ein und esse worauf ich Lust habe.*

*Grenzenlose Freiheit beim Essen gibt's auch mit der Pumpe nicht.*



# KE-/BE-Schätzen: Nicht immer ganz einfach

- » Das richtige KE-/BE-Schätzen ist nicht immer einfach, vor allem bei
  - › **unbekannter** Zusammensetzung des Essens
  - › Nahrungsmittel, die man **seltener** isst
  - › **exotischem**/unbekanntem Essen
  - › **großen** KE-/BE-Mengen
- » **Überprüfung** der Fähigkeit zur KE-/BE-Schätzung sinnvoll, auch bei vertrauten Lebensmitteln

KE-/BE-Schätzfehler sind eine häufige Ursache für zu niedrige oder zu hohe Glukosewerte!



# Lagen Sie richtig? KE-/BE-Schätzen

	<p>» 2 Scheiben Mischbrot (ca. 80 g)</p> <p>KE-/BE-Menge: <u>4 KE/BE</u></p>		<p>» ca. 5 Tassen Erdbeeren (ca. 360 g)</p> <p>KE-/BE-Menge: <u>2 KE/BE</u></p>		<p>» 1 Becher Fruchtojoghurt (ca. 150 g)</p> <p>KE-/BE-Menge: <u>2 KE/BE</u></p>
	<p>» 3 EL Spaghetti (ca. 60 g)</p> <p>KE-/BE-Menge: <u>1,5 KE/BE</u></p>		<p>» 3 EL Mais (ca. 45 g)</p> <p>KE-/BE-Menge: <u>ca. 0,5 KE/BE</u></p>		<p>» 1 Donut (ca. 40 g)</p> <p>KE-/BE-Menge: <u>2 KE/BE</u></p>
	<p>» ca. 20 Stück Pommes Frites (80 g)</p> <p>KE-/BE-Menge: <u>2 KE/BE</u></p>		<p>» 6 EL Schoko-Flakes (ca. 45 g)</p> <p>KE-/BE-Menge: <u>3 KE/BE</u></p>		<p>» 2 Rippen Vollmilch- schokolade (ca. 40 g)</p> <p>KE-/BE-Menge: <u>2 KE/BE</u></p>
	<p>» 30 Stück Salzstangen (ca. 30 g)</p> <p>KE-/BE-Menge: <u>2 KE/BE</u></p>		<p>» 2 EL Nuss Nougat Creme (ca. 40 g)</p> <p>KE-/BE-Menge: <u>2 KE/BE</u></p>		<p>» 1 Glas Limo (0,4 l)</p> <p>KE-/BE-Menge: <u>4 KE/BE</u></p>

# Wie viele KE/BE – was schätzen Sie?

## Baguette

3 Scheiben (ca. 60 g)



## Haferflocken

6 EL (ca. 60 g)



## Reis

2 EL (ca. 40 g)



## Kartoffelklöße

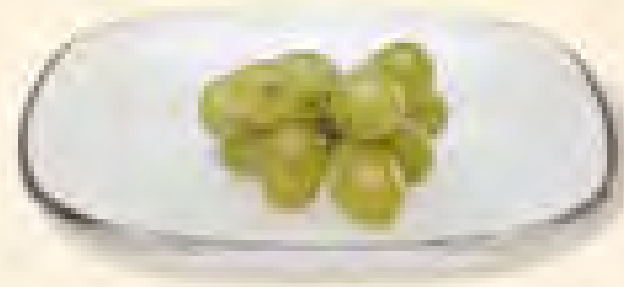
2 Klöße (ca. 180 g)



# Wie viele KE/BE – was schätzen Sie?

## Weintrauben

ca. 10 Stück (ca. 65 g)



## Erbsen

ca. 1 Tasse (ca. 80 g)



## Fruchtjoghurt

2 Becher (ca. 300 g)



## Kidneybohnen

ca. 9 EL (ca. 120 g)



# Wie viele KE/BE – was schätzen Sie?

## Kartoffelchips

3 Handvoll (ca. 60 g)



## Schwarzwälder Kirschtorte

1 Stück (ca. 120 g)



## Käsekuchen

1 Stück (ca. 100 g)



## Popcorn süß

2 Handvoll (ca. 30 g)





# Was schätzen Sie?

---



Rindfleisch mit cremiger Soße, Gemüse und Reis

# Gewusst?



	90 g gekochter Reis	40 g Naturjoghurt (10% Fett)	15 g Tomaten- mark	65 g Gemüse	125 g Rindfleisch	Gesamt
Kalorien	95	45	6	19	151	316
KH-Gehalt	23	(2)	(1)	(3)	0	23
KE/BE	2,5	0	0	0	0	2,5

**Gesamt-KE/BE: 2,5**

**Rindfleisch mit cremiger Soße, Gemüse und Reis**

# Häufiger mal Verpackungsangaben nutzen

## Zutatenverzeichnis

Auflistung der Zutaten in **absteigender Reihenfolge** ihres Gewichtsanteils

## Nährwertbezeichnung

Angaben zum **Brennwert** sowie zu den **Mengen** an Fett, gesättigten Fettsäuren, Kohlenhydraten, Zucker, Eiweiß und Salz pro 100 g bzw. 100 ml



## NÄHRWERTINFORMATION

100 g enthalten:

Brennwert 1354 kJ

320 kcal

Eiweiß 7,5 g

Kohlenhydrate 60,1 g

davon Zucker 26,3 g

Fett 5,5 g

davon gesättigte Fettsäuren 1,5 g

Ballaststoffe 9,7 g

Natrium 0,07 g

Lebensmittelkennzeichnung:  
Pflichtangaben auf der Verpackung!

# Tipps für den Alltag

---

- » Häufiger eine **KE-/BE-Tabelle** benutzen
  - › Angabe der KE-/BE-Menge pro 100 g oder pro Portion
  - › Die Angaben sind nur **Durchschnittswerte** und können im Alltag erheblich davon abweichen
- » **Apps** (z. B. Barcode-Scanner) und Websites sind hilfreich zur Einschätzung der KE-/BE-Menge

Was sind Ihre Tipps?



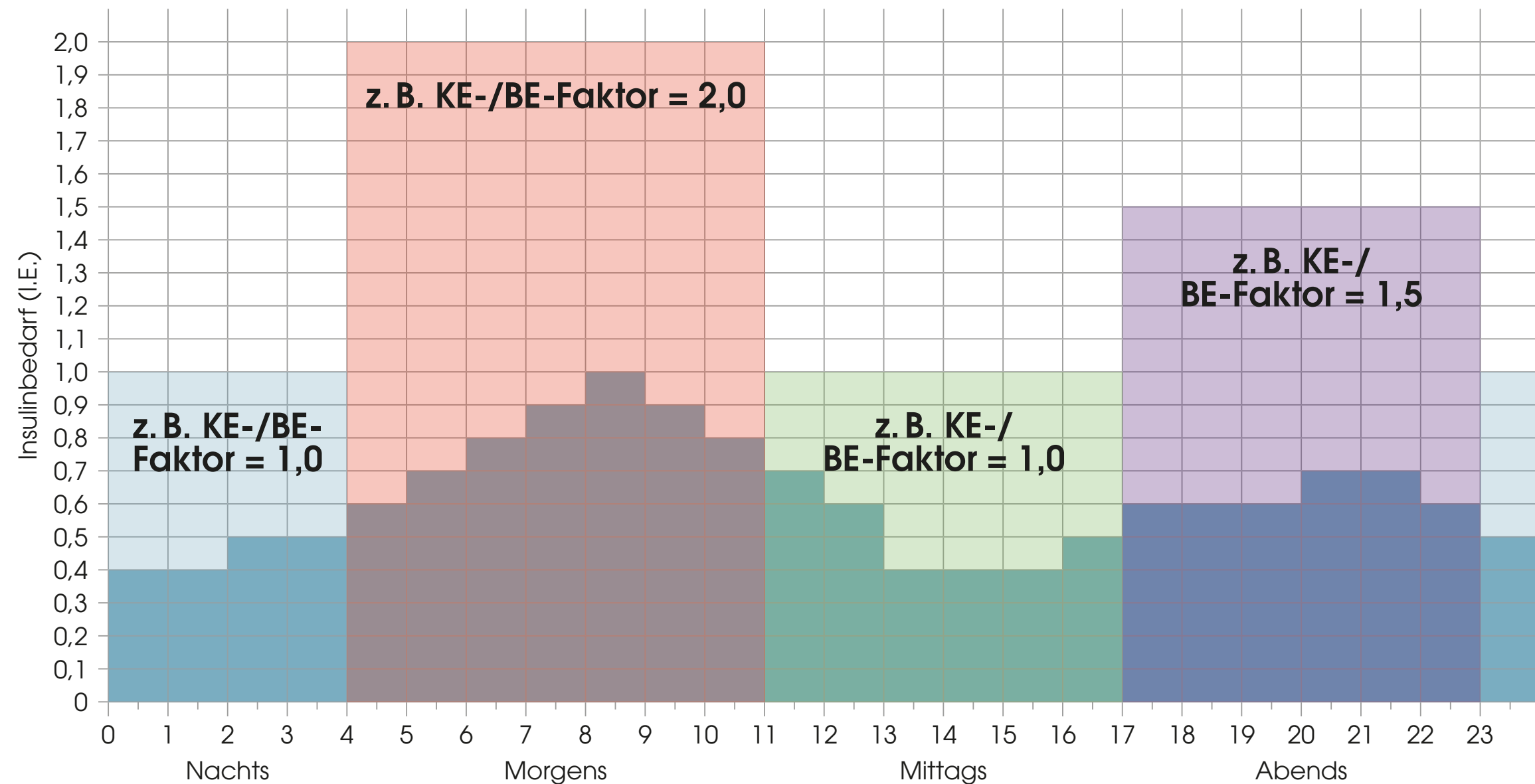
# KE-/BE-Faktoren

---

- » KE-/BE-Faktor: Anzahl der Einheiten Insulin zur „**Abdeckung**“ einer KE/BE (10–12 g Kohlenhydrate)
- » KE-/BE-Faktoren sind **von Person zu Person unterschiedlich**
- » Es werden für unterschiedliche **Tageszeiten** unterschiedliche KE-/BE-Faktoren benötigt



# Unterschiedliche KE-/BE-Faktoren im Tagesverlauf



Welche KE-/BE-Faktoren haben Sie zu welcher Tageszeit?



# KE-/BE-Faktoren bei der Insulinpumpe

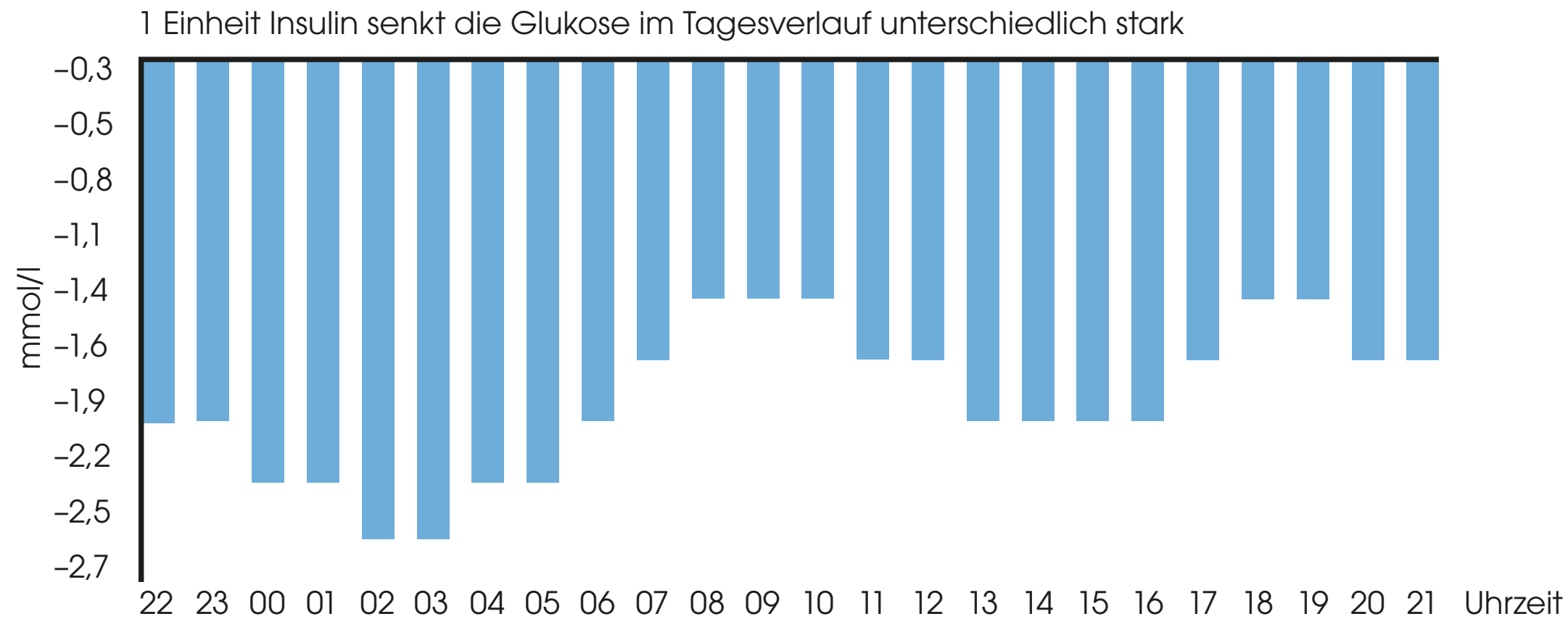
- » **Überprüfung** der KE-/BE-Faktoren sinnvoll
  - › bei Änderung der Basalrate
  - › wenn Glukosewert häufig nach dem Essen nicht im Zielbereich
  - › bei Änderung des Insulinbedarfs
- » Eine zu niedrige Basalrate führt zu **falsch hohen** KE-/BE-Faktoren
  - › Folge: Auslassen oder Verschieben einer Mahlzeit kann zu erhöhten Glukosewerten führen
- » Eine zu hohe Basalrate führt zu **falsch niedrigen** KE-/BE-Faktoren
  - › Folge: Auslassen oder Verschieben einer Mahlzeit kann zu einer Unterzuckerung führen

Überprüfung der KE-/BE-Faktoren nur sinnvoll,  
wenn die Basalrate stimmt!



# Hohe Glukosewerte einfach korrigieren

- » Korrekturregel: Ausmaß der Glukosesenkung **pro Einheit Insulin**
- » Abhängig vom **individuellen Insulinbedarf** (Insulinempfindlichkeit) und von der **Tageszeit**
  - » Unterschiedliche Korrekturregeln über den Tag





# Überprüfung: KE-/BE-Faktoren und Korrekturregel

## Voraussetzungen für die Überprüfung

- » Mindestens 4 Stunden vor der Überprüfung **keine KE/BE** zu sich nehmen und **keinen Bolus** abgeben
- » Keine außergewöhnliche körperliche **Aktivität**
- » Keinen **Alkohol**
- » Keine **Unterzuckerung**
- » Keine fieberhafte **Erkrankung**
- » **Basalrate** muss stimmen

## Bei einem Glukosewert von 5–7,8 mmol/l

- » Überprüfung des **KE-/BE-Faktors**

## Bei einem Glukosewert oberhalb Ihres Zielbereiches

- » Überprüfung der **Korrekturregel**



# Überprüfung der KE-/BE-Faktoren – so geht's!

---

- » Zur Überprüfung nicht zu große **fett- und ballaststoffreiche** Mahlzeit auswählen
- » KE-/BE-Menge mit **Waage** und **KE-/BE-Tabelle** überprüfen
- » **Nur Bolusinsulin** abgeben, kein Korrekturinsulin
- » Glukosewerte **stündlich** überprüfen und protokollieren – bis zur nächsten Mahlzeit
- » **Ausgangswert** dieser Mahlzeit (z. B. Frühstück) mit dem der nächsten Mahlzeit **vergleichen** (z. B. Mittagessen)



# Überprüfung der Korrekturregeln – so geht's!

---

- » Bei einem erhöhten Glukosewert (oberhalb des Zielbereichs) nur **Korrekturinsulin** abgeben
- » Keine **KE/BE** zu sich nehmen
- » Glukosewerte **stündlich** überprüfen und protokollieren – bis zur nächsten Bolusinsulingabe



# Überprüfung: KE-/BE-Faktoren und Korrekturregeln



Ursprünglicher KE-/BE-Faktor						Korrekturregel – Zielwert			
Morgens	Mittags	Abends	Nachts	Morgens		Mittags	Abends	Nachts	
2	1	2	1	2–5,6		3–5,6	2,5–5,6	3–6,7	
Überprüfung des KE-/BE-Faktors						Überprüfung der Korrekturregel			
Morgens	Mittags	Abends	Nachts	Morgens		Mittags	Abends	Nachts	
KE-/BE-Menge	5	6	5	2	Keine KE/BE essen				
Bolus für die Mahlzeit	10	6	10	2	Bolus für die Korrektur	2	2	1,2	1,2
Glukosewert ... vor Beginn	6,1	6,8	5,5	6		10,4	12,3	9,3	10,7
... nach 1 h	9,4	8,2	7,8	8		9,8	11,4	8,4	8,7
... nach 2 h	11,2	10,1	6,1	9,4		8,7	10,2	7,7	7,3
... nach 3 h	9,6	8,3	4,3	7,7		7,6	9,4	6,8	5,7
... nach 4 h	8,8	7,1	3,2	6,7		5,7	7,7	5,9	5,3
Auswertung									
Morgens	Mittags	Abends	Nachts		Morgens	Mittags	Abends	Nachts	
Nach 4 h weicht der Glukosewert um <b>mehr als 1,7 mmol/l</b> vom Ausgangswert ab	<div><input checked="" type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein</div>	<div><input type="radio"/> Ja <input checked="" type="radio"/> Nein</div>	<div><input checked="" type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein</div>	<div><input type="radio"/> Ja <input checked="" type="radio"/> Nein</div>	Nach 4 h weicht der Glukosewert vom Zielbereich ab	<div><input type="radio"/> Ja <input checked="" type="radio"/> Nein</div>	<div><input checked="" type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein</div>	<div><input type="radio"/> Ja <input checked="" type="radio"/> Nein</div>	<div><input checked="" type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein</div>
Falls ja, neuer KE-/BE-Faktor	2,2		1,8		Falls ja, neue Korrekturregel		50		70

# Bis zur nächsten Kursstunde!

---





5

# RICHTIG BOLEN.

Bolus bestimmen und anpassen

INPUT  
SO PUMPT DAS LEBEN!

# Kurseinheit 5

---

# Die Themen heute

---

- » Meine Werte – meine Therapie
- » Überprüfung KE-/BE-Faktoren und Korrekturregeln
- » Glukosewirksamkeit von Kohlenhydraten, Fett und Eiweiß
- » Bolusfunktion und Bolusvarianten
- » Boluskalkulatoren
- » Datenmanagement
- » Ausprobieren der Bolusvarianten





# Meine Werte – meine Therapie

---

Wie beurteile ich meinen Therapieverlauf?

- » Hypos?
- » Zu hohe Glukosewerte?
- » Basalrate(n) okay?
- » KE-/BE-Faktoren okay?
- » Korrekturregeln okay?



# Stimmen meine KE-/BE-Faktoren?

## KE-/BE-Faktor stimmt, wenn

- » der Glukosewert 4 Stunden nach der Mahlzeit **im Zielbereich liegt** und
- » nicht um mehr als ca. **1,7 mmol/l** vom Wert vor dem Essen abweicht

## KE-/BE-Faktor anpassen, wenn

- » der Glukosewert mehrfach vor der nächsten Mahlzeit bzw. nach 4 Stunden deutlich **höher oder niedriger** ist als der Ausgangswert
- » **andere Ursachen** ausgeschlossen werden können (z. B. falsches Einschätzen der KE-/BE-Menge)

Die Basalrate muss stimmen!



# Anpassung der KE-/BE-Faktoren

## Veränderung des KE-/BE-Faktors kann in 10-%-Schritten erfolgen

- » Bei erhöhten Glukosewerten den KE-/BE-Faktor erhöhen (z. B. von 1 auf 1,1 I.E. pro KE/BE)
- » Bei niedrigen Glukosewerten den KE-/BE-Faktor verringern (z. B. von 2 auf 1,8 I.E. pro KE/BE)

## KE-/BE-Faktor-Test sollte wiederholt werden, wenn

- » vor den Mahlzeiten regelmäßig zu hohe oder zu niedrige Glukosewerte auftreten
- » keine anderen Ursachen dafür in Frage kommen (z. B. falsche Einschätzung der KE-/BE-Menge, ungewöhnliche körperliche Anstrengung)

Anpassungen der KE-/BE-Faktoren können auch in kleineren oder größeren Schritten erfolgen!



# Stimmen meine Korrekturregeln?

## Korrekturregel stimmt, wenn

- » ein hoher Glukosewert nach ca. 4 Stunden im **Zielbereich** liegt

## Korrekturregel anpassen, wenn

- » ein hoher Glukosewert auch nach der Korrektur (ca. 4 Stunden) **erhöht** bleibt

oder

- » ein hoher Glukosewert nach der Korrektur **zu niedrig** ist

und

- » **andere Ursachen** ausgeschlossen werden können (z. B. Bewegung, falsche Basalrate)

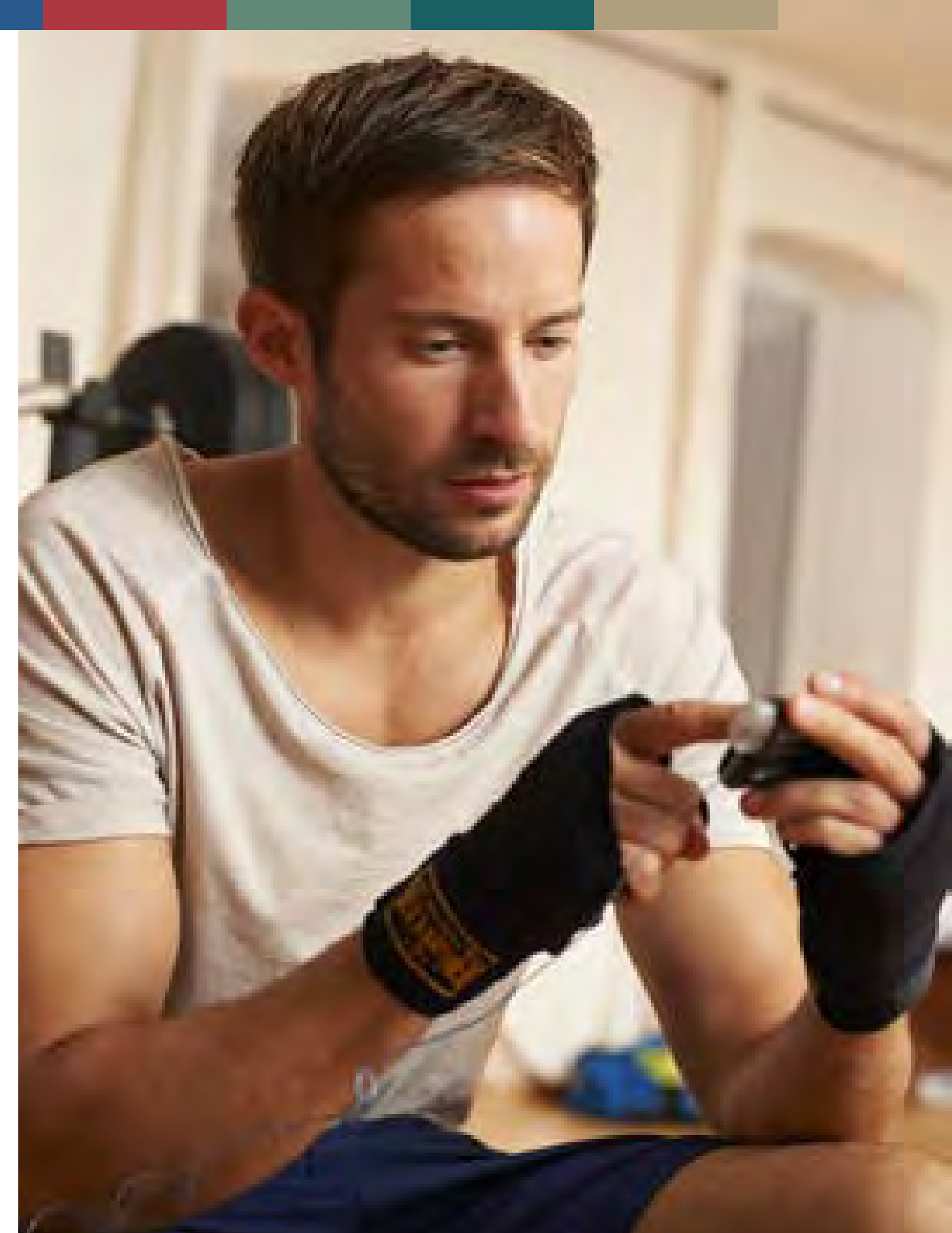


# Anpassung der Korrekturregeln

## Wenn Glukosewert trotz Korrektur

- » noch **oberhalb** des Zielbereiches liegt:  
Korrekturregel **verringern**
  - » Beispiel: Statt 1 I.E. pro 3,3 mmol/l  
nun 1 I.E. pro 2,8 mmol/l
- » **unterhalb** des Zielbereiches liegt:  
Korrekturregel **erhöhen**
  - » Beispiel: Statt 1 I.E. pro 1,7 mmol/l  
nun 1 I.E. pro 2,2 mmol/l
- » Eine Veränderung der Korrekturregel sollte in der Regel in **0,5er-Schritten** durchgeführt werden.

Anpassung der Korrekturregel kann auch in anderen Schritten erfolgen!



# Anpassung der KE-/BE-Faktoren und Korrekturregeln



Ursprünglicher KE-/BE-Faktor						Korrekturregel – Zielwert			
Morgens	Mittags	Abends	Nachts	Morgens		Mittags	Abends	Nachts	
2	1	2	1	2–5,6		3–5,6	2,5–5,6	3–6,7	
Überprüfung des KE-/BE-Faktors						Überprüfung der Korrekturregel			
Morgens	Mittags	Abends	Nachts	Morgens		Mittags	Abends	Nachts	
KE-/BE-Menge	5	6	5	2	Keine KE/BE essen				
Bolus für die Mahlzeit	10	6	10	2	Bolus für die Korrektur	2	2	1,2	1,2
Glukosewert ... vor Beginn	6,1	6,8	5,5	6		10,4	12,3	9,3	10,7
... nach 1 h	9,4	8,2	7,8	8		9,8	11,4	8,4	8,7
... nach 2 h	11,2	10,1	6,1	9,4		8,7	10,2	7,7	7,3
... nach 3 h	9,6	8,3	4,3	7,7		7,6	9,4	6,8	5,7
... nach 4 h	8,8	7,1	3,2	6,7		5,7	7,7	5,9	5,3
Auswertung									
Morgens	Mittags	Abends	Nachts		Morgens	Mittags	Abends	Nachts	
Nach 4 h weicht der Glukosewert um <b>mehr als 1,7 mmol/l</b> vom Ausgangswert ab	<div><div><input checked="" type="radio"/> Ja</div><div><input type="radio"/> Nein</div></div>	<div><div><input type="radio"/> Ja</div><div><input checked="" type="radio"/> Nein</div></div>	<div><div><input checked="" type="radio"/> Ja</div><div><input type="radio"/> Nein</div></div>	<div><div><input type="radio"/> Ja</div><div><input checked="" type="radio"/> Nein</div></div>	Nach 4 h weicht der Glukosewert vom Zielbereich ab	<div><div><input type="radio"/> Ja</div><div><input checked="" type="radio"/> Nein</div></div>	<div><div><input checked="" type="radio"/> Ja</div><div><input type="radio"/> Nein</div></div>	<div><div><input type="radio"/> Ja</div><div><input checked="" type="radio"/> Nein</div></div>	<div><div><input checked="" type="radio"/> Ja</div><div><input type="radio"/> Nein</div></div>
Falls ja, neuer KE-/BE-Faktor	2,2		1,8		Falls ja, neue Korrekturregel	2,5		3,5	

# Was schätzen Sie?



Putenschnitzel mit Pilzsahnesoße und Spätzle

# Gewusst?



	125 g Putenschnitzel	150 ml Pilzsahnesoße	150 g Spätzle	Gesamt
Kalorien	138	125	236	499
KH-Gehalt	(1)	(2)	38	38
KE/BE	0	0	4	4

**Gesamt-KE/BE: 4**

**Putenschnitzel mit Pilzsahnesoße und Spätzle**



# Was schätzen Sie?



Hackfleischfrikadelle mit kleinen Kartoffeln, Brokkoli und Bratensoße

# Gewusst?



	100 g Frikadelle	100 ml Bratensoße	200 g Kartoffeln	75 g Brokkoli	Gesamt
Kalorien	227	39	140	17	423
KH-Gehalt	7*	(2)	30	(1)	37
KE/BE	0,5	0	3	0	3,5

**Gesamt-KE/BE: 3,5**

\* Enthält Semmelbrösel

**Hackfleischfrikadelle mit kleinen Kartoffeln, Brokkoli und Bratensoße**

# Was schätzen Sie?



Zwiebelrostbraten mit Kroketten und Gemüse

# Gewusst?



	200 g Rindfleisch	100 ml Bratensoße	100 g Krokette	100 g Gemüse	Gesamt
Kalorien	242	39	175	53	509
KH-Gehalt	0	(2)	25	6*	31
KE/BE	0	0	2,5	0,5	3

**Gesamt-KE/BE: 3**

\* Glukosewirksamkeit der Hülsenfrüchte individuell austesten

**Zwiebelrostbraten mit Krokette und Gemüse**

# Was schätzen Sie?



Rindersteak mit Spargel und kleinen Kartoffeln, dazu Soße hollandaise

# Gewusst?



	250 g Rindersteak	60 ml Soße hollandaise	150 g Kartoffeln	300 g Spargel	Gesamt
Kalorien	365	131	105	57	658
KH-Gehalt	0	(2)	23	(6)	23
KE/BE	0	0	2,5	0	2,5

**Gesamt-KE/BE: 2,5**

**Rindersteak mit Spargel und kleinen Kartoffeln, dazu Soße hollandaise**

# Was schätzen Sie?



Reibekuchen mit Apfelkompott

# Gewusst?



	180 g Reibekuchen (insg., Fertigprodukt)	100 ml Apfelkompott	Gesamt
Kalorien	372	64	436
KH-Gehalt	41	14	55
KE/BE	4	1,5	5,5

**Gesamt-KE/BE: 5,5**

**Reibekuchen mit Apfelkompott**



# Was schätzen Sie?



Mehlierte Forelle mit kleinen Kartoffeln

# Gewusst?



	120 g Kartoffeln	200 g mehlierte Forelle	Gesamt
Kalorien	84	310	394
KH-Gehalt	18	6	24
KE/BE	2	0,5	2,5

**Gesamt-KE/BE: 2,5**

**Mehlierte Forelle mit kleinen Kartoffeln**

# Was schätzen Sie?



Lachs mit Nudeln und Karotten-Erbсен-Gemüse

# Gewusst?



	200 g Lachs	100 g Nudeln	100 g Gemüse	Gesamt
Kalorien	148	150	53	351
KH-Gehalt	0	25	6*	31
KE/BE	0	2,5	0,5	3

**Gesamt-KE/BE: 3**

\* Glukosewirksamkeit der Hülsenfrüchte individuell austesten

**Lachs mit Nudeln und Karotten-Erbсен-Gemüse**

# Was schätzen Sie?

---



Germknödel mit Vanillesoße

# Gewusst?



	170 g 1 Riesengerkmödel	200 ml Vanillesoöe	Gesamt
Kalorien	456	108	564
KH-Gehalt	88	16	104
KE/BE	9	1,5	10,5

Gesamt-KE/BE: 10,5

Germknödel mit Vanillesoöe

# Hauptbestandteile der Nahrung

## Kohlenhydrathaltige Nahrungsmittel

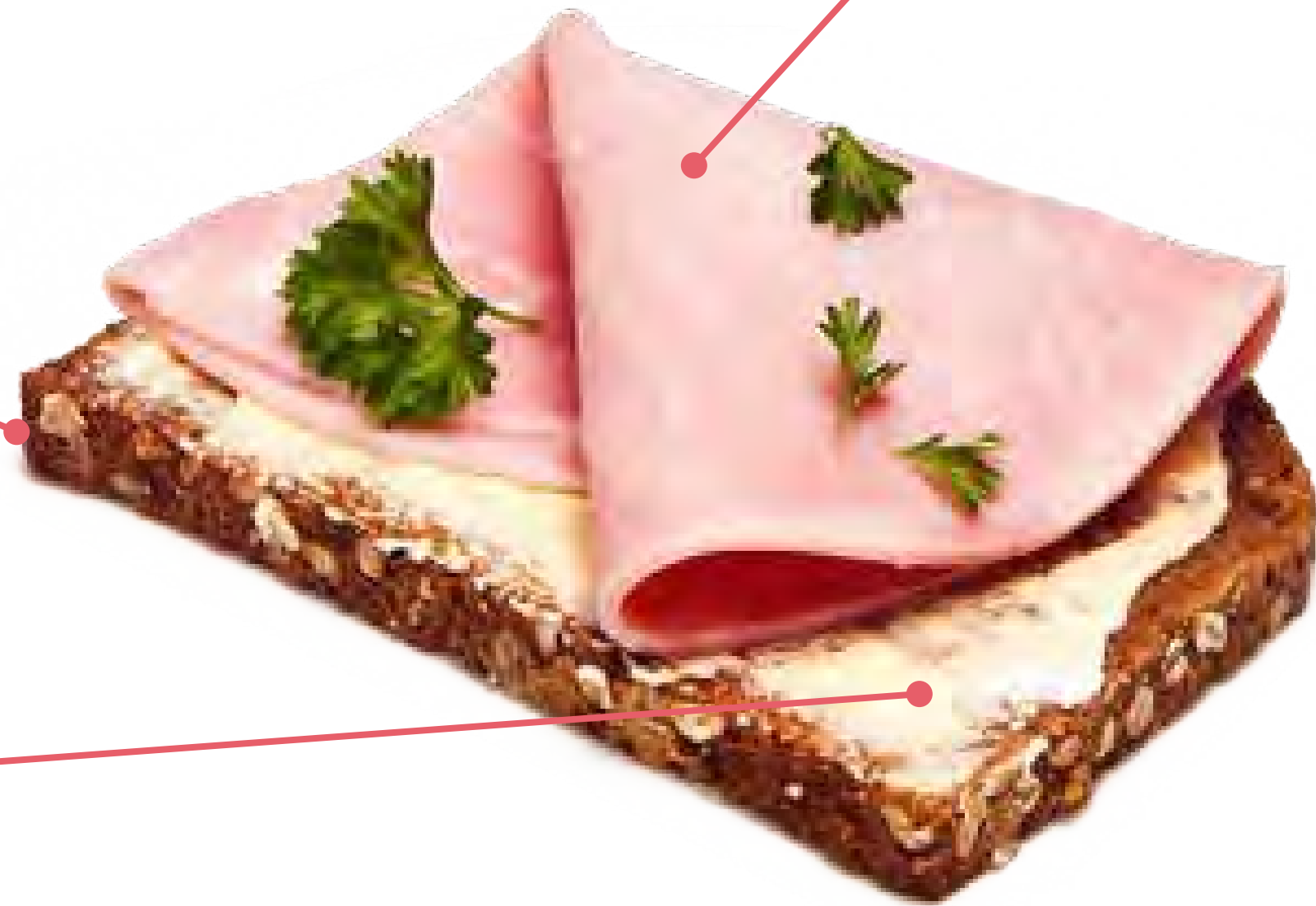
- » Erhöhen den Glukosewert **direkt**
- » KE-/BE-Menge muss mit **Bolusinsulin** abgedeckt werden
- » **Glukosewirksamkeit** abhängig von der Art der Kohlenhydrate und der übrigen Mahlzeit

## Eiweißhaltige Nahrungsmittel

- » Sind **nicht direkt** glukosewirksam

## Fetthaltige Nahrungsmittel

- » Sind **nicht direkt** glukosewirksam
- » Können die Freisetzung von Kohlenhydraten **verlangsamen** und somit Glukoseanstiege verzögern
- » Enthalten viele **Kalorien**



# Glukosewirksamkeit der Kohlenhydrate

**KE/BE, die die Glukose eher schnell und kurz erhöhen**

» Welche Nahrungsmittel kennen Sie?

**KE/BE, die die Glukose eher langsam, dafür aber länger erhöhen**

» Welche Nahrungsmittel kennen Sie?

Je nach Anzahl der Zuckerbausteine wird die Glukose unterschiedlich schnell erhöht!





# Die Zusammensetzung macht's

**Gerichte, die den Glukosewert eher schnell erhöhen**

» Welche Gerichte kennen Sie?

**Gerichte, die den Glukosewert eher langsam, dafür aber länger erhöhen**

» Welche Gerichte kennen Sie?

Je mehr Ballaststoffe oder Fett zusammen mit Kohlenhydraten gegessen werden, desto langsamer gelangen Kohlenhydrate ins Blut!



# Glukosewirksamkeit von Fett und Eiweiß

- » **Große Mengen** an Fett und/oder Eiweiß können die Glukose erhöhen
- » Es kann sinnvoll sein, für Fett bzw. Eiweiß Insulin **extra zu berechnen**
  - › Kohlenhydratarme Ernährung
  - › Eiweißshakes
  - › Proteinreiche Mahlzeit mit wenig oder ohne KE/BE
- » Als Hilfe zur Berechnung gibt es sogenannte Fett-Protein (Eiweiß)-Einheiten **(FPE)**

Ob für Fett und Eiweiß zusätzliches Insulin benötigt wird, muss individuell ausprobiert werden!



# Warum unterschiedliche Bolusvarianten?

- » **Normale Bolusabgabe** kann zu Problemen führen
  - › bei größeren Mahlzeiten
  - › bei hohem Ballaststoff- oder Fettanteil
  - › bei Verzögerung der Magenentleerung
- » Die Wirkung des Bolusinsulins kann **zu schnell** einsetzen und **zu kurz** andauern
  - › Gefahr einer Unterzuckerung nach 1–2 Stunden
  - › Gefahr von erhöhten Glukosewerten nach 4–5 Stunden

Verschiedene Bolusvarianten der Insulinpumpe lösen dieses Problem!



# Bolusvarianten der Insulinpumpe

## Normaler Bolus

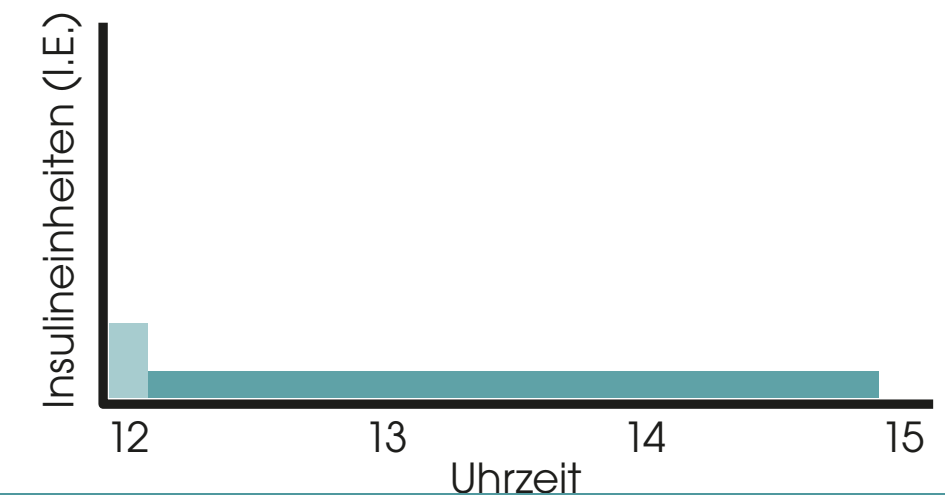
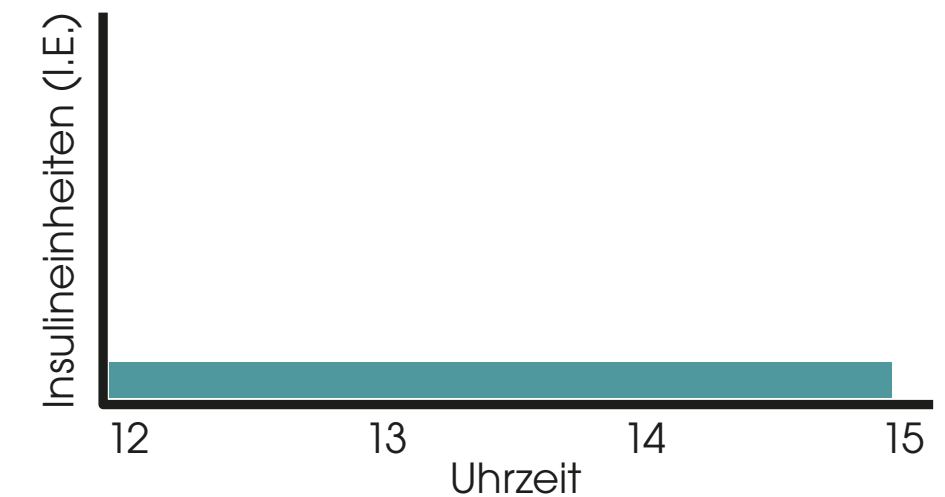
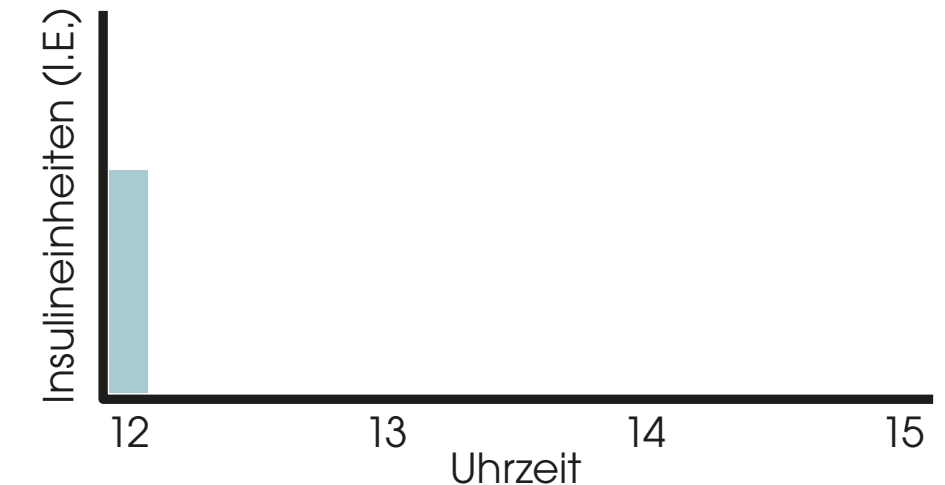
- » **Sofortige Abgabe** der gesamten Bolusinsulindosis (z. B. 10 I.E. vor dem Essen)

## Verzögerter Bolus

- » Insulinmenge wird über einen frei wählbaren, längeren Zeitraum **gleichmäßig** abgegeben (z. B. 10 I.E. gleichmäßig über 3 Stunden)

## Kombinationsbolus (auch Dual-/Multiwave-/Combo-Bolus)

- » Ein Teil der Insulinmenge wird als **normaler Bolus** sofort abgegeben (z. B. 30% vor dem Essen – 3 I.E.), der Rest als **verzögerter Bolus** über einen frei wählbaren längeren Zeitraum (z. B. 70% über 3 Stunden – 7 I.E.)
- » Verhältnis zwischen normalem Bolus und verzögertem Bolus ist **frei wählbar**



# Bolusvarianten – Ihre Erfahrungen?



*Gute Werte nach einem Käsefondue erreiche ich nur mit dem verzögerten Bolus.*

*Seitdem ich die Bolusvarianten nutze, habe ich weniger Glukoseschwankungen nach dem Essen.*

*Wenn ich mir beim KE-/BE-Schätzen nicht sicher bin, teile ich meinen Bolus auf.*

*Die verschiedenen Bolusvarianten habe ich noch nie benutzt – das ist mir zu aufwändig.*



# Wann welche Bolusvariante?

## Normaler Bolus

- » Bei Mahlzeiten mit normalem bzw. **geringem Fett- oder Ballaststoffanteil** (z. B. Spaghetti mit Tomatensauce)

## Verzögerter Bolus

- » Bei Mahlzeiten mit **hohem Anteil** an Fett, Eiweiß und Ballaststoffen (z. B. Linsen mit Wiener Würstchen)

## Kombinationsbolus

- » Bei Mahlzeiten, die sowohl **schnellwirksame KE/BE** als auch einen hohen Anteil an **Fett** und **Ballaststoffen** enthalten (z. B. Tiramisu)
- » Bei Mahlzeiten mit hohem Anteil an Fett, Eiweiß und Ballaststoffen und gleichzeitig **erhöhten Glukosewerten** vor dem Essen (Korrekturanteil sofort, KE-/BE-Anteil verzögert)



# Bolusvariante beim Käsefondue

- » Lara und Dennis essen zusammen Käsefondue.
- » Die beiden essen Baguette, welches sie mit jeweils 7 KE/BE berechnen.
- » Lara und Dennis haben einen KE-/BE-Faktor von 1.
- » Lara hat vor dem Essen einen Glukosewert von 5,8 mmol/l, Dennis einen von 10,4 mmol/l.
- » Er hat eine Korrekturregel von 1,7 mmol/l.
- » Beide haben einen Zielwert von 5,6 mmol/l.
- » Der Bolus von Lara beträgt 7 I.E., der Bolus von Dennis beträgt 10 I.E.

Wie sollten die beiden bolen?



# Bolusvariante beim Frühstück

- » Asya will zum Frühstück Vollkornmüsli mit Obst und Honig essen.
- » Sie schätzt das Müsli auf 4 KE/BE und das Obst und den Honig auf 2 KE/BE.
- » Vor dem Frühstück misst sie einen Glukosewert von 8,9 mmol/l. Sie hat einen Zielwert von 5,6 mmol/l, einen KE-/BE-Faktor von 1,5 und eine Korrekturregel von 1,7 mmol/l.
- » Insgesamt berechnet sie ihren Bolus auf 11 Insulineinheiten.

Wie sollte Asya bolen?





# Bolusvariante beim Grillabend

- » Hans hat zu einem Grillfest eingeladen.
- » Er ist hungrig und freut sich schon auf mindestens 2 Steaks, mehrere Würstchen und grünen Salat. Er schätzt, dass er insgesamt 8 FPE zu sich nehmen wird.
- » Hans hat einen KE-/BE-Faktor von 1,5.
- » Vor dem Essen liegt sein Glukosewert im Zielbereich.

Wie sollte Hans bolen?

Wie sollte er bolen, wenn er zusätzlich 2 Flaschen Bier (0,5 l) trinkt?



# Besonderheiten der Bolusabgabe

- » Die Menge des normalen Bolus **auf zwei Boli aufteilen** (z. B. 50% vor, 50% nach dem Essen), ist sinnvoll bei
  - › unbekannten Mahlzeiten
  - › schwer einschätzbarer KE-/BE-Menge (z. B. Couscous, Baklava)
- » **„Spritz-Ess-Abstand“**, sinnvoll bei
  - › fettarmen Mahlzeiten mit einem hohen Gehalt an schnellwirksamen Kohlenhydraten (z. B. Weizenbrötchen mit Marmelade)
  - › hohen Glukosewerten vor dem Essen



# Bolusberechnung: an alles gedacht?



# Hilfe bei der Bolusberechnung – Boluskalkulatoren

- » Mit Hilfe von Boluskalkulatoren kann die Menge des Bolusinsulins **einfach** bestimmt werden
- » Berücksichtigt **verschiedene Faktoren** bei der Bolusberechnung
  - › Bereits abgegebenes, noch wirksames Bolusinsulin
  - › Glukoseausgangswert
  - › Zielwerte
  - › KE-/BE-Faktoren
  - › Korrekturregeln
  - › Besondere Situationen, z. B. Stress, Krankheit, Sport

Die meisten Insulinpumpen besitzen einen Boluskalkulator!



# Boluskalkulator richtig einstellen

- » Glukosewert in **mg/dl** oder **mmol/l**
- » Kohlenhydrate in **Gramm** oder **KE/BE**
- » Mehrere **KE-/BE-Faktoren** je nach Tageszeit
- » Mehrere **Korrekturregeln** je nach Tageszeit
- » Gegebenenfalls mehrere **Zielbereiche** (je nach Tageszeit)
- » Insulin (z. B. **Wirkbeginn, Wirkdauer**)
- » Geräteabhängig: **Ereignisse** (z. B. Insulinanpassung bei Sport, Krankheit, Stress)



# Boluskalkulator – so funktioniert's

## Welche Informationen werden benötigt

- » Aktueller Glukosewert
- » KE-/BE-Menge

## Berechnung des Bolus auf Grundlage von

- » aktuellem KE-/BE-Faktor
- » aktueller Korrekturregel
- » aktuellem Zielwert
- » noch wirksamem Bolusinsulin

## Bolusvorschlag/Entscheidung

- » Akzeptieren des Bolusvorschlages oder Anpassung



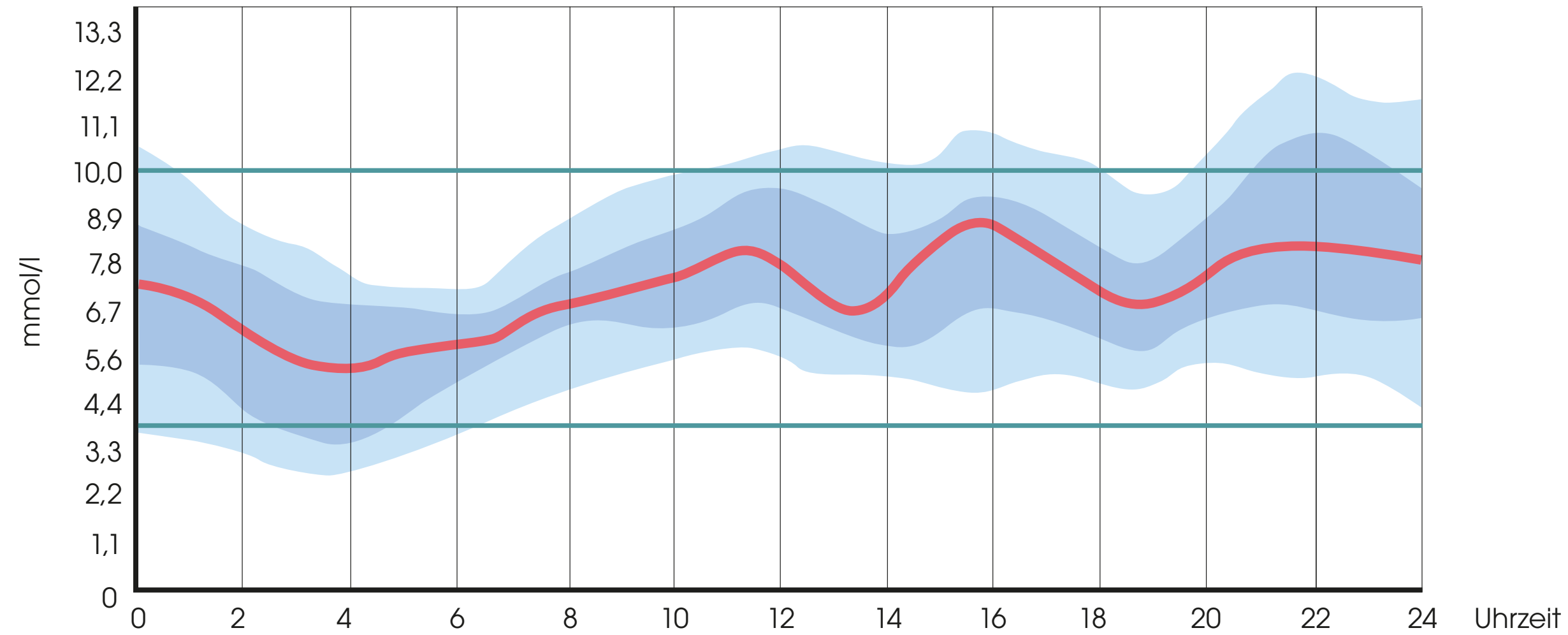


# Boluskalkulator hilft beim Bolen

- » Lara isst nachmittags 1 Stück Kuchen. Sie schätzt die KE-/BE-Menge auf 4.
  - » Nachmittags hat sie einen KE-/BE-Faktor von 1,3.
  - » Ihr Glukosewert beträgt 9,6 mmol/l. Sie hat eine Korrekturregel von 2,2 mmol/l bei einem Zielwert von 5,6 mmol/l.
  - » Ihre Bolusinsulindosis besteht aus Korrektur- und Mahlzeiteninsulin.
  - » Vom Mittagessen sind noch 0,9 Einheiten Bolusinsulin wirksam. Ihr Boluskalkulator schlägt ihr folgende Bolusinsulinmenge vor.
  - » Sie bestätigt diesen Bolus.
- » 4 KE/BE
  - »  $4 \times 1,3 = 5,2$  I.E. zum Essen
  - »  $(173 - 100) : 40 = 1,8$  I.E. zur Korrektur
  - »  $5,2 \text{ I.E.} + 1,8 \text{ I.E.} = 7,0 \text{ I.E.}$
  - »  $7,0 \text{ I.E.} - 0,9 \text{ I.E.} = 6,1 \text{ I.E.}$   
Bolusvorschlag: 6,1 I.E.

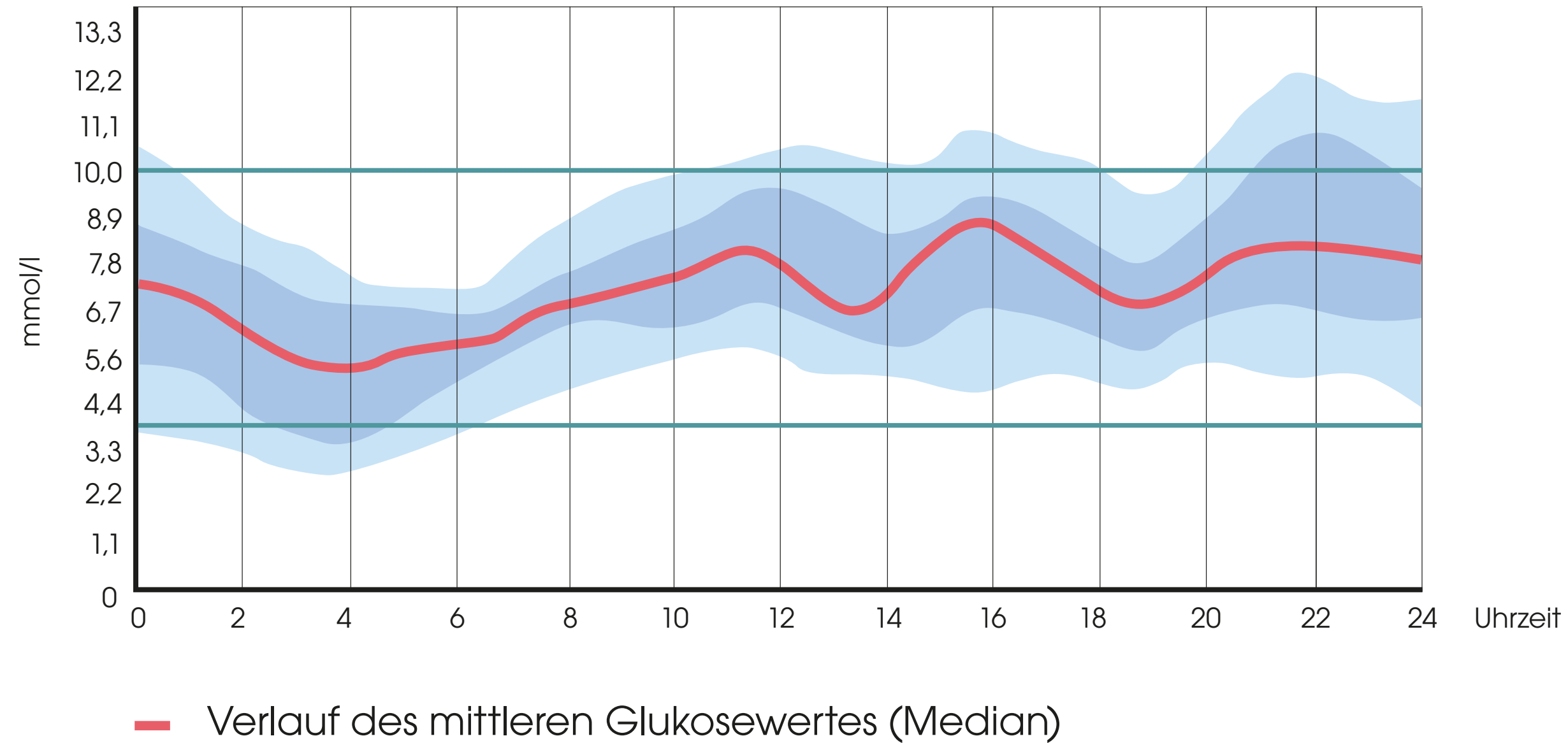


# Den Glukoseverlauf analysieren – AGP

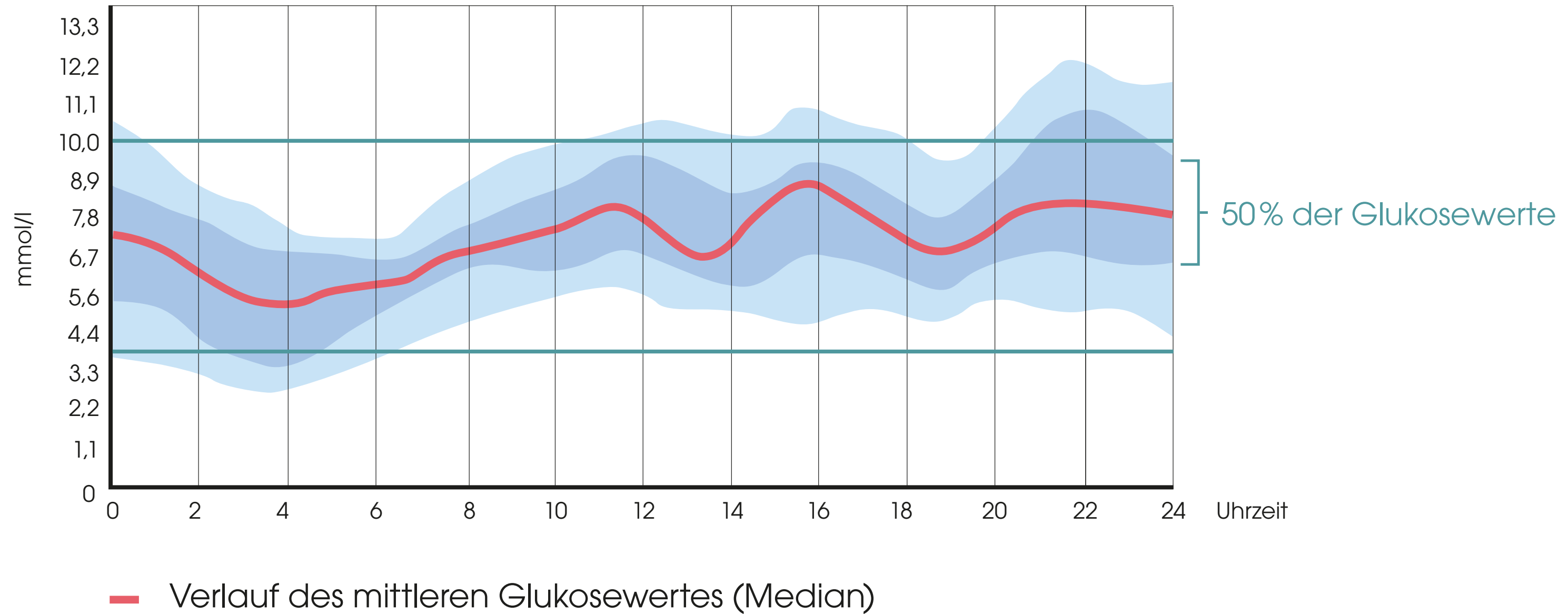




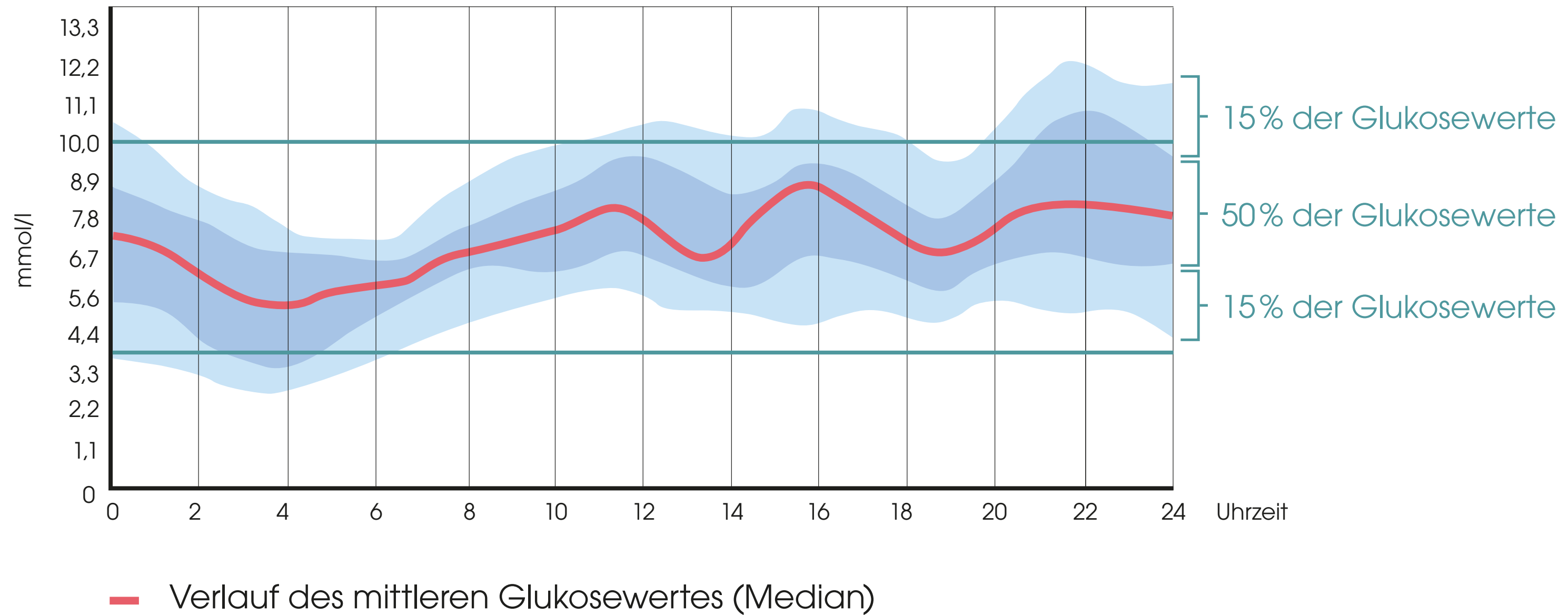
# Den Glukoseverlauf analysieren – AGP



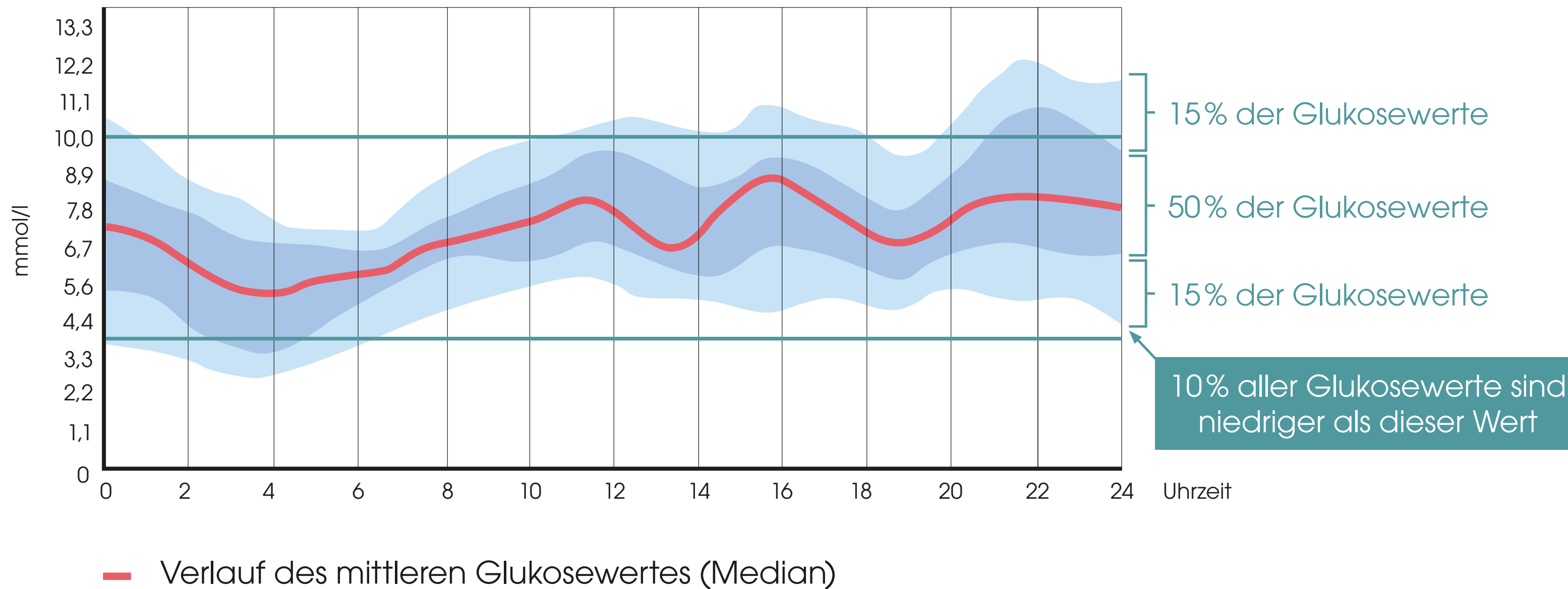
# Den Glukoseverlauf analysieren – AGP



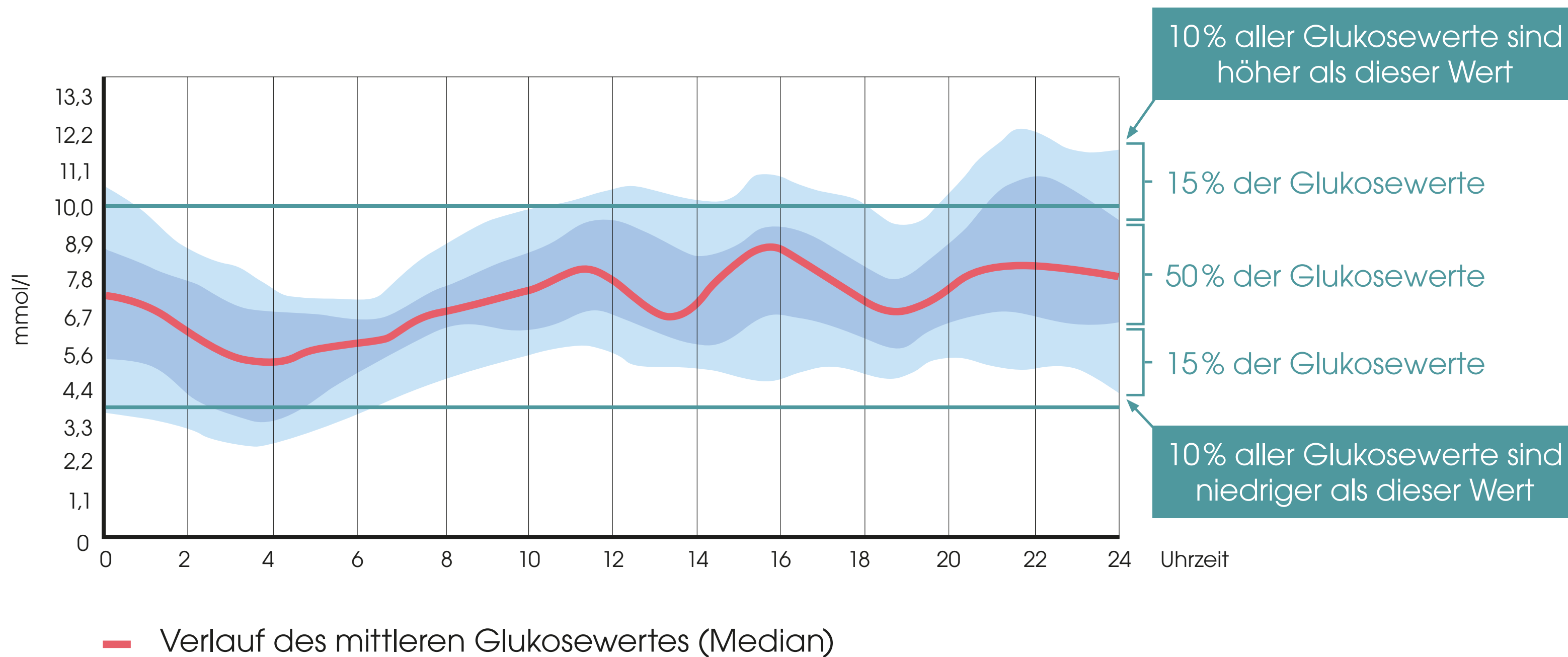
# Den Glukoseverlauf analysieren – AGP



# Den Glukoseverlauf analysieren – AGP



# Den Glukoseverlauf analysieren – AGP



# Glukoseverlauf beurteilen

---

1. Gab es **Unterzuckerungen** – wenn ja, wann?
2. Gab es **stark erhöhte Glukosewerte** – wenn ja, wann?
3. Wie war der Glukoseverlauf in der **Nacht**, wie war der Start in den Tag?
4. Wie waren die Glukosewerte **vor und nach den Hauptmahlzeiten**?
5. Gab es große **Schwankungen** Ihrer Glukosewerte
6. Gab es Tage mit **besonderen Ereignissen** (z.B. Sport, Krankheit, Medikation)?



# Muster im Glukoseverlauf erkennen

- » Gibt es **wiederkehrende Glukoseverläufe** zu vergleichbaren Zeiträumen („Muster“)
- » Für die **Mustererkennung** nie den Verlauf eines einzelnen Tages nutzen
- » **Mittlerer Glukosewert** (Median) gibt erste Hinweise auf Muster
- » Große **Schwankungen und Extremwerte** helfen, besonders kritische Zeitpunkte zu erkennen
- » **Dokumentation** wichtiger Therapieparameter (z. B. KE/BE, Insulindosierung) für Mustererkennung unabdingbar



# Mein Datenmanagement



	Beginn 2. Kursstunde	Mitte 6. Kursstunde	Ende 12. Kursstunde
Mittlerer Glukosewert	10,9 mmol/l	9,6 mmol/l	
Standardabweichung	5,3 mmol/l	4,6 mmol/l	
Glukosemessung pro Tag	5x	6x	
% < 3,9 mmol/l	13 %	15 %	
% 3,9–10 mmol/l	54 %	65 %	
% > 10 mmol/l	33 %	20 %	
% im persönlichen Zielbereich	15 %	29 %	



# Bolusvarianten ausprobieren



» Das habe ich gegessen (Foto machen):

*kleine Salami-Pizza*

» So viele KE/BE habe ich geschätzt:

*6 KE/BE*

» Diese Bolusvariante habe ich benutzt:

*Multiwave-Bolus*

» So hoch war mein Glukosewert  
vor dem Essen:

*10,3 mmol/l*

» So hoch war mein Glukosewert  
2 Stunden nach dem Essen:

*7,4 mmol/l*

» Das habe ich gegessen (Foto machen):

*Ente mit Kartoffeln und Rotkohl*

» So viele KE/BE habe ich geschätzt:

*4 KE/BE*

» Diese Bolusvariante habe ich benutzt:

*Verzögerter Bolus*

» So hoch war mein Glukosewert  
vor dem Essen:

*6,2 mmol/l*

» So hoch war mein Glukosewert  
2 Stunden nach dem Essen:

*7,8 mmol/l*

# Bis zur nächsten Kursstunde!

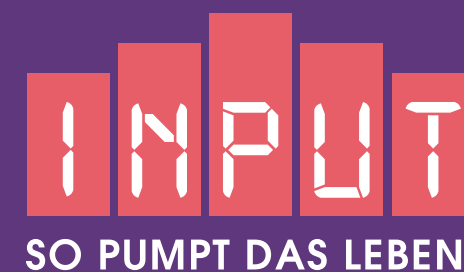
---





# NICHT SAUER WERDEN.

Korrektur erhöhter Glukosewerte



# Kurseinheit 6

---

# Die Themen heute

---

- » Meine Werte – meine Therapie
- » Mustererkennung
- » Ihre Erfahrungen mit den Bolusvarianten
- » Erhöhte Werte, Ketoazidose
- » Anzeichen von Unterzuckerungen



# Meine Werte – meine Therapie

---

Wie beurteile ich meinen Therapieverlauf?

- » Hypo?
- » Zu hohe Glukosewerte?
- » Basalrate(n) okay?
- » KE-/BE-Faktoren okay?
- » Korrekturregeln okay?



# Mein Datenmanagement



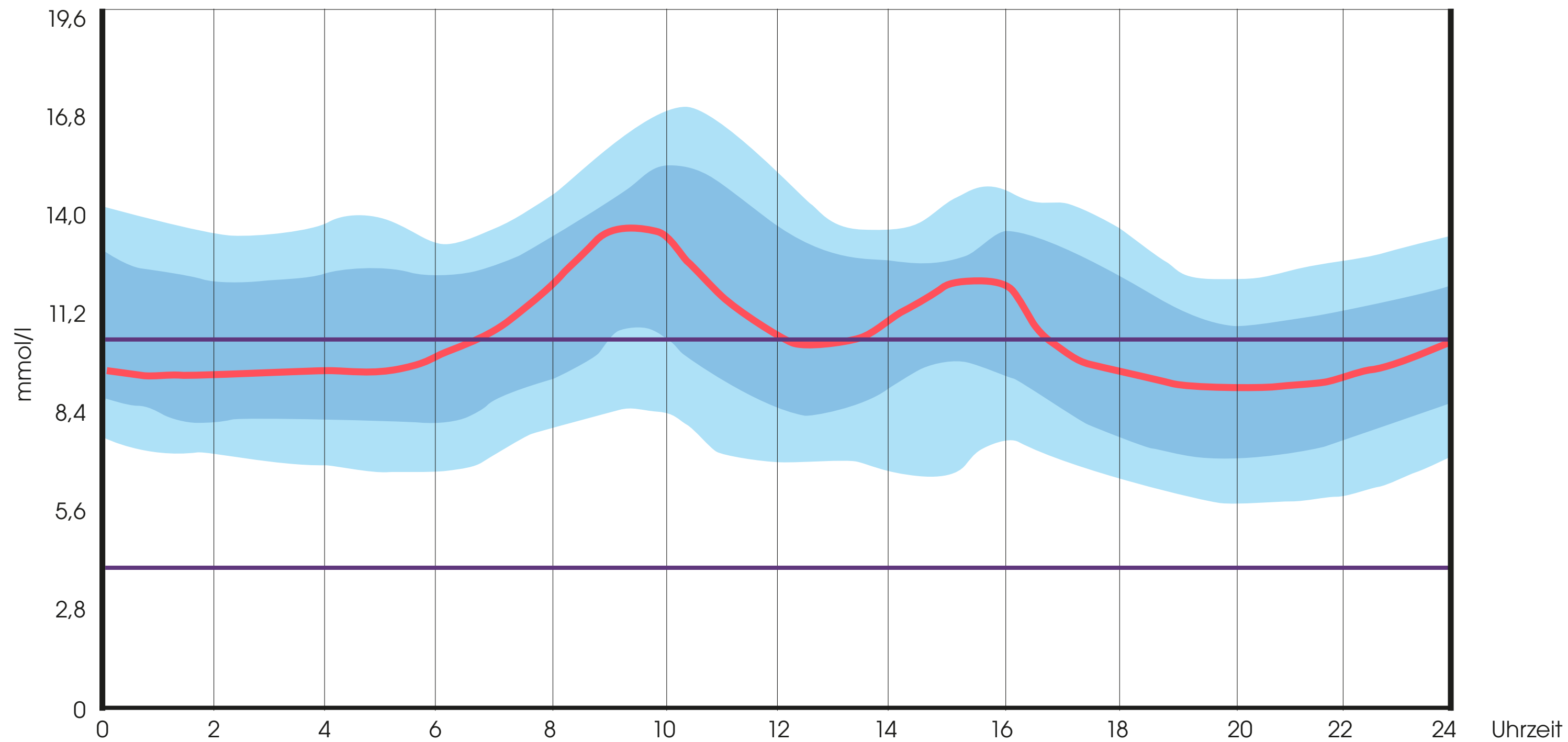
	Beginn 2. Kursstunde	Mitte 6. Kursstunde	Ende 12. Kursstunde
Mittlerer Glukosewert	10,9 mmol/l	9,6 mmol/l	
Standardabweichung	5,3 mmol/l	4,6 mmol/l	
Glukosemessung pro Tag	5x	6x	
% < 3,9 mmol/l	13 %	15 %	
% 3,9–10 mmol/l	54 %	65 %	
% > 10 mmol/l	33 %	20 %	
% im persönlichen Zielbereich	15 %	29 %	

# Muster im Glukoseverlauf erkennen

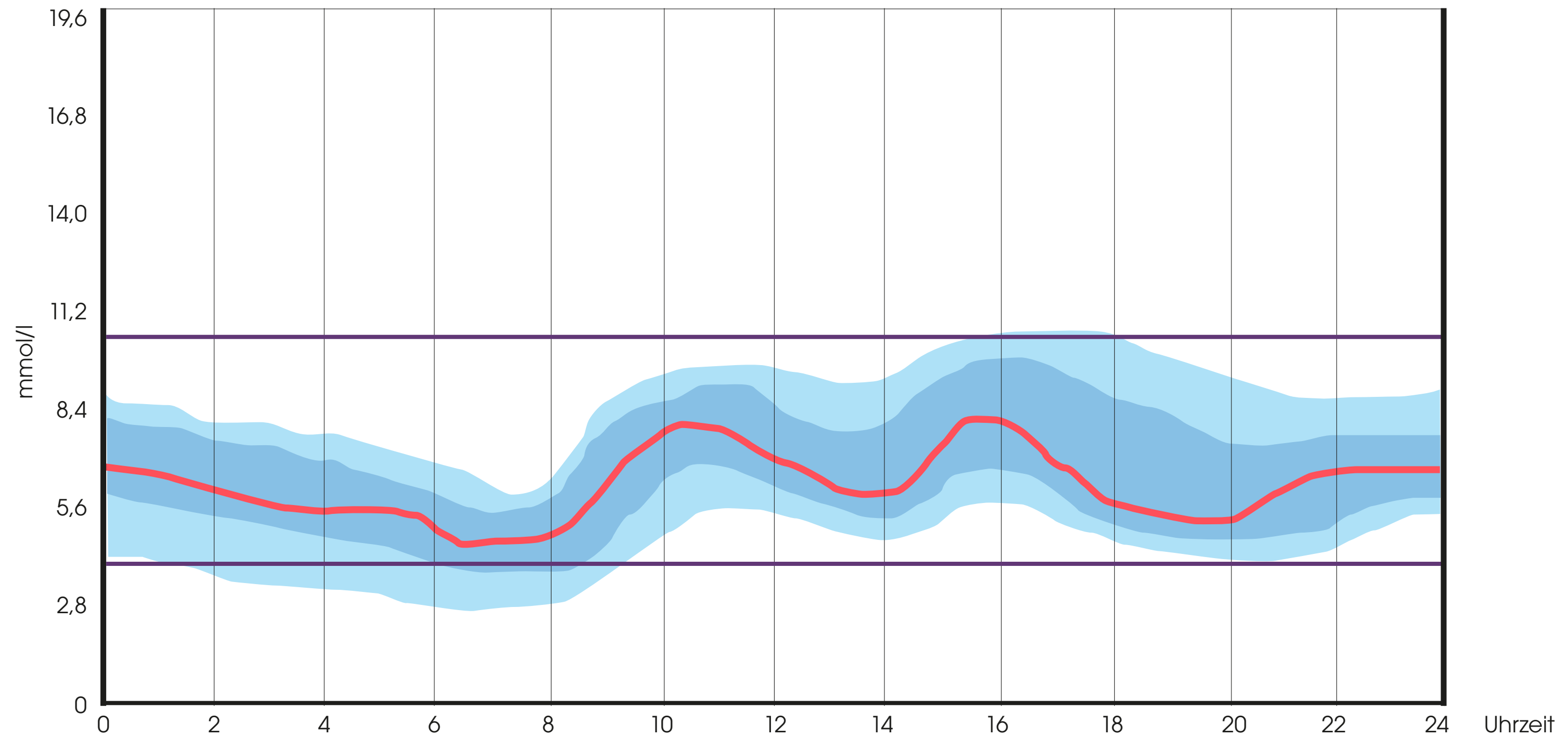
- » Gibt es **wiederkehrende Glukoseverläufe** zu vergleichbaren Zeiträumen („Muster“)
- » Für die **Mustererkennung** nie den Verlauf eines einzelnen Tages nutzen
- » **Mittlerer Glukosewert** (Median) gibt erste Hinweise auf Muster
- » Große **Schwankungen und Extremwerte** helfen, besonders kritische Zeitpunkte zu erkennen
- » **Dokumentation** wichtiger Therapieparameter (z. B. KE/BE, Insulindosierung) für Mustererkennung unabdingbar







# Erkennen Sie ein Muster?



# Problem: Nüchternwerte nicht im Zielbereich

Mögliche Probleme	Mögliche Ursachen
» Erhöhte Glukosewerte nüchtern?	<ul style="list-style-type: none"><li>› Zu geringe Basalrate in der Nacht?</li><li>› Unterzuckerung in der Nacht?</li></ul>
» Ist der Wert schon vor dem Schlafengehen zu hoch?	<ul style="list-style-type: none"><li>› Kohlenhydratgehalt des Abend-/Nachtessens nicht ausreichend abgedeckt?</li><li>› Zu kurzer Zeitabstand zwischen dem Abendessen bis zum Wert vor dem Schlafengehen?</li></ul>
» Zu niedrige Glukosewerte nüchtern oder in der Nacht?	<ul style="list-style-type: none"><li>› Zu hohe Basalrate in der Nacht?</li><li>› Körperliche Aktivität am Vortag?</li><li>› Alkoholgenuss am Vortag?</li></ul>
» Ist der Glukosewert schon vor dem Schlafengehen zu niedrig?	<ul style="list-style-type: none"><li>– Kohlenhydratgehalt des Abend-/Nachtessens mit zu viel Insulin abgedeckt?</li></ul>



# Ihre Erfahrungen mit den verschiedenen Bolusvarianten



» Das habe ich gegessen (Foto machen):

*kleine Salami-Pizza*

» So viele KE/BE habe ich geschätzt:

*6 KE/BE*

» Diese Bolusvariante habe ich benutzt:

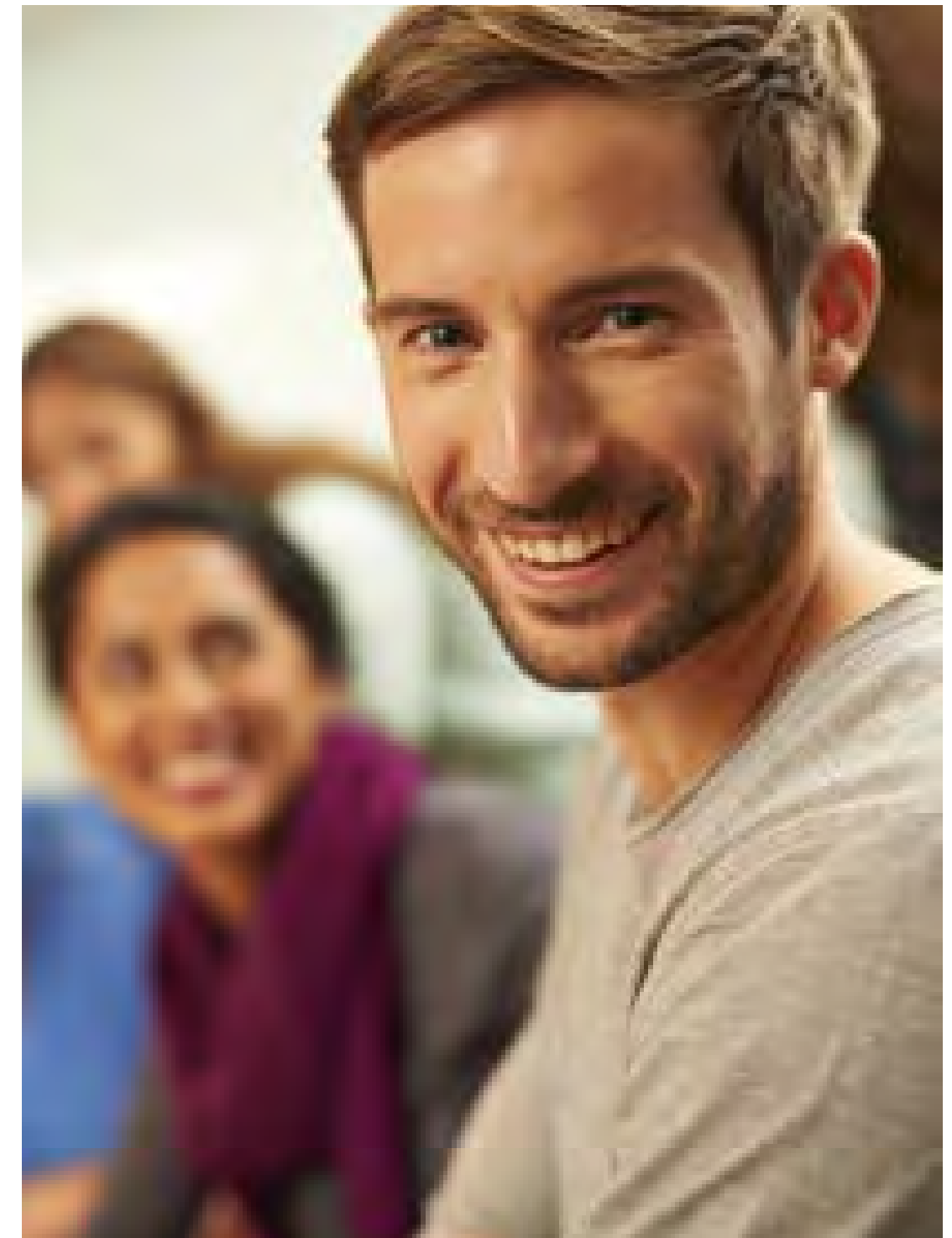
*Multiwave-Bolus*

» So hoch war mein Glukosewert  
vor dem Essen:

*10,3 mmol/l*

» So hoch war mein Glukosewert  
2 Stunden nach dem Essen:

*7,4 mmol/l*



# Was schätzen Sie?

---



Frühlingsrolle mit Schweinefleischfüllung und süßsaurer Soße

# Gewusst?



	150 g Frühlingsrolle (Fertigprodukt)	20 g süßsaure Soße	Gesamt
Kalorien	312	20	332
KH-Gehalt	25	5	30
KE/BE	2,5	0,5	3

**Gesamt-KE/BE: 3**

**Frühlingsrolle mit Schweinefleischfüllung und süßsaurer Soße**

# Was schätzen Sie?

---



Schweinefleisch süßsauer mit Reis

# Gewusst?



	90 g gekochter Reis	90 ml süßsaure Soße	110 g Gemüse	125 g Schweinefleisch	Gesamt
Kalorien	95	90	22	133	340
KH-Gehalt	23	22	(4)	0	45
KE/BE	2,5	2	0	0	4,5

**Gesamt-KE/BE: 4,5**

**Schweinefleisch süßsauer mit Reis**



# Was schätzen Sie?

---



Schweinefleisch mit Gemüse und Reis

# Gewusst?



	90 g gekochter Reis	15 g Sojasoße	110 g Gemüse	125 g Schweinefleisch	Gesamt
Kalorien	95	11	27	133	266
KH-Gehalt	23	(1)	(4)	0	23
KE/BE	2,5	0	0	0	2,5

Gesamt-KE/BE: 2,5

Schweinefleisch mit Gemüse und Reis

# Was schätzen Sie?



3 Nigiri-Sushi, 3 Maki-Sushi

# Gewusst?



	200 g Sushi (insg.)	30 ml Sojasoße	15 g Wasabi	10 g Ingwer	Gesamt
Kalorien	302	21	23	4	350
KH-Gehalt	46	(2)	(2)	(1)	46
KE/BE	4,5	0	0	0	4,5

Gesamt-KE/BE: 4,5

3 Nigiri-Sushi, 3 Maki-Sushi

# Was schätzen Sie?

---



Garnelen im Teigmantel mit asiatischem Dip

# Gewusst?



	120 g frittierte Garnelen (Fertigprodukt)	60 g Asia-Dip	Gesamt
Kalorien	240	60	300
KH-Gehalt	24	14	38
KE/BE	2,5	1,5	4

**Gesamt-KE/BE: 4**

**Garnelen im Teigmantel mit asiatischem Dip**

# Erhöhte Glukosewerte

---

- » Werte **oberhalb** des Zielbereichs
- » **Kein Aceton** im Urin nachweisbar, Blutketone  $< 0,6$  mmol/l
- » Können mit Hilfe der **Korrekturregeln** in den Zielbereich gesenkt werden
- » Kommen häufiger vor, **kein Problem bei konsequenter Korrektur**
- » Langfristig erhöhtes **Risiko für Folgeerkrankungen** (kleine und große Blutgefäße, Nerven)



# Erhöhte Glukosewerte: Ursachen





# Ursache erhöhter Glukosewerte: Bedienungsfehler

## **Bolus vergessen**

» Im **Datenspeicher** letzte Bolusabgabe kontrollieren

## **Falsche Programmierung der Basalrate, des Bolus**

» Programmierung **überprüfen** und korrigieren

## **Pumpe versehentlich ausgeschaltet**

» Wieder **einschalten** und bei erhöhtem Glukosewert Korrekturbolus drücken

## **Falsche Uhrzeit eingestellt**

» **Korrigieren**, bei Reisen eventuell Zeitverschiebung beachten

Erhöhte Glukosewerte sofort korrigieren!



# Ursache erhöhter Glukosewerte: Insulindosierung

---

## Basalrate zu niedrig

» Basalratentest und **Basalrate anpassen**

## Mahlzeitenbolus zu gering

» **KE-/BE-Faktoren** überprüfen

» **KE-/BE-Einschätzung**, „Spritze-Ess-Abstand“, Bolusart überprüfen

## Korrekturbolus zu gering

» **Korrekturregeln** überprüfen



# Ursache erhöhter Glukosewerte: Insulindosierung

---

**Absenkung der Insulindosis für körperliche Bewegung,  
Sport zu stark**

- » Regeln für **Insulinanpassung** bei Sport überprüfen
- » Einnahme von **Sport-KE/-BE** überprüfen
- » Einfluss von **Stresshormonen** bei Sport beachten
- » Sport trotz zu hoher **Ausgangswerte**

**Insulinpumpe zu lange abgelegt**

- » Insulinkorrektur mit **Insulinpen** oder Einwegspritze



# Ursache erhöhter Glukosewerte: technische Fehler

## Batterie leer

- » **Batteriealarm** ernst nehmen und Batterie unverzüglich austauschen
- » **Reservebatterie** immer griffbereit haben (im Urlaub und auf Reisen nicht vergessen)

## Totalausfall der Insulinpumpe

- » **Batterietausch**, um sicherzustellen, dass dies nicht die Ursache ist
- » Unverzüglich Pumpenhersteller bzw. **Pumpenzentrum kontaktieren** und Ersatzpumpe anfordern
- » Zeit bis zum Eintreffen der Pumpe mit **intensivierter Insulintherapie** überbrücken



# Ursache erhöhter Glukosewerte: Insulinkatheter

---

## Katheter verstopft

- » Bei erhöhten Glukosewerten ohne ersichtliche Gründe **Katheter wechseln**
- » Auf **Alarm** der Pumpe sofort reagieren

## Füllen des Katheters vergessen

- » Neuen **Katheter legen** und mit Insulin befüllen

## (Große) Luftblase im Katheter

- » Katheter und Insulinampulle **überprüfen**



# Ursache erhöhter Glukosewerte: Insulinkatheter

## Defekte Katheter-Insulinpumpen-Verbindung

- » An Katheter-Insulinpumpen-Verbindung **überprüfen**, ob richtig zusammengefügt

## Katheter in Hautverhärtung platziert

- » Insulin wirkt nicht bzw. nur teilweise
- » Neuen Katheter in Stelle **ohne Hautveränderung** legen

Bei stark erhöhten Glukosewerten immer  
den Katheter überprüfen!



# Ursache erhöhter Glukosewerte: Insulinschlauch, Kanüle

## Insulinschlauch

- » **Loch** in Insulinschlauch (z. B. an scharfe Stelle gekommen, heiße Temperaturen, mechanischer Defekt)
- » Insulinschlauch **austauschen**

## Kanüle

- » Kanüle **aus Haut gerutscht** (z. B. aufgrund von unzureichender Fixierung des Katheters, Schwitzen, Wasser, Kontaktsport)
- » **Neuen Katheter** legen
- » **Befestigung** des Katheters verstärken (z. B. zusätzliches Pflaster)

## Teflonkanüle abgeknickt

- » Katheter **austauschen**
- » Eventuell **Länge der Kanüle** überprüfen oder andere **Einstichstelle** wählen





# Ursache erhöhter Glukosewerte: Insulin

---

- » **Kälte- oder Hitzeeinwirkung** auf Insulin reduziert die Wirkung des Insulins bis zum völligen Wirkungsverlust
- » Bei Verdacht (z. B. **Schlieren im Insulin** erkennbar) Insulinampulle und Katheter erneuern
- » Auf **Haltbarkeitsdatum** des Insulins achten





# Andere Ursachen erhöhter Glukosewerte

## Fehlerhafte Glukosemessung

- » Messgeräte oder Teststreifen **fehlerhaft**
- » Messung bei zu **hohen oder niedrigen Temperaturen**, zu hoher Höhe
- » **Messfehler** (z. B. kein Händewaschen nach Essen von zuckerhaltigen Lebensmitteln, falsche Kalibrierung bei CGM, defekter Sensor)

## (Fieberhafte) Krankheiten, Medikamente

- » Fieberhafte Erkrankung, bestimmte Medikamente (z. B. Kortison) können die **Glukose erhöhen**

## Zyklus (Frauen)

- » **Erhöhte Glukosewerte** im Zusammenhang mit der Menstruation möglich



# Zu hoch, viel zu hoch, gefährlich ...

## „Einfache“ Glukoseentgleisung

- » Glukosewerte **> 10 mmol/l**
- » Aceton im Urin **1-fach positiv**, Blutketone **0,6 mmol/l bis 1,5 mmol/l**

## „Schwere“ Glukoseentgleisung

- » Glukosewerte **> 13 mmol/l**
- » Aceton im Urin **2- bis 3-fach positiv**, Blutketone **> 1,5 mmol/l**

Ketoazidose: Übersäuerung des Blutes durch die Anhäufung von Ketonkörpern!



# Zu hoch, viel zu hoch, gefährlich ...

- » Schwere Glukoseentgleisungen sind **gefährlich**
- » Glukoseentgleisung kann sich bei Insulinpumpen-therapie **schneller entwickeln**, da nur der aktuelle Insulinbedarf kontinuierlich abgedeckt ist
- » Bei **Unterbrechung der Insulinzufuhr** (z. B. technische Probleme) entsteht sofort ein Insulinmangel

Ketoazidosen können rasch lebensgefährlich werden!



# Ketoazidose: Ihre Erfahrungen?



*Das war ganz schrecklich.*

*Ohne meinen Partner  
hätte das böse  
ausgehen können.*

*Ich hatte nicht bemerkt,  
dass mein Katheter  
abgeknickt war.*

*Bei der Diagnose meines  
Typ-1-Diabetes hatte ich  
eine Ketoazidose, seitdem  
nicht mehr.*

*Gott sei Dank hatte ich  
noch nie eine Ketoazidose.*

*Erst als mir mein Arzt die möglichen  
Folgen erklärte, wurde mir bewusst,  
wie gefährlich es war.*

# Entstehung einer Ketoazidose

## Zu wenig Insulin

- » Zu wenig Insulin verfügbar, um die **Glukose in die Zellen** zu schleusen
- » **Leber** gibt zusätzlich Glukose ins Blut ab, da Insulin fehlt

## Ketonkörper entstehen

- » Zelle kann **Energie** nicht mehr aus Glukose gewinnen
- » Zelle verbrennt statt Glukose **gespeicherte Fette**, dabei bleiben Ketonkörper als Abfallprodukte übrig: Freisetzung von freien Fettsäuren
- » **Ketonkörper** (Azeton oder Beta-Hydroxybuttersäure) überschwemmen das Blut
- » Ketoazidose: Durch zu viele Ketonkörper entsteht eine **Übersäuerung** des Blutes (Azidose)
- » Die Schwelle für die Entstehung von Ketonkörpern ist **individuell unterschiedlich**



# Folgen einer Ketoazidose

## Wasser- und Elektrolythaushalt

- » Körper scheidet erhöhte Glukose- und Ketonkonzentration über den **Urin** aus
- » Dies führt gleichzeitig zu einem **Verlust von Flüssigkeit** und **Elektrolyten** (wie etwa Natrium, Chlorid, Magnesium, Kalium und Calcium)
- » Gefahr von **Austrocknung** und Elektrolytmangel

## Sehr geringe Insulinempfindlichkeit

- » Da Insulin schlechter wirkt, **steigt** der **Insulinbedarf** drastisch an
- » Es wird deutlich **mehr Insulin** zur Korrektur benötigt





# Anzeichen einer Ketoazidose

- » Übelkeit, Erbrechen
- » Bauchschmerzen
- » Müdigkeit, Teilnahmslosigkeit
- » Muskelkrämpfe
- » Azetongeruch (ähnlich faulen Äpfeln oder Nagellack-entferner)
- » Beschleunigte vertiefte **Atmung**
- » **Bewusstseinstrübung** und Koma

Spätestens bei diesen Anzeichen unbedingt Glukose messen und Urin oder Blut auf Ketone prüfen!



# Erkennen einer Ketoazidose

## Ketonmessung im Blut

- » Messung mit **Teststreifen** im Blut (wie bei Blutzuckermessung)
- » **Frühzeitigere** Erkennung der Ketoazidose möglich
- » **Schnelles** und sicheres Erkennen des Endes der Ketoazidose



Glukosewert	Urin-Ketontest	Blut-Ketontest	Bewertung
< 10 mmol/l	-	< 0,6 mmol/l	Keine Glukoseentgleisung
≥ 10 mmol/l	+	0,6 bis 1,5 mmol/l	Einfache Glukoseentgleisung
> 13 mmol/l	++ bis +++	> 1,5 mmol/l	Schwere Glukoseentgleisung



# Erkennen einer Ketoazidose

## Acetonmessung im Urin

- » Teststreifen in Urin tauchen und auftretende **Verfärbung** nach 1 Minute mit Farbskala an der Packung abgleichen
- » **Mögliche Ergebnisse:** Aceton – , + , ++ , +++



Glukosewert	Urin-Ketontest	Blut-Ketontest	Bewertung
< 10 mmol/l	–	< 0,6 mmol/l	Keine Glukoseentgleisung
≥ 10 mmol/l	+	0,6 bis 1,5 mmol/l	Einfache Glukoseentgleisung
> 13 mmol/l	++ bis +++	> 1,5 mmol/l	Schwere Glukoseentgleisung

# Ketoazidose richtig behandeln

## Einfache Entgleisung

- » **Alle 2 Stunden 5 I.E.** Bolusinsulin (bzw. das übliche Korrekturschema anwenden)
- » Bis Glukosewert  $< 10$  mmol/l und **Ketone negativ**

## Schwere Entgleisung

- » **Alle 2 Stunden 10 I.E.** Bolusinsulin (bzw. die doppelte Menge des üblichen Korrekturinsulins anwenden)
- » Bis Glukosewert  $< 10$  mmol/l und **Ketone negativ**

Bolusinsulin zur Behandlung der Ketoazidose immer mit Spritze oder Pen verabreichen, da eine Ketoazidose durch Defekt an der Insulinpumpe verursacht sein kann!



# Ketoazidose richtig behandeln

## Alle 1–2 Stunden den Blutzucker und die Ketone messen

- » Der **Blut-Ketontest** ist zur Verlaufsbeurteilung der Ketoazidose besser geeignet als die Acetonmessung im Urin

## Viel trinken

- » 1–1,5 Liter **KE-/BE-freie** Getränke pro Stunde trinken
- » Möglichst Mineralwasser oder **salzhaltige Flüssigkeit** (z. B. klare Brühe) zum Ausgleich von Elektrolyt- und Flüssigkeitsverlust

## Nichts essen

- » **Keine KE/BE** zu sich nehmen

## Keine körperliche Anstrengung

- » Körperliche Aktivität auf jeden Fall **vermeiden**, da dies die Stoffwechselentgleisung verstärken würde



# Ketoazidose richtig behandeln

## Insulinampulle und Katheter wechseln

- » Sicherheitshalber eine **neue Insulinampulle** verwenden, um auszuschließen, dass Insulin unwirksam ist
- » Schlauch, Kanüle und Katheter **wechseln**, um sicherzustellen, dass kein Defekt vorliegt
- » **Selbsttest der Pumpe** durchführen und Insulinbolus zur Probe abgeben

## Basalrate nicht abschalten

- » **Basalrate** während der Ketoazidose auf jeden Fall weiterlaufen lassen



# Ketoazidose richtig behandeln

## Nicht alleine bleiben

- » Bei einer Ketoazidose **auf keinen Fall** alleine bleiben
- » Angehörige, Nachbarn oder Freunde **um Hilfe bitten**
- » **Einschlafen**, auch mit Unterstützung anderer, unbedingt verhindern

## Pumpenzentrum anrufen

- » **Bei Unsicherheit** bei der Behandlung der Ketoazidose

Notarzt oder Pumpenzentrum am Telefon mitteilen, dass es sich um eine gefährliche diabetische Ketoazidose handelt!



# Ketoazidose richtig behandeln

Rechtzeitig Notarzt rufen, wenn

- » ... man **alleine** ist
- » ... sich die **Anzeichen** wie Schwächegefühl, Erbrechen, Bewusstseinsstrübung **verstärken**
- » ... **nach 4 Stunden** keine deutliche Verbesserung der Glukosewerte eintritt bzw. der Ketontest unverändert bleibt

Notarzt oder Pumpenzentrum am Telefon mitteilen, dass es sich um eine gefährliche diabetische Ketoazidose handelt!



# Meine Hypoanzeichen



Anzeichen								Anzeichen									
Schwitzen	nie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	immer	Sprachschwierigkeiten	nie	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	immer
Zittern	nie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	immer	Benommenheit	nie	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	immer
Herzklopfen	nie	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	immer	Verwirrtheit	nie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Hitzegefühl	nie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	immer	Kraftlosigkeit	nie	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Schwindel	nie	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	immer	Unsicherer Gang	nie	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Kribbeln um den Mund	nie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	immer	Unkoordinierte Bewegungen	nie	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	immer
Sehstörungen	nie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	immer	Gehobene Stimmung	nie	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	immer
Hunger	nie	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	immer	Gleichgültigkeit	nie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	immer
Müdigkeit	nie	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	immer	Niedergeschlagenheit	nie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	immer
Verlangsamung	nie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	immer	Reizbarkeit	nie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	immer
Konzentrationsprobleme	nie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	immer	Angst	nie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	immer
Denkschwierigkeiten	nie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	immer	Aggressivität	nie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	immer
Sonstige Anzeichen																	
<i>Nervosität</i>								nie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	immer		
<i>Flaues Gefühl im Magen</i>								nie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	immer		
								nie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	immer		



# Bis zur nächsten Kursstunde!

---

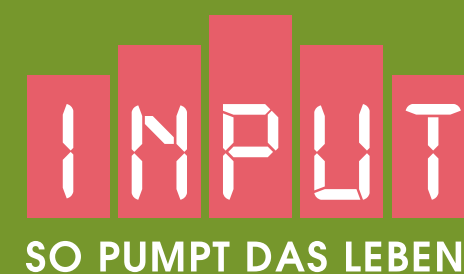






# RECHTZEITIG DIE KURVE KRIEGEN.

Unterzuckerung vermeiden



# Kurseinheit 7

---

# Die Themen heute

---

- » eine Werte – meine Therapie
- » Mein Projekt – meine Zwischenbilanz
- » Hypos erkennen, behandeln, vermeiden
- » Gefährlichkeit von Hypos
- » CGM zur Vermeidung von Hypos
- » Sensorunterstützte Pumpentherapie
- » Sporttagebuch



# Meine Werte – meine Therapie

---

## Wie beurteile ich meinen Therapieverlauf?

- » Zu hohe Glukosewerte?
- » Basalrate(n) okay?
- » KE-/BE-Faktoren okay?
- » Korrekturregeln okay?
- » Bolusvarianten ausprobiert?
- » Wie viele Glukosewerte unter bzw. wie lange unter 3,9 mmol/l?



# Mein Projekt – meine Zwischenbilanz

---

## Wo stehe ich mit meinem Projekt?

- » Was habe ich schon erreicht?
- » Wo und wie muss ich mein Projektziel anpassen?
- » Wo brauche ich/wünsche ich mir noch Hilfe und Unterstützung?
- » Und von wem?



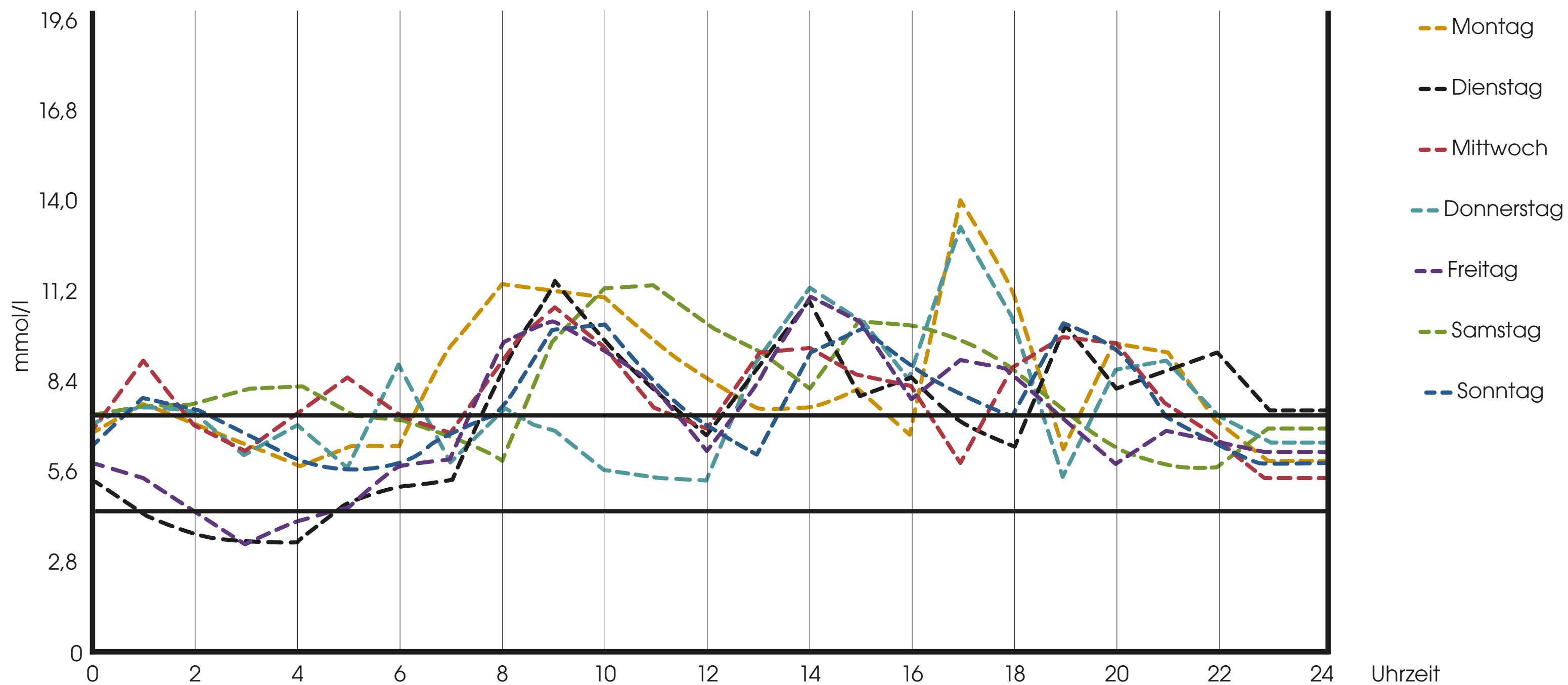
# Muster im Glukoseverlauf erkennen

- » Gibt es **wiederkehrende Glukoseverläufe** zu vergleichbaren Zeiträumen („Muster“)
- » Für die **Mustererkennung** nie den Verlauf eines einzelnen Tages nutzen
- » **Mittlerer Glukosewert** (Median) gibt erste Hinweise auf Muster
- » Große **Schwankungen und Extremwerte** helfen, besonders kritische Zeitpunkte zu erkennen
- » **Dokumentation** wichtiger Therapieparameter (z. B. KE/BE, Insulindosierung) für Mustererkennung unabdingbar



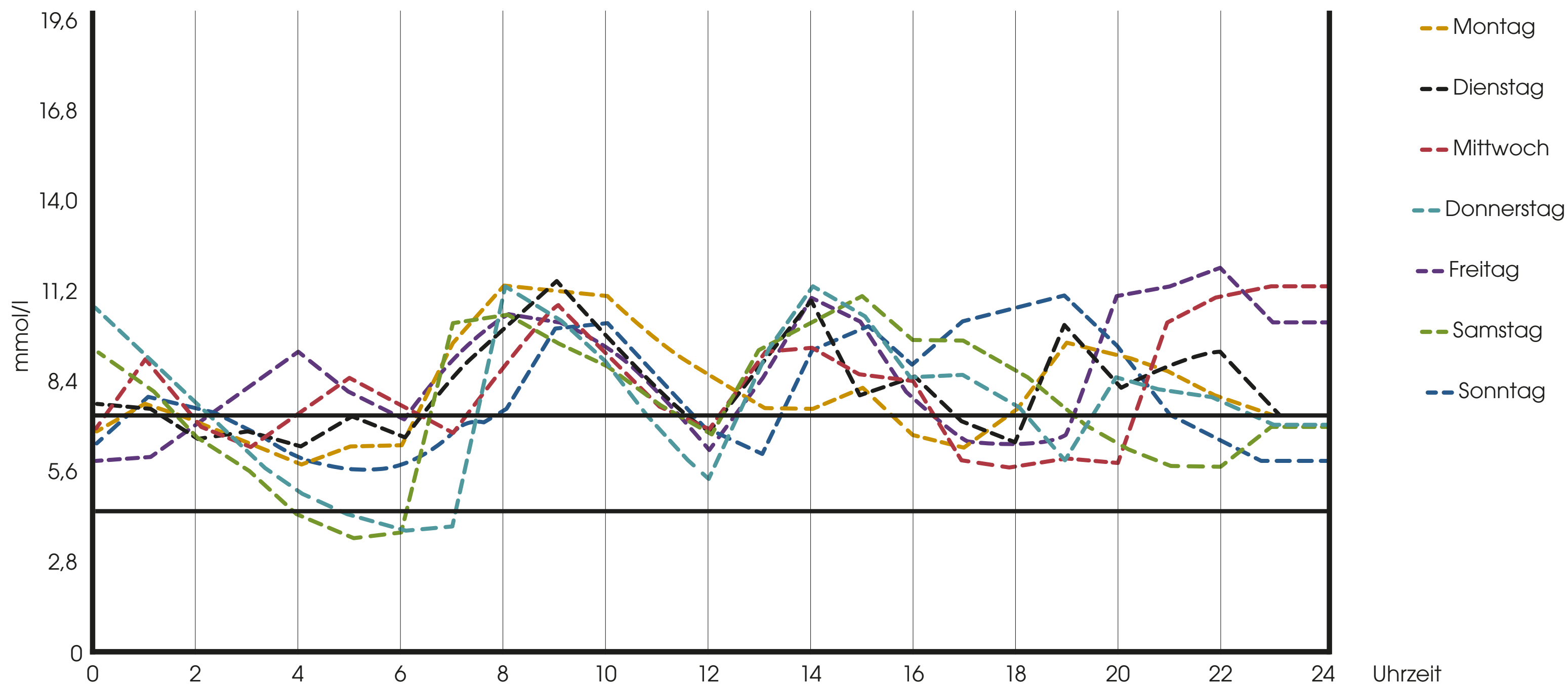
# Erkennen Sie ein Muster?

Montags und Donnerstags: 17 – 19 Uhr Fußballtraining



# Erkennen Sie ein Muster?

Mittwoch- und Freitagabend: unterwegs mit Freunden





# Problem: häufige Unterzuckerungen

Mögliche Probleme	Mögliche Ursachen
» Häufig niedrige Glukosewerte nach bestimmten Ereignissen (z. B. Sport, Alkohol)	<ul style="list-style-type: none"><li>› Basalrate vor, während und nach einer körperlichen Aktivität nicht genügend (temporär) abgesenkt?</li><li>› Basalrate nach Alkohol nicht genügend (temporär) abgesenkt?</li><li>› Zu frühe Korrektur erhöhter Glukosewerte?</li><li>› KE-/BE-Faktor zu hoch oder Korrekturregel zu niedrig?</li></ul>
» Häufig niedrige Glukosewerte zu bestimmten Tageszeiten	<ul style="list-style-type: none"><li>› Basalrate in der Zeit vor der Unterzuckerung zu hoch?</li><li>› KE-/BE-Faktor der letzten Mahlzeit zu hoch?</li><li>› KE-/BE-Gehalt der Nahrung überschätzt?</li><li>› Korrekturregel zu niedrig?</li></ul>



# Was schätzen Sie?

---



Nudeln mit Tomaten-Mozzarella-Soße

# Gewusst?



	250 g gekochte Linguine	75 g Mozzarella	80 g Tomaten	Gesamt
Kalorien	228	198	14	332
KH-Gehalt	63	(1)	(1)	63
KE/BE	6,5	0	0	6,5

**Gesamt-KE/BE: 6,5**

**Nudeln mit Tomaten-Mozzarella-Soße**

# Was schätzen Sie?

---



Risotto mit Erbsen und Pilzen

# Gewusst?



	200 g gekochtes Risotto	50 g Erbsen	50 g Pilze	Gesamt
Kalorien	380	43	10	433
KH-Gehalt	48	6*	0	54
KE/BE	5	0,5	0	5,5

**Gesamt-KE/BE: 5,5**

\* Blutzuckerwirksamkeit der Hülsenfrüchte individuell austesten.

**Risotto mit Erbsen und Pilzen**

# Was schätzen Sie?

---



Pizza mit Mozzarella und Pesto

# Gewusst?



	360 g 1 Pizza Mozzarella/Pesto (Tiefkühlprodukt)	Gesamt
Kalorien	738	738
KH-Gehalt	100	100
KE/BE	10	10

**Gesamt-KE/BE: 10**

**Pizza mit Mozzarella und Pesto**

# Was schätzen Sie?

---



1 Portion Tiramisu



# Gewusst?



	200 g 1 Portion Tiramisu	Gesamt
Kalorien	624	624
KH-Gehalt	78	78
KE/BE	8	8

**Gesamt-KE/BE: 8**

**1 Portion Tiramisu**

# Was schätzen Sie?

---



Lasagne mit Gemüsefüllung

# Gewusst?



	400 g 1 Portion Gemüselasagne (Fertigprodukt)	Gesamt
Kalorien	432	432
KH-Gehalt	60	60
KE/BE	6	6

**Gesamt-KE/BE: 6**

**Lasagne mit Gemüsefüllung**

# Leichte Unterzuckerung

---

- » Glukosewert  $< 3,9 \text{ mmol/l}$  mit oder ohne Anzeichen
- » **Selbstbehandlung** durch schnelle KE/BE möglich
- » Können bei einer normnahen Glukose-Einstellung **mehrmals pro Woche** auftreten



# Niedrig, zu niedrig, gefährlich ...

## Schwere Unterzuckerung

- » Selbsthilfe **nicht mehr möglich**
- » Noch **ansprechbar**
- » **Fremdhilfe** noch **möglich**, z. B. durch Verabreichen von KE/BE

## Sehr schwere Unterzuckerung

- » Selbsthilfe **nicht mehr möglich**
- » **Nicht mehr ansprechbar**, desorientiert, bewusstlos mit oder ohne Krampfanfall
- » Fremdhilfe mit **Glukagonspritze** oder **Glukoseinjektion** durch einen Arzt

Schwere Unterzuckerungen können gefährlich sein!



# Unterzuckerungen: Ihre Erfahrungen?



*Ich habe Angst vor einer Hypo, denn da benehme ich mich immer peinlich daneben.*

*Seitdem ich die Pumpe habe, habe ich weniger Hypos und spüre sie wieder besser.*

*Ich war erschrocken, als ich gesehen habe, wie lange ich in der Nacht zu niedrig lief.*

*Seitdem mein CGM mich vor Hypos warnt, fühle ich mich wieder sicherer.*

*Ich spüre meine Hypos so gut wie immer.*

*Häufig messe ich niedrige Glukosewerte, ohne dass ich Anzeichen einer Hypo gespürt hätte.*

# Unterzuckerungen: Ursachen



# Ursachen einer Unterzuckerung

## Zu viel Insulin

- » Zu hohe **Basalrate**
- » Zu großer **Bolus** bzw. Bolus doppelt abgegeben
- » Zu langer „**Spritz-Ess-Abstand**“
- » Zu frühe Korrektur erhöhter Glukosewerte – **Überlappung** von Boli

## Aus- und Nachwirkungen körperlicher Aktivität falsch eingeschätzt

- » Basalrate zu **kurz** und/oder nicht ausreichend **abgesenkt**
- » Bolusinsulin **nicht** genügend **reduziert**





# Ursachen einer Unterzuckerung

## KE-/BE-Menge falsch eingeschätzt

- » KE-/BE-Menge **überschätzt**
- » **Glukosewirksamkeit** der KE/BE falsch eingeschätzt
- » Nachwirkungen von **Alkohol** unterschätzt
- » Falsche **Bolusvariante** benutzt

## Sonstige Ursachen

- » **Mess-** oder **Kalibrierungsfehler**
- » Falsche **Uhrzeit** in der Pumpe eingestellt
- » Fehler beim **Wechsel** des **Insulinreservoirs**
- » Verzögerter **Insulinabbau** (z. B. Nierenerkrankung)
- » **Krankheit** (z. B. Erbrechen, Durchfall)



# Italienisch essen ...

- » Hans geht gerne italienisch essen. Er bestellt sich eine große Lasagne, die er mit 8 KE/BE einschätzt.
- » Sein Glukosewert vor dem Essen liegt bei 6,1 mmol/l.
- » Da sein KE-/BE-Faktor 1,5 beträgt, gibt er sich vor dem Essen 12 Einheiten Insulin.
- » Nach 2 Stunden fühlt er sich zittrig und hat Herzklopfen. Er misst einen Glukosewert von 3,2 mmol/l.

Wie kam es zu dieser Unterzuckerung?

Wie kann er in Zukunft solche Unterzuckerungen vermeiden?



# Freizeitaktivitäten ...

- » Frederik hilft am Samstagmorgen von 10 bis 13 Uhr einem Freund beim Umzug.
- » Er senkt seine Basalrate von 9 bis 13 Uhr um 50% ab.
- » Mittags misst er einen Glukosewert von 7,9 mmol/l.
- » Da viel zu tun ist und einige Helfer ausgefallen sind, bleibt Frederik länger.
- » Um 15 Uhr fühlt er sich schwach und ihm wird schwindelig. Er isst 2 KE/BE Traubenzucker und misst einen Glukosewert von 2,6 mmol/l.

Wie kam es zu dieser Unterzuckerung?

Wie kann er in Zukunft solche Unterzuckerungen vermeiden?



# Erhöhte Werte korrigieren ...

- » Asya wacht morgens vor dem Frühstück mit einem erhöhten Glukosewert von 10,6 mmol/l auf. Gemäß ihrer Korrekturregel gibt sie sich zusätzlich zum Mahlzeitenbolus 3 Insulineinheiten zur Korrektur.
- » Um 10 Uhr hat sie einen Glukosewert von 6,1 mmol/l, den sie nochmals mit 5 I.E. korrigiert.
- » Kurz vor dem Mittagessen um 13 Uhr kann sie sich nicht mehr konzentrieren und nur noch schlecht lesen. Sie misst einen Glukosewert von 3,2 mmol/l.

Wie kam es zu dieser Unterzuckerung?

Wie kann sie in Zukunft solche Unterzuckerungen vermeiden?



# Was sind Ihre Anzeichen?



Anzeichen								Anzeichen									
Schwitzen	nie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	immer	Sprachschwierigkeiten	nie	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	immer
Zittern	nie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	immer	Benommenheit	nie	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	immer
Herzklopfen	nie	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	immer	Verwirrtheit	nie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	immer
Hitzegefühl	nie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	immer	Kraftlosigkeit	nie	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	immer
Schwindel	nie	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	immer	Unsicherer Gang	nie	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	immer
Kribbeln um den Mund	nie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	immer	Unkoordinierte Bewegungen	nie	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	immer
Sehstörungen	nie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	immer	Gehobene Stimmung	nie	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	immer
Hunger	nie	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	immer	Gleichgültigkeit	nie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	immer
Müdigkeit	nie	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	immer	Niedergeschlagenheit	nie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	immer
Verlangsamung	nie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	immer	Reizbarkeit	nie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	immer
Konzentrationsprobleme	nie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	immer	Angst	nie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	immer
Denkschwierigkeiten	nie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	immer	Aggressivität	nie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	immer
Sonstige Anzeichen																	
<i>Nervosität</i>								nie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	immer		
<i>Flaues Gefühl im Magen</i>								nie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	immer		
								nie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	immer		

# Unterzuckerungen erkennen

## „Alarm-Anzeichen“

» Der Körper versucht durch Ausschüttung von Stresshormonen die Glukosewerte aus eigener Kraft zu erhöhen

- › Schwitzen
- › Herzklopfen
- › Zittern
- › Hitzegefühl

## „Mangel-Anzeichen“

Das Gehirn wird nicht mehr ausreichend mit Glukose/Energie versorgt

- › Konzentrationsprobleme
- › Verlangsamung
- › Kraftlosigkeit
- › Koordinationsprobleme
- › Denkschwierigkeiten
- › Innere Unruhe
- › Verwirrtheit
- › Sehstörungen
- › Reizbarkeit
- › Gehobene Stimmung
- › Gleichgültigkeit





# Unterzuckerungen erkennen – nicht einfach

---

- » Erkennen von typischen Anzeichen fällt schwerer:
  - › je stärker man **abgelenkt** ist
  - › je **häufiger** niedrige Glukosewerte in der letzten Zeit auftraten
  - › nach einer **Unterzuckerung**
- » Bei Verdacht auf eine Unterzuckerung die Aufmerksamkeit auf **persönliche Unterzuckerungsanzeichen** richten
- » **Hypo-Checks** können bei der Erkennung einer Unterzuckerung helfen



# Checks zur Erkennung einer Hypo



## Rechnen und erinnern

- » Rechenaufgabe lösen
- » An Telefonnummer erinnern



## Koordination

- » Finger-Nasen-Test
- » Auf einem Bein stehen
- » Schriftprobe
- » Zungenbrecher



## Wahrnehmung

- » Entfernte Gegenstände fixieren
- » Eigenes Spiegelbild auf Veränderungen überprüfen
- » Kribbelnder Mund



## Stimmungsschwankungen

- » Grundlose oder unangemessene Stimmungsveränderung (z. B. Albernheit, Nervosität, Gereiztheit)



# Behandlung bei einer leichten Hypo

- » Bei Anzeichen einer Hypo **sofort handeln**
- » Mindestens **zwei schnelle Hypo-KE/-BE** essen oder trinken
  - » Hypo-KE/-BE lassen die Glukose schnell ansteigen und enthalten kein Fett und keine Ballaststoffe
- » Zusätzlich noch **eine langsame KE/BE** einnehmen, damit die Glukose nicht wieder absinkt

Erst essen, dann messen!



# Praktische Tipps zur Hypo-Behandlung

## Beispiele für 2 schnelle Hypo-KE/-BE

- » 4 Plättchen **Traubenzucker**
- » 0,2 l **Soft/Limonade/Cola**  
(keine „Light“-Produkte)
- » 12 **Gummibärchen**
- » „**Flüssiger**“ **Traubenzucker** (z. B. Sport-Gels mit  
ca. 2,5 KE/BE pro Stück)

## Routinen entwickeln: Hypo-KE/-BE

- » Immer **dabei**
- » Immer am **gleichen Ort**
- » Leicht **auspacken**
- » Leicht zu **dosieren**



# Praktische Tipps zur Hypo-Behandlung

- » 1 KE/BE hebt den Glukosespiegel in der Regel um **1,7–2,2 mmol/l**
- » Zusätzliche Glukosemessung **nach 10–15 Minuten**
  - » Glukose sollte bereits angestiegen sein (bzw. Trendpfeil sollte nach oben zeigen)
  - » Ist Glukose nicht angestiegen, nochmals 2 Hypo-KE/-BE zu sich nehmen
- » Zusätzliche Glukosemessung **nach 30 Minuten**
  - » Glukose sollte über 5,6 mmol/l liegen (bzw. Trendpfeil sollte nicht nach unten zeigen)

Nach der Unterzuckerbehandlung überhöhte Werte nicht sofort wieder mit Insulin korrigieren!



# Nach einer Hypo – Ursachenforschung

---

- » **Basalrate** okay?
- » **KE-/BE-Faktoren** okay?
- » **Korrekturregeln** okay?
- » **KE-/BE-Menge** richtig geschätzt?
- » Zu ehrgeizige **Zielwerte**?
- » **Körperliche Aktivität**/Sport unterschätzt?
- » Auswirkungen des **Alkohols** unterschätzt?
- » **Durchfall** oder **Erbrechen**?
- » **Hitzeeinwirkung**?
- » Zu hohen oder doppelten **Bolus** gegeben?
- » Zu früh **korrigiert** (Überkorrektur)?



# Nach einer Hypo – pumpenspezifische Ursachen?

---

## Basalrate zu hoch?

- » Optimal **angepasst?**
- » Richtiges **Basalratenprofil**

## Temporäre Basalrate richtig gewählt?

- » Zu **stark** erhöht/**zu wenig** reduziert?
- » Zu **lange** erhöht/**zu kurz** reduziert?

## Zusammensetzung der Mahlzeit berücksichtigt?

- » **Bolusvariante** benutzt?
- » „**Spritz-Ess-Abstand**“

## Dual-/Combo-/Multiwave richtig aufgeteilt?

- » Zu **großer Anteil** direkt, zu wenig in der Verzögerungsphase?



# Umgang mit Hypos

- » Andere Personen über Hypos und deren Behandlung **informieren**
- » **Routine** bei der Selbstbehandlung entwickeln
- » Regelmäßig **Glukose überprüfen**
- » Bei ausgeprägten Unterzuckerungsproblemen evtl. an **Hypoglykämie-Wahrnehmungstraining** teilnehmen

Was sind Ihre Tipps für einen guten Umgang mit Hypos? **?**



# Hypos machen Hypos – ein Teufelskreis

## Anpassung

- » Körper gewöhnt sich an niedrige Glukosewerte

## Hypo-Anzeichen

- » Treten bei immer niedrigeren Glukosewerten auf

## Leichte Unterzuckerungen

- » Treten häufiger auf

## Hypo-Anzeichen

- » Verändern sich

## Hypo-Wahrnehmung

- » Verschlechtert sich

## Hypo-Anzeichen

- » Werden schwächer





# Hypos in der Nacht ...

---

- » Sind **häufiger**, als man denkt
- » Werden oft „**überschlafen**“
- » Können die **Hypo-Wahrnehmung** verschlechtern

## Hinweise auf nächtliche Hypos

- » Ruheloser, **unruhiger Schlaf**, Albträume
- » Körperlich **erschöpft** am Morgen
- » **Kopfschmerzen** nach dem Aufwachen
- » **Durchgeschwitzte** oder durchwühlte Bettwäsche
- » Auffällige **Nüchternwerte** (zu hoch, zu niedrig)
- » **Partner** bemerkt Anzeichen





# Umgang mit nächtlichen Hypos

## Bei Verdacht auf nächtliche Hypos

- » **Nächtliche Glukosemessungen** durchführen (z. B. um 3 Uhr nachts)
- » Falls vorhanden: nächtliche **CGM/Flash-Glucose-Monitoring-Aufzeichnungen** auswerten
- » Bei wiederholten nächtlichen Hypos **Basalrate** optimieren

## Vermeidung nächtlicher Hypos

- » **Zielwerte** vor dem Schlafengehen anheben (z. B.  $> 6,7$  mmol/l)

Messgerät und Hypo-KE/-BE griffbereit am Bett haben!



# Umgang mit nächtlichen Hypos

## Vermeidung nächtlicher Hypos

- » Glukosewerte vor dem Schlafengehen **kontrollieren**:
  - › bei niedrigen Werten **zusätzliche KE/BE** zu sich nehmen
  - › CGM/Flash Glucose Monitoring: bei **fallenden Trendpfeilen** zusätzliche KE/BE zu sich nehmen
- » **Temporäre Absenkung** der Basalrate über die Nacht sinnvoll?
  - › Z. B. nach körperlicher Aktivität, Alkoholgenuss
- » Vorsicht bei **großen Bolusgaben bzw. Korrekturen** vor dem Schlafengehen oder in der Nacht

Messgerät und Hypo-KE/-BE griffbereit am Bett haben!



# Wie gefährlich sind Hypos? – Ihre Meinung



# Gefährlichkeit von Hypos

## Einerseits – geringe Gefährdung

- » **Körpereigene Botenstoffe** stoppen den Glukoseabfall
- » In der Leber sind **Zuckerreserven** für den Notfall vorhanden
- » Insulin wird nur in **kleinen Mengen** abgegeben

## Andererseits – erhöhte Gefährdung im Einzelfall möglich

- » Nach starkem **Alkoholgenuss**
- » Nach extremer **körperlicher Anstrengung**
- » Bei bestimmten **Tätigkeiten** (z. B. Autofahren, Bedienen von Maschinen, Tauchen, Klettern)
- » Durch **kontinuierliche Insulinabgabe** der Pumpe
- » Bei schweren **Begleiterkrankungen** (z. B. Herz-Kreislauf-Erkrankungen, diabetische Netzhauterkrankung)



# Hypo-Vermeidung durch Trendpfeile

## Fallender Trendpfeil bei normnahen Glukosewerten: Achtung, Hypogefahr!

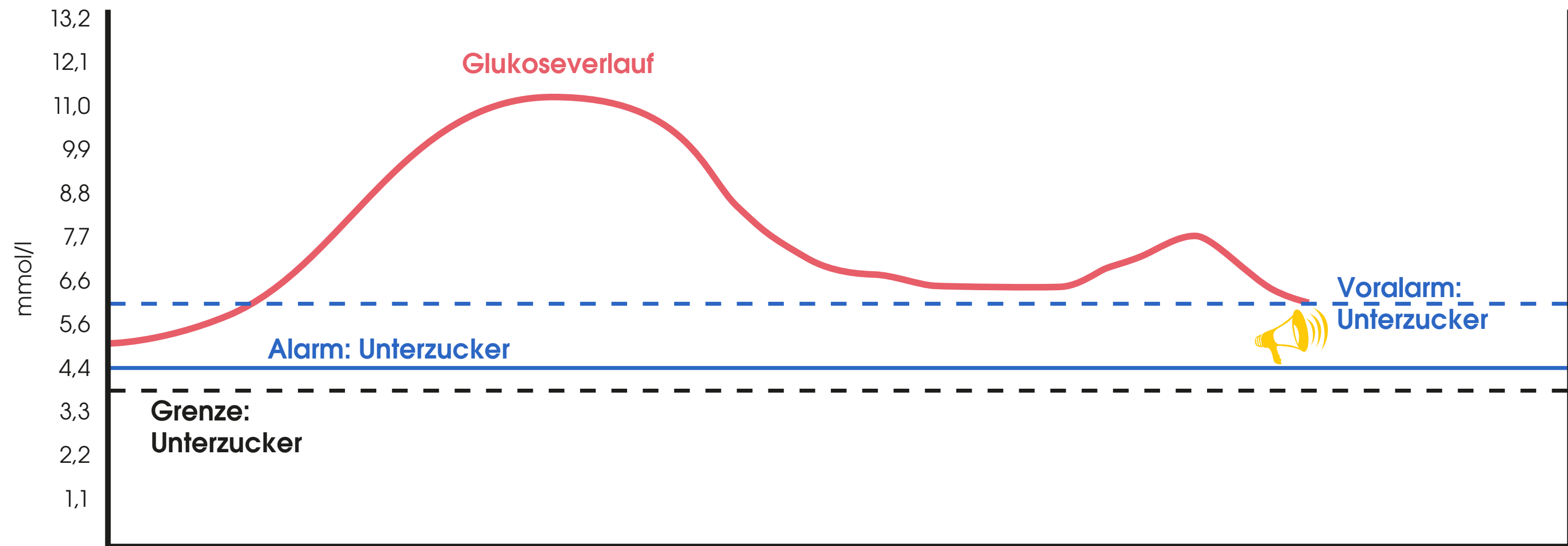
- » Beispiel: Glukosewert von 5,0 mmol/l ist in 15–30 Minuten im Hypo-Bereich
- » Sofortige Einnahme von **Hypo-KE/-BE** sinnvoll

## Fallender Trendpfeil bei erhöhten Glukosewerten: Vorsicht vor Überkorrekturen!

- » Beispiel: Glukosewert von 8,3 mmol/l vor einer Hauptmahlzeit
- » Wegfall oder Reduktion der **Korrekturinsulindosis**

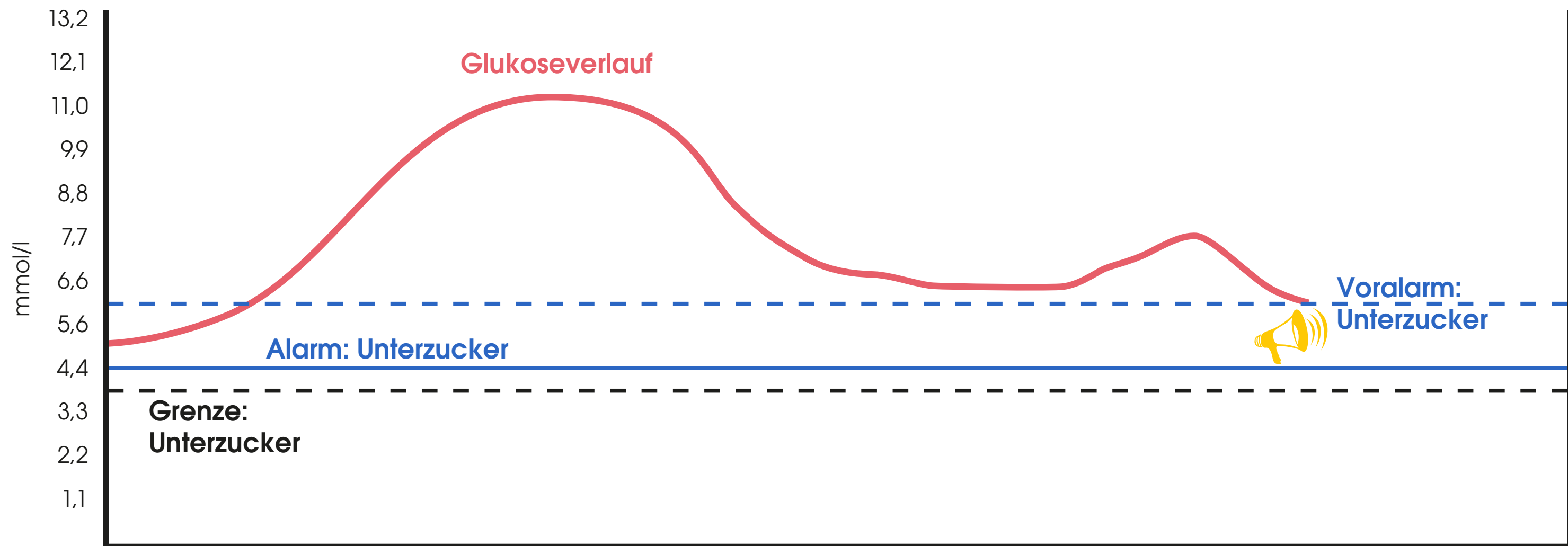


# Hypo-Vermeidung durch Voralarme bei CGM



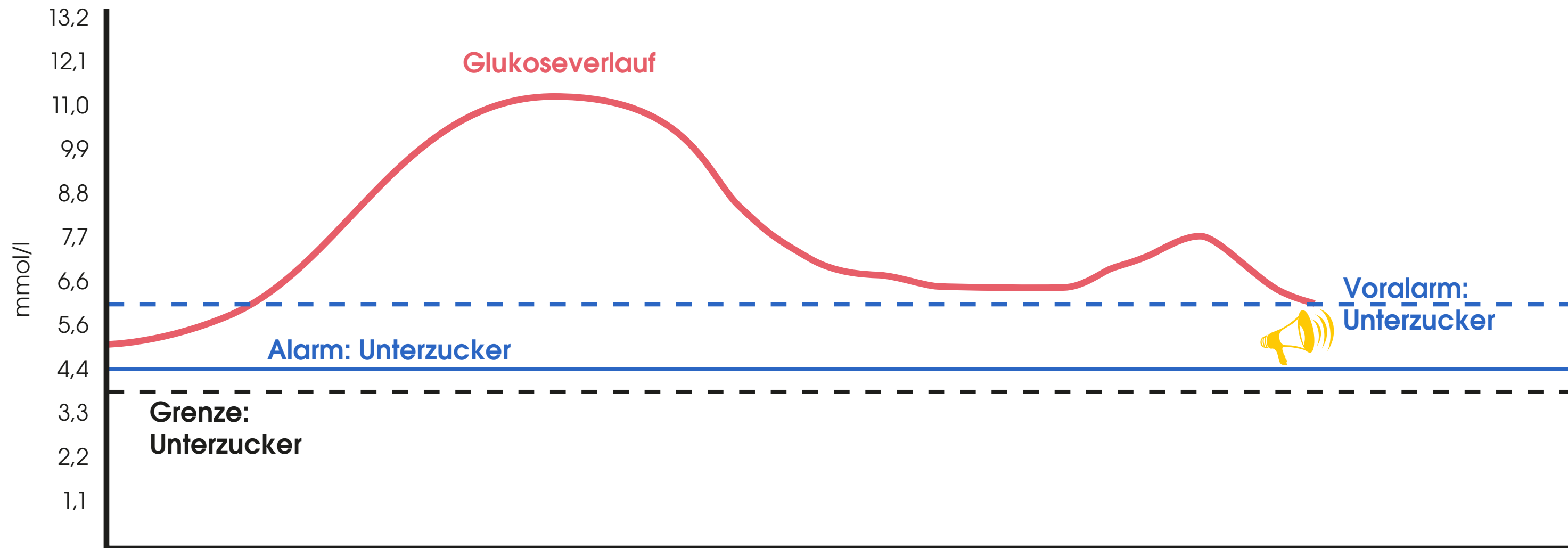
# Hypo-Vermeidung durch Voralarme bei CGM

- » **Glukosetrend** wird zur frühzeitigen Warnung vor einem niedrigen Glukosewert genutzt
- » **Voralarm:** Alarmton bzw. Vibration wird ausgelöst, wenn in den nächsten 10–30 Minuten ein niedriger Glukosewert erreicht wird



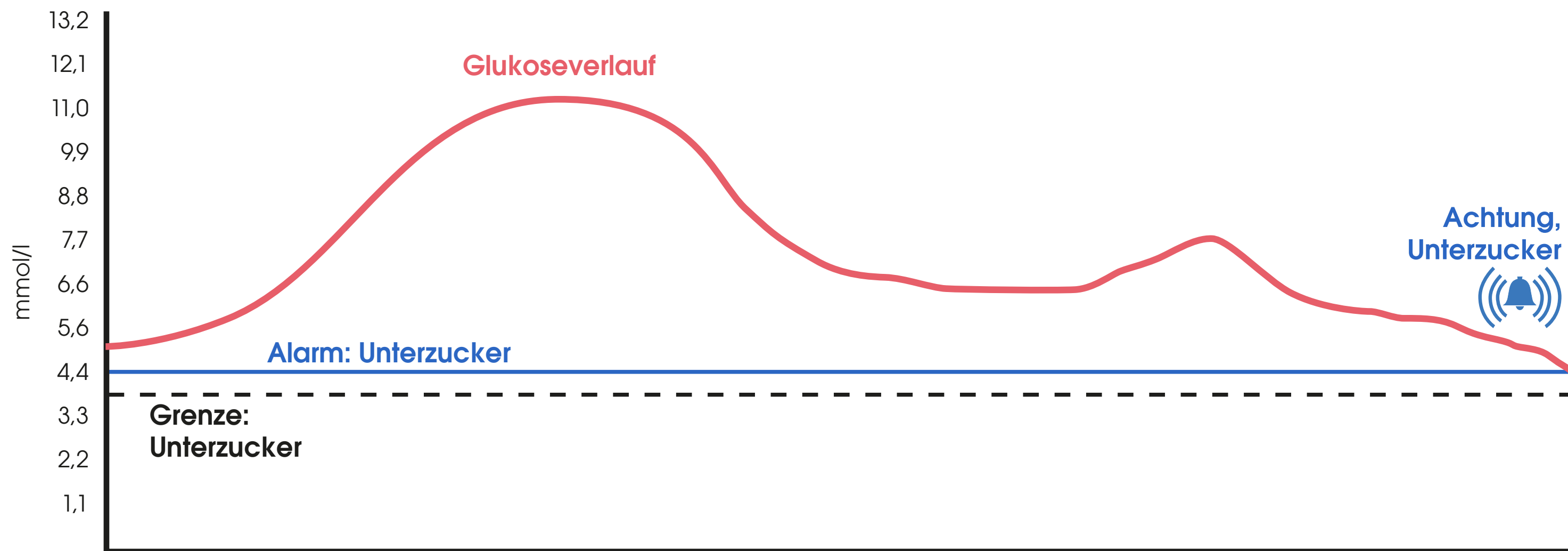
# Hypo-Vermeidung durch Voralarme bei CGM

- » Beispiel:
- » Alarmschwelle für niedrigen Glukosewert bei 4,4 mmol/l
  - » Glukose fällt um ca. 0,05 mmol/l pro Minute
  - » eingestellter Voralarm-Zeitraum: 30 Minuten
- » Voralarm wird bei 6,1 mmol/l ausgelöst



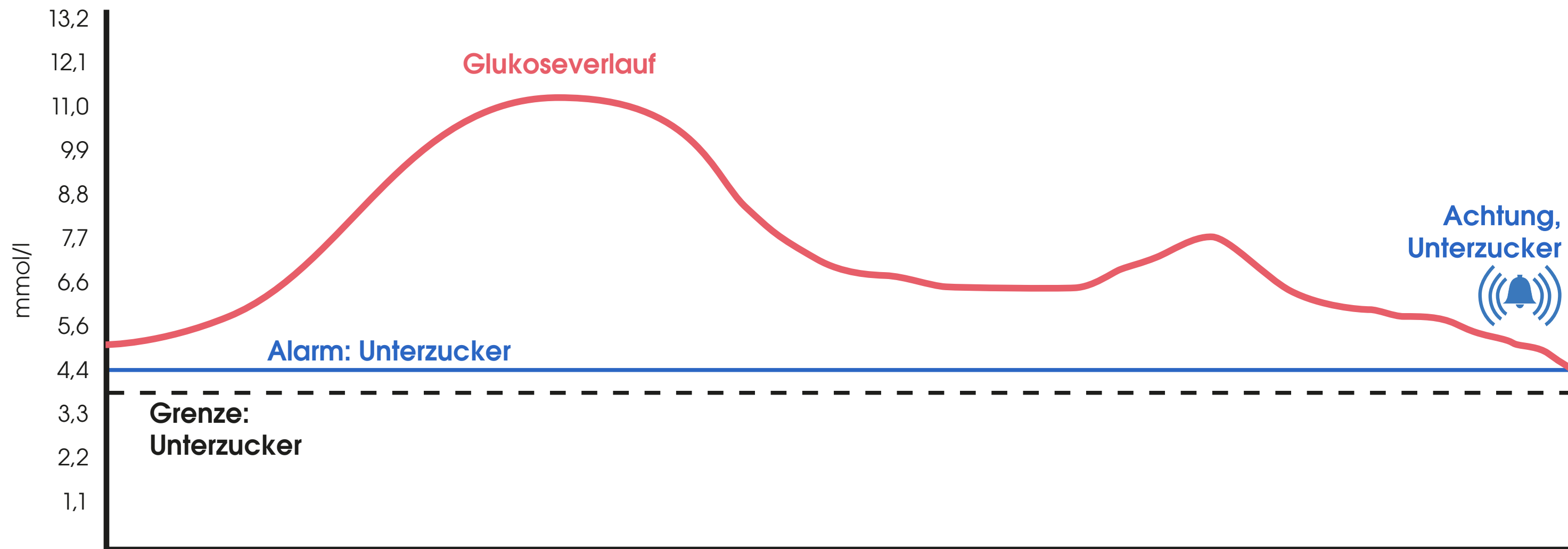


# Hypo-Erkennung durch Alarme bei CGM



# Hypo-Erkennung durch Alarme bei CGM

- » **Warnton** oder Vibrationsalarm bei niedrigen Glukosewerten (z. B. 4,4 mmol/l)
- » Alarme sollten **individuell** so eingestellt werden, dass sie rechtzeitig vor Hypos warnen, ohne dass es zu vielen falschen Alarmen kommt
- » Ist besonders hilfreich bei einer **gestörten Wahrnehmung** von Hypos



# Kopplung von Insulinpumpe und CGM

- » CGM kann mit der Insulinpumpe **gekoppelt** werden
- » Insulinpumpe bekommt kontinuierlich **aktuelle Glukosewerte** und **Glukosetrends**
- » Insulinpumpe kann **automatisch** Insulinzufuhr **abschalten** bzw. wieder **anschalten**, wenn definierte Grenzwerte unter- bzw. überschritten werden
- » Kann zur **Vermeidung von Hypos** (z. B. in der Nacht) verwendet werden



# Automatische Hypo-Abschaltung

- » **Aktueller Glukosewert** wird zur automatischen Steuerung der Insulinpumpe genutzt
  - › Individueller, niedriger Glukose-Grenzwert wird in die Pumpe eingegeben (z. B. 3,9 mmol/l)
- » **CGM meldet** das Erreichen dieses niedrigen Glukosewerts
  - › Insulinpumpe unterbricht automatisch die Insulinzufuhr für bis zu 2 Stunden (automatische Hypo-Abschaltung)
- » **Nach 2 Stunden** oder bei **Wiederaanstieg** der Glukosewerte
  - › Insulinpumpe nimmt unterbrochene Insulinzufuhr automatisch wieder auf

In diese automatische Steuerung der Insulinpumpe kann jederzeit manuell eingegriffen werden!



# Trendgesteuerte automatische Hypo-Abschaltung

- » **Trendinformationen** werden zur automatischen Steuerung der Insulinpumpe genutzt
  - › Individueller Grenzwert für Hypos (z. B. 3,9 mmol/l) wird in die Pumpe eingegeben
- » **CGM meldet**, dass sich der Glukoseverlauf in der nächsten halben Stunde diesem Grenzwert annähert
  - › Insulinpumpe unterbricht automatisch für 30–120 Minuten die Insulinzufuhr
- » CGM meldet, dass die **Glukose wieder steigt** und in der nächsten halben Stunde ein Glukosewert im Zielbereich erreicht wird (z. B. 6,1 mmol/l)
  - › Insulinzufuhr wird wieder zugeschaltet

In diese automatische Steuerung der Insulinpumpe kann jederzeit manuell eingegriffen werden!



# Sporttagebuch

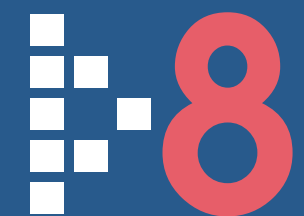


Datum/ Uhrzeit	Sportart	Dauer	Intensität	Vor dem Sport:					Während des Sports:	Nach dem Sport:				
				Glukose	Basalratenreduktion		Bolus- reduktion	Sport- KE/-BE		Glukose	Bolus- reduktion	Sport- KE/-BE	Basalratenreduktion	
					Von ... bis ...	%							Von ... bis ...	%
11.04. 15:30	Joggen	1 h	hoch	7,5	14:30- 17:00	-30	-	2	-	5	-	1		
13.04. 17:00	Krafttraining	45 min	hoch	6,7	-	-	-	1	-	4,4	-	2		
15.04. 9:00	Fahrradtour	5 h	niedrig	9,3	8:00-15:00	-30	-50 %	-	Mittagsbolus -50 %	7,2	-	-		

# Bis zur nächsten Kursstunde!

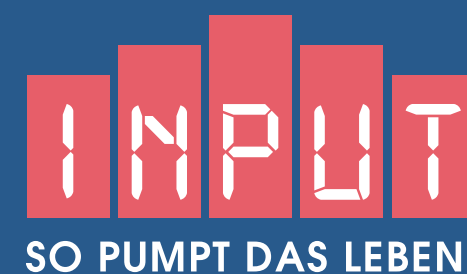
---





# FIT FOR FUN?

Körperliche Aktivitäten mit Insulinpumpe





# Kurseinheit 8

---

# Die Themen heute

---

- » Meine Werte, meine Therapie
- » Ihre Erfahrungen mit körperlicher Aktivität
- » Sportanpassung mit der Insulinpumpe
- » Hypos beim Sport
- » Sporttagebuch



# Meine Werte – meine Therapie

---

Wie beurteile ich meinen Therapieverlauf?

- » Hypos?
- » Zu hohe Glukosewerte?
- » Basalrate(n) okay?
- » KE-/BE-Faktoren okay?
- » Korrekturregeln okay?

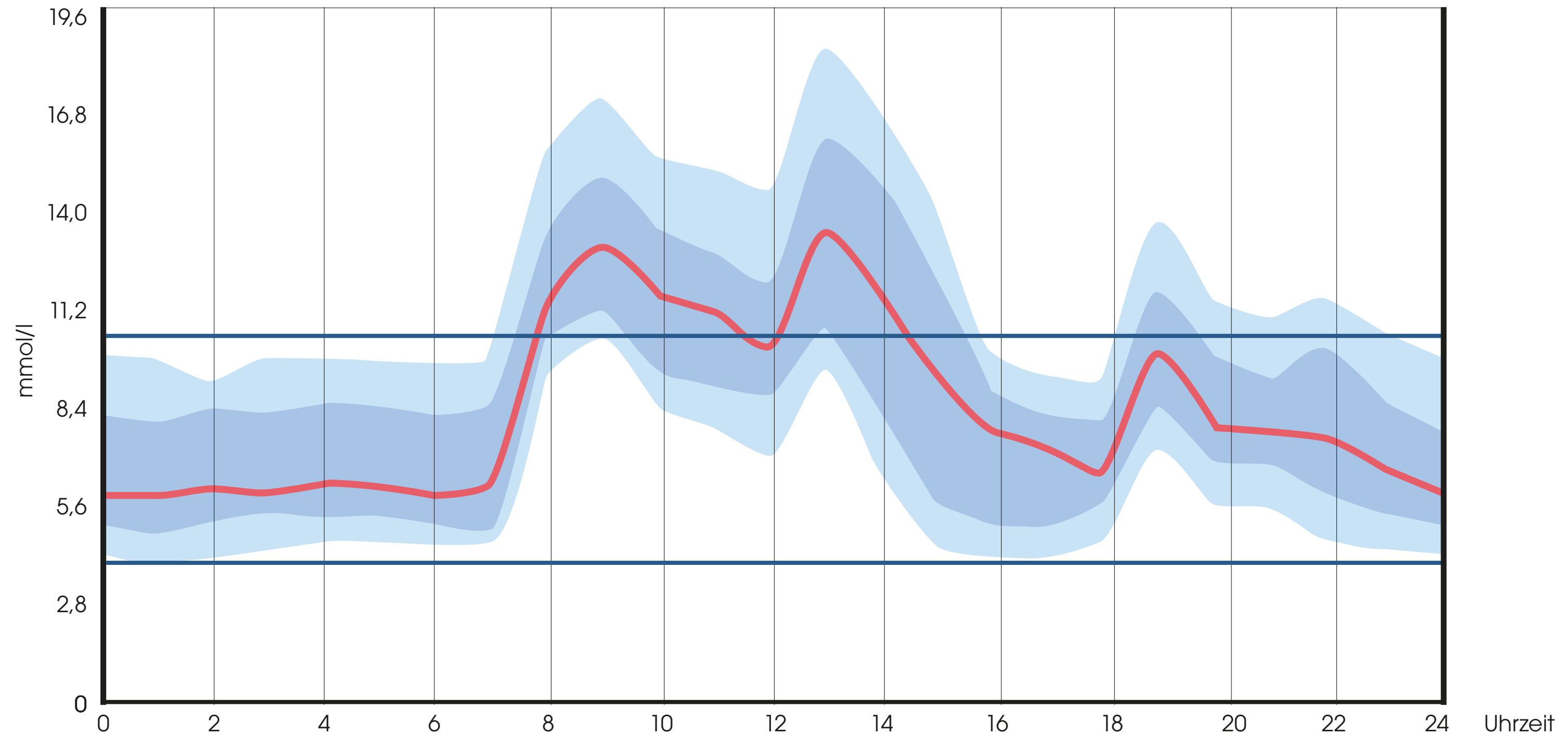


# Muster im Glukoseverlauf erkennen

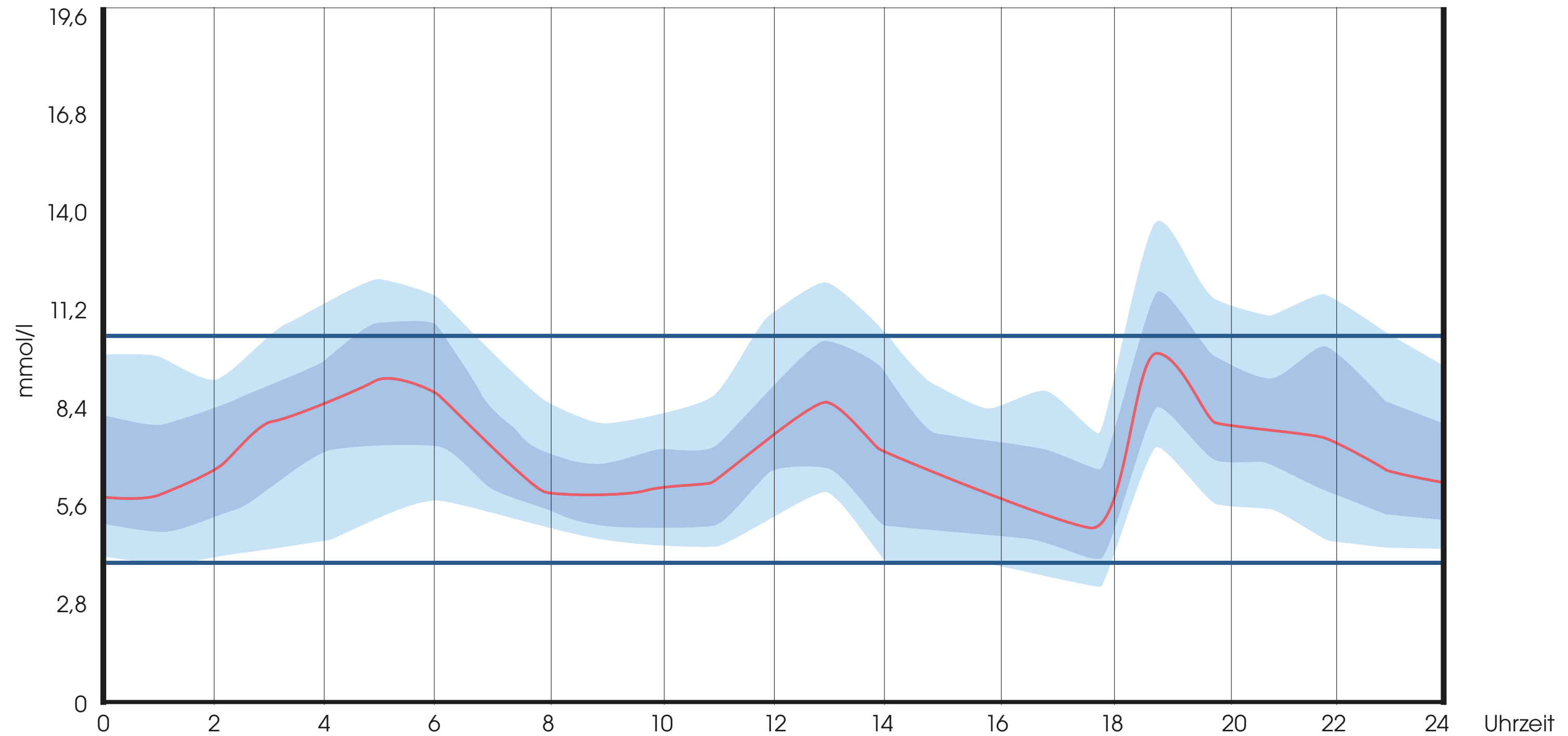
- » Gibt es **wiederkehrende Glukoseverläufe** in vergleichbaren Zeiträumen („Muster“)
- » Für die **Mustererkennung** nie den Verlauf nur eines einzelnen Tages nutzen
- » **Mittlerer Glukosewert** (Median) gibt erste Hinweise auf Muster
- » Große **Schwankungen und Extremwerte** helfen, besonders kritische Zeitpunkte zu erkennen
- » **Dokumentation** wichtiger Therapieparameter (z. B. KE/BE, Insulindosierung) für Mustererkennung unabdingbar



# Erkennen Sie ein Muster?



# Erkennen Sie ein Muster?



# Problem: Werte vor den Hauptmahlzeiten

Mögliche Probleme	Mögliche Ursachen
» Erhöhte Glukosewerte vor einer oder mehreren Hauptmahlzeiten	<ul style="list-style-type: none"><li>› Kohlenhydratmenge der vorherigen Mahlzeit unterschätzt?</li><li>› KE-/BE-Faktor der vorhergehenden Mahlzeit zu niedrig?</li><li>› Zu geringe Basalrate vor dieser Mahlzeit bzw. diesen Mahlzeiten?</li></ul>
» Zu niedrige Glukosewerte vor einer oder mehreren Hauptmahlzeiten	<ul style="list-style-type: none"><li>› Kohlenhydratgehalt der vorherigen Mahlzeit überschätzt?</li><li>› KE-/BE-Faktor der vorhergehenden Mahlzeit zu hoch?</li><li>› Zu hohe Basalrate vor dieser Mahlzeit bzw. diesen Mahlzeiten?</li></ul>



# Was schätzen Sie?



Türkische Pizza mit Hackfleisch- und Gemüsefüllung und Cacik (türkisches Tzatziki)



# Gewusst?



	400 g Lahmacun	80 g türkisches Tzatziki	Gesamt
Kalorien	615	71	686
KH-Gehalt	88	(2)	88
KE/BE	9	0	9

**Gesamt-KE/BE: 9**

**Türkische Pizza mit Hackfleisch- und Gemüsefüllung und Cacik (türkisches Tzatziki)**

# Was schätzen Sie?



Paprika mit Hackfleischfüllung, Reis und Joghurtsoße

# Gewusst?



	140 g Hackfleisch	150 g gekochter Reis	120 g Paprika	30 g Joghurt (1,5 %)	Gesamt
Kalorien	350	158	24	15	547
KH-Gehalt	(2)	38	(4)	(1)	38
KE/BE	0	4	0	0	4

**Gesamt-KE/BE: 4**

**Paprika mit Hackfleischfüllung, Reis und Joghurtsoße**

# Was schätzen Sie?

---



2 Stück türkisches Grieß-Halwa

# Gewusst?



	200 g Grieß-Halwa (insg.)	Gesamt
Kalorien	670	670
KH-Gehalt	78	78
KE/BE	8	8

**Gesamt-KE/BE: 8**

**2 Stück türkisches Grieß-Halwa**

# Was schätzen Sie?



Frittierte Kichererbsenbällchen mit Tomaten-Petersilien-Salat und Dip

# Gewusst?



	170 g Falafel (Fertigprodukt)	100 g Salat	30 g Crème- fraîche-Dip	Gesamt
Kalorien	551	30	90	671
KH-Gehalt	63*	(2)	0	63
KE/BE	6,5	0	0	6,5

**Gesamt-KE/BE: 6,5**

\* Blutzuckerwirksamkeit der Hülsenfrüchte individuell austesten.

**Frittierte Kichererbsenbällchen mit Tomaten-Petersilien-Salat und Dip**

# Was schätzen Sie?

---



Couscous mit Zucchini, Kichererbsen und Blattspinat



# Gewusst?



	250 g gekochter Couscous	80 g Kichererbsen	80 g Gemüse	Gesamt
Kalorien	300	100	16	416
KH-Gehalt	69	14*	(2)	83
KE/BE	7	1,5	0	8,5

**Gesamt-KE/BE: 8,5**

\* Blutzuckerwirksamkeit der Hülsenfrüchte individuell austesten.

**Couscous mit Zucchini, Kichererbsen und Blattspinat**

# Körperliche Aktivität mit Pumpe



*Beim Sport bin ich mir immer unsicher, wie ich die Basalrate anpassen soll.*

*Schwimmen war mit der ICT leichter.*

*Beim Rasenmähen kann ich mit der Insulinpumpe meine Glukose besser steuern.*

*Bei einer längeren Fahrradtour kann ich auch zwischendurch noch Anpassungen an meiner Basalrate vornehmen.*

*Mit der Insulinpumpe kann ich spontaner Sport machen, ohne Sport-KE/-BE essen zu müssen.*

# Positive Effekte körperlicher Aktivität

Kann Quelle für  
Lebensfreude sein

Fördert den Kontakt  
mit anderen

Hilft dabei, Stress  
auszugleichen

Steigert körperliche Fitness

Hilft, das Gewicht  
zu kontrollieren

Senkt das Risiko  
für Herz-Kreislauf-  
Erkrankungen

Steigert das Wohlbefinden

# Herausforderung: körperliche Aktivität

## Auswirkungen körperlicher Aktivität

- » Bessere **Insulinwirkung**
- » Geringerer **Insulinbedarf**
- » **Glukosespiegel sinkt**
- » Gefahr für **Hypos**

## Anpassung der Diabetestherapie

- » **Reduktion** der Insulindosis notwendig
- » **Zusätzliche KE/BE** (Sport-KE/-BE) können notwendig werden



# Sportanpassung mit Insulinpumpe

- » Insulinanpassung durch Bolusreduktion, temporäre Basalrate oder Basalratenprofil **leichter** möglich
- » Insulinreduktion auch **kurzfristig** möglich
  - › ab ca. 1 Stunde vor der körperlichen Aktivität
- » Insulinreduktion auch bei **kurzen** körperlichen Aktivitäten möglich
  - › zusätzliche KE/BE oft nicht mehr nötig
- » Größere **Spontanität** möglich
  - › höhere Flexibilität bezüglich der Dauer
  - › Möglichkeit, auf wechselnde Intensitäten zu reagieren
- » Bessere Abstimmung der Basalrate auf **geringeren Insulinbedarf** nach einer körperlichen Aktivität



# Einflussfaktoren bei körperlicher Aktivität





# Sportanpassung mit temporärer Basalrate

- » **Kurzfristige Absenkung** der Basalrate ab 1 Stunde vor Beginn der Aktivität möglich
- » Zeitraum der Absenkung der Basalrate kann **passgenau** auf die Dauer der Aktivität bzw. Nachwirkungsphase angepasst werden
- » Ausmaß der Absenkung der Basalrate kann auch noch **während der Aktivität** an Änderungen der Bewegungsart und der **Intensität** flexibel angepasst werden
- » Unterschiedliche Absenkung der Basalrate in der **Aktivitäts- und Nachwirkungsphase** möglich

Durch flexible Anpassung mit temporärer Basalrate sind weniger Sport-KE/-BE nötig!



# Frederik möchte Joggen und Boxen gehen

- » Am Samstag frühstückt Frederik ausführlich um 10 Uhr. Das Mittagessen lässt er deshalb ausfallen.
- » Um 14 Uhr bekommt Frederik einen Anruf von einem Freund, der mit ihm in 1 Stunde joggen gehen will.
- » Sie planen, etwa 1 Stunde zu laufen.
- » Direkt danach will Frederik noch zum Boxtraining, das auch 1 Stunde dauert.
- » Frederik weiß, dass seine Glukose deutlich empfindlicher auf das Laufen reagiert als auf das Boxtraining.
- » Auch nach dem Sport rechnet Frederik für etwa 3 Stunden mit einem reduzierten Insulinbedarf.

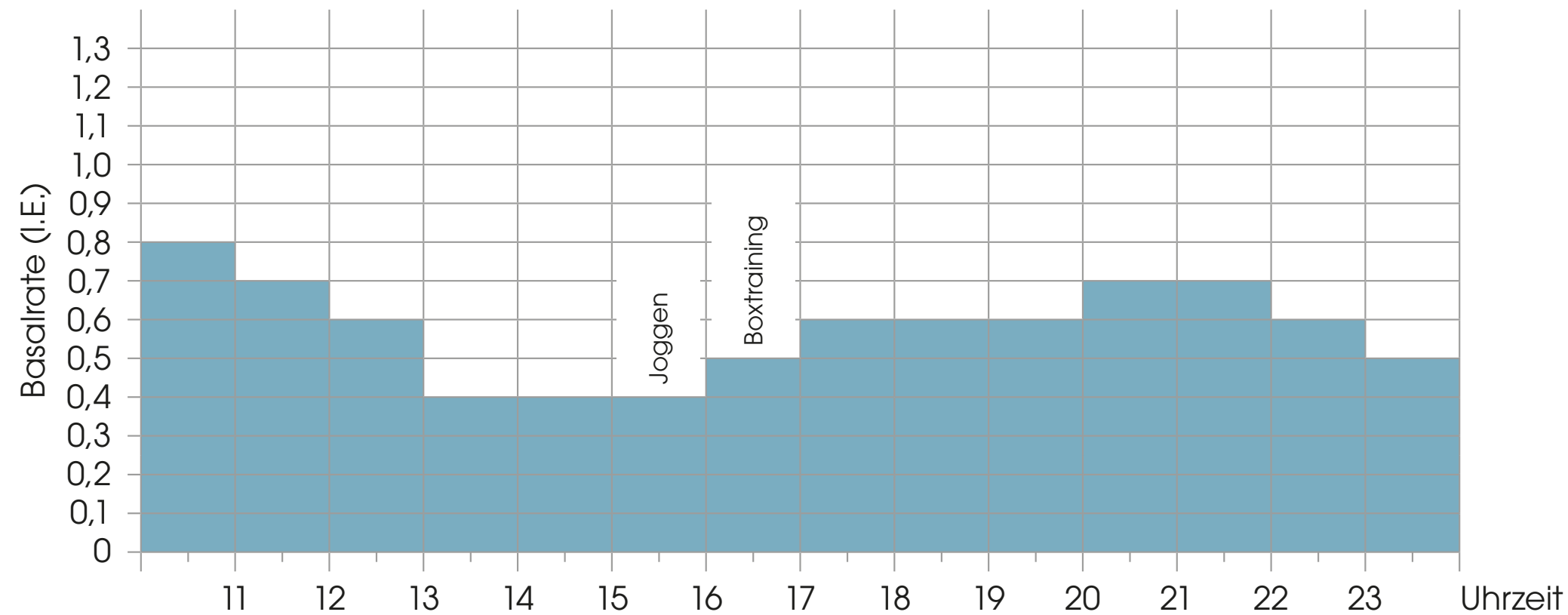
Wie kann Frederik seine Therapie anpassen?





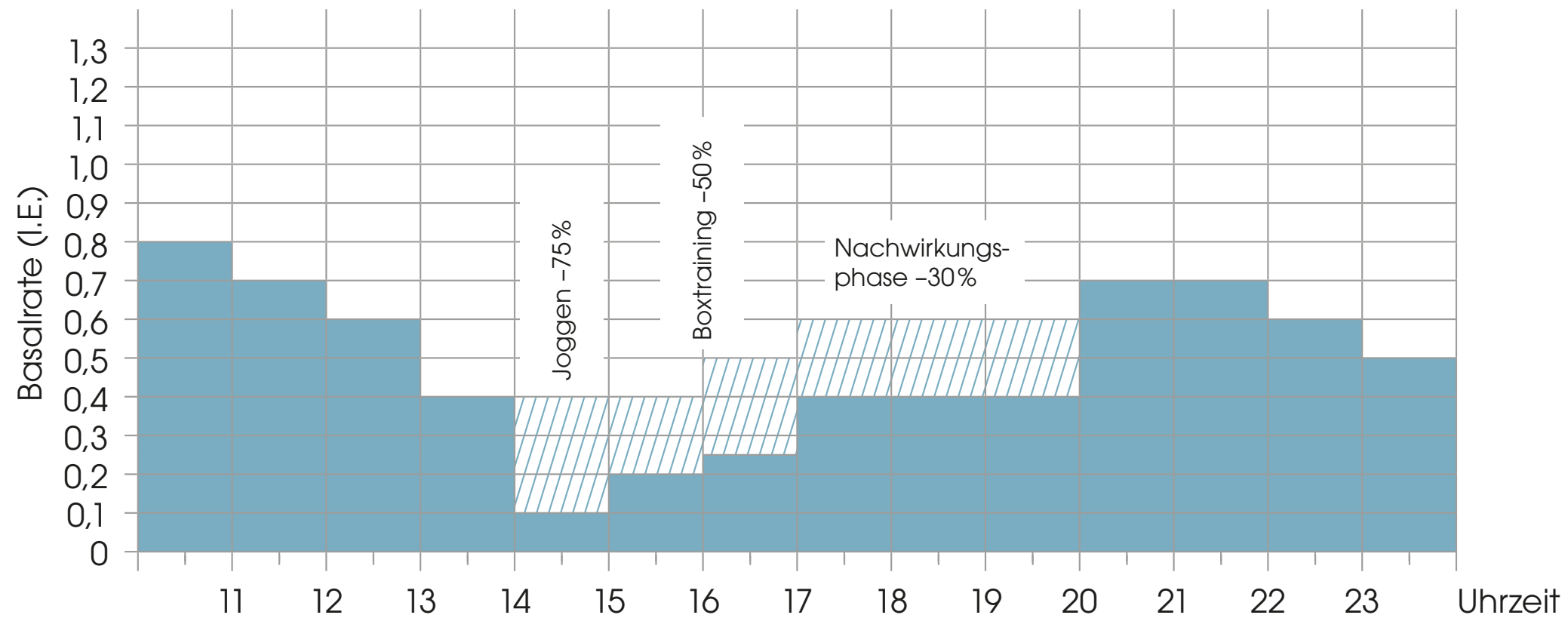
# Wie könnte Frederik vorgehen?

- » Wie sollte er seine Basalrate für das Joggen von 15–16 Uhr anpassen?
- » Wie sollte er seine Basalrate für das Boxtraining von 16–17 Uhr anpassen?
- » Wie sollte er nach dem Sport seine Basalrate anpassen?



# So könnte Frederik vorgehen

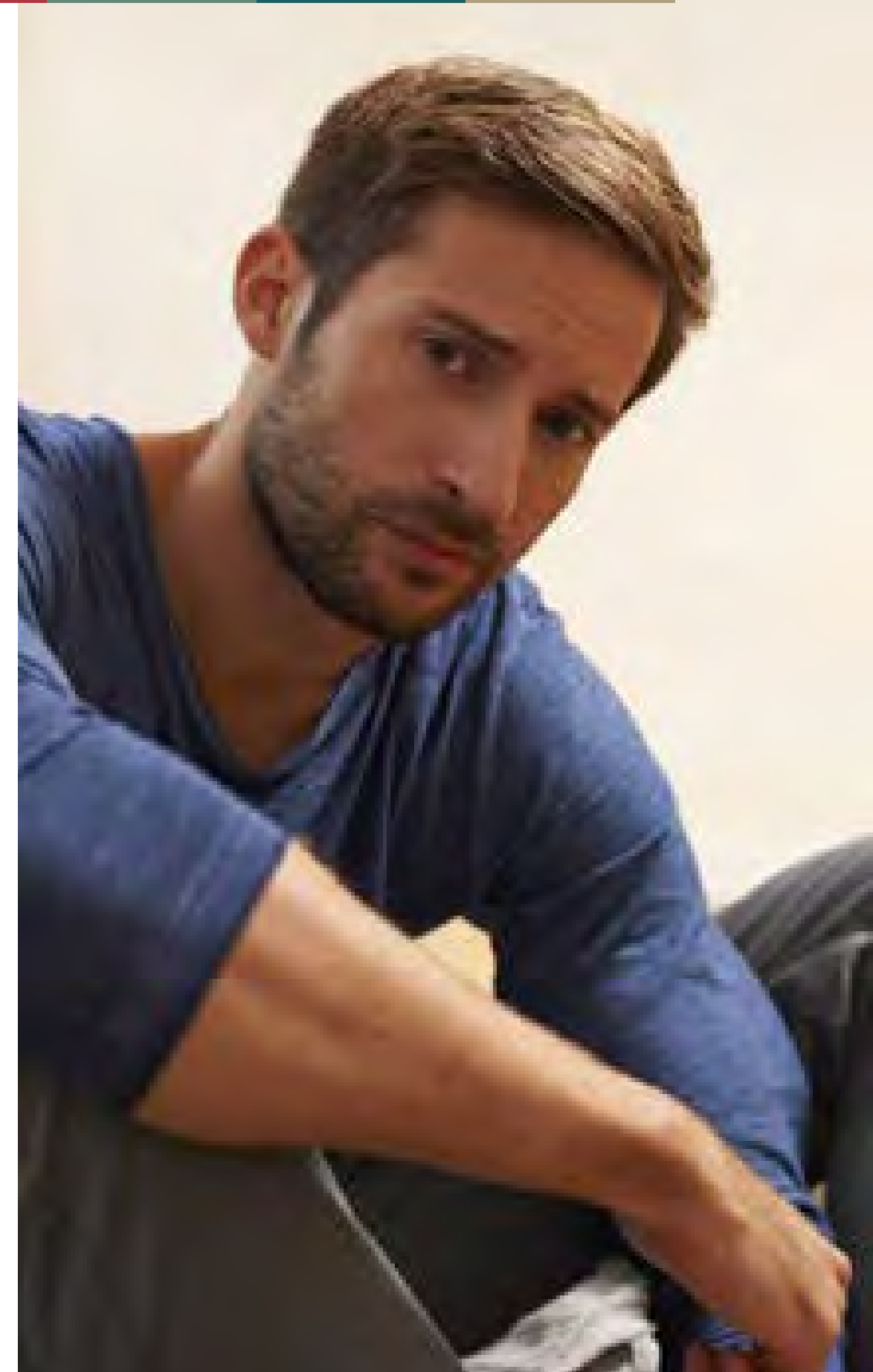
- » Für das Joggen senkt Frederik seine Basalrate von 14–15 Uhr um 75%.
- » Für das Boxtraining senkt er seine Basalrate von 15–17 Uhr um 50%, da er erwartet, dass das Joggen noch nachwirkt.
- » Für die Nachwirkungsphase senkt er seine Basalrate von 17–20 Uhr um 30%.



# Sportanpassung mit Basalratenprofil

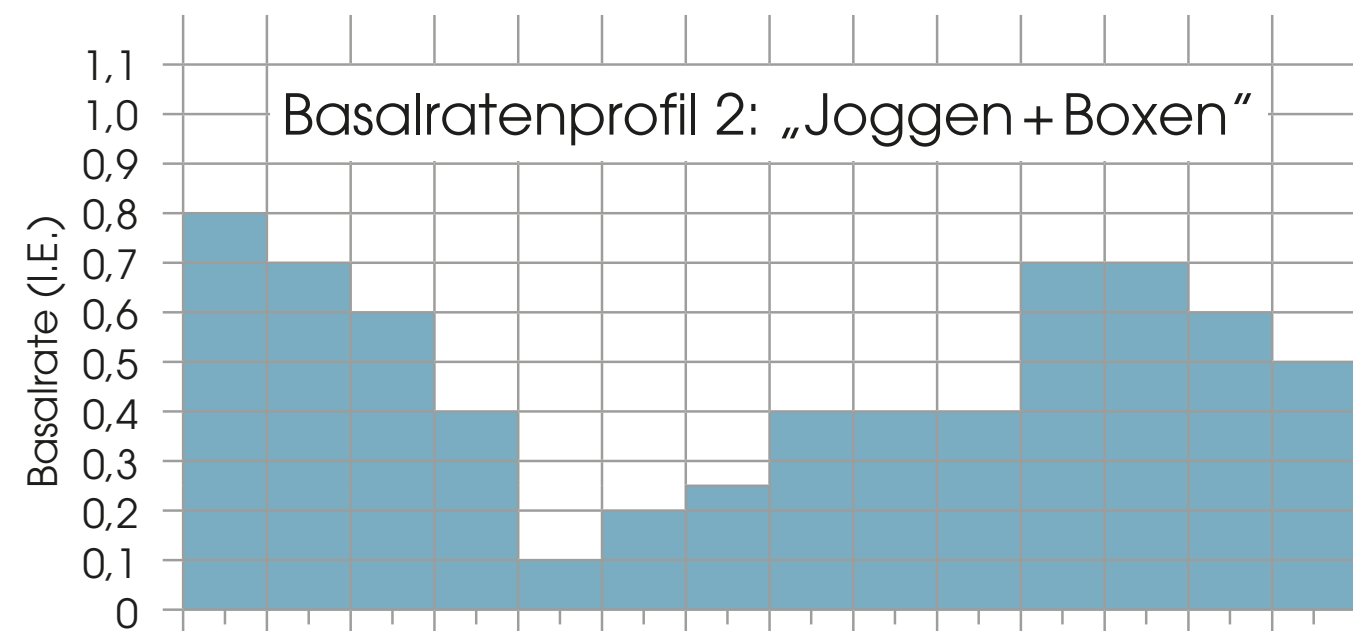
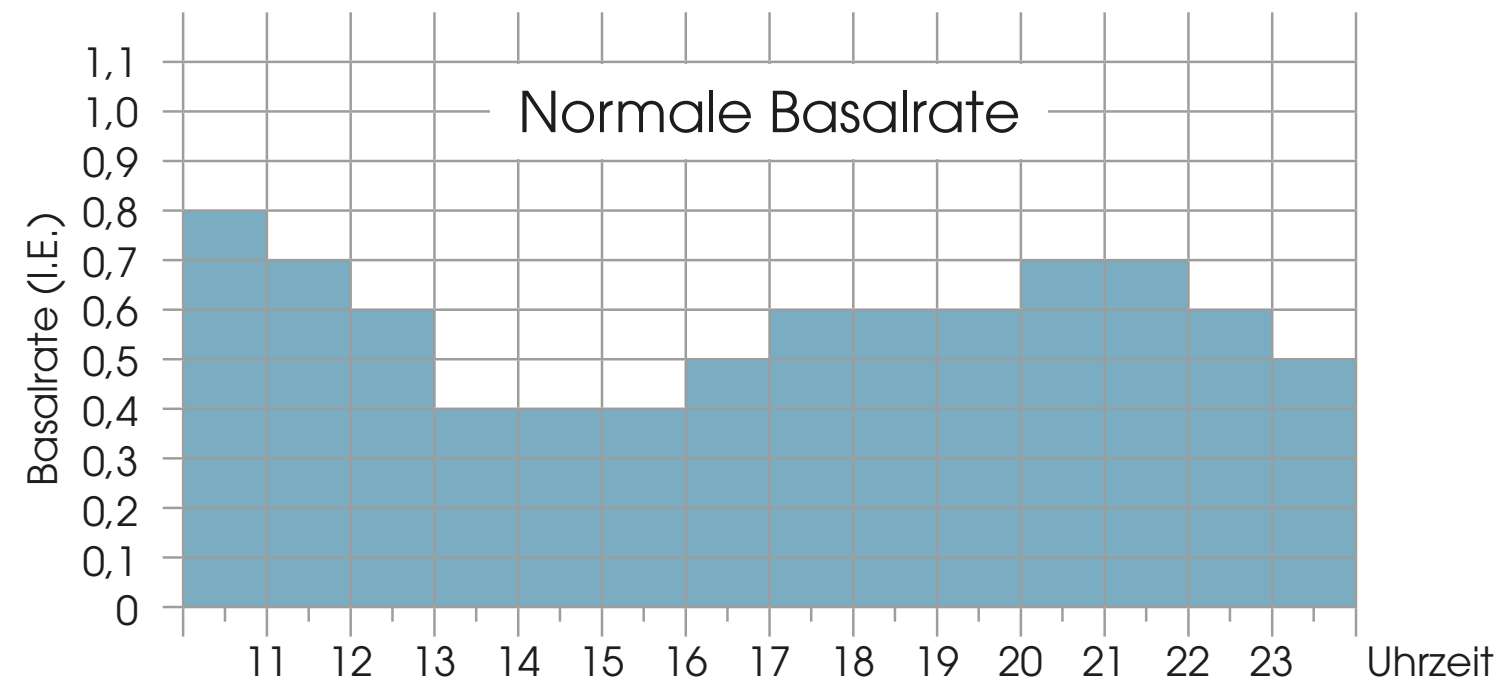
- » Für **regelmäßigen Sport** zur gleichen Tageszeit (z. B. Fußballtraining) kann ein eigenes Basalratenprofil programmiert werden
- » **Erfahrungswerte** mit temporären Basalraten können für die Programmierung eines Basalratenprofils genutzt werden
- » Vorteil des Basalratenprofils:
  - › Basalratenprofil muss vor Beginn der Aktivität **nur einmal** aktiviert werden
  - › **komfortabler**, da nicht jede Änderung des Insulinbedarfs neu eingegeben werden muss
  - › körperliche Aktivität muss **nicht unterbrochen** werden, um evtl. temporäre Basalrate zu ändern

Mit einem Basalratenprofil kann der unterschiedliche Insulinbedarf während und nach dem Sport einfach abgedeckt werden!



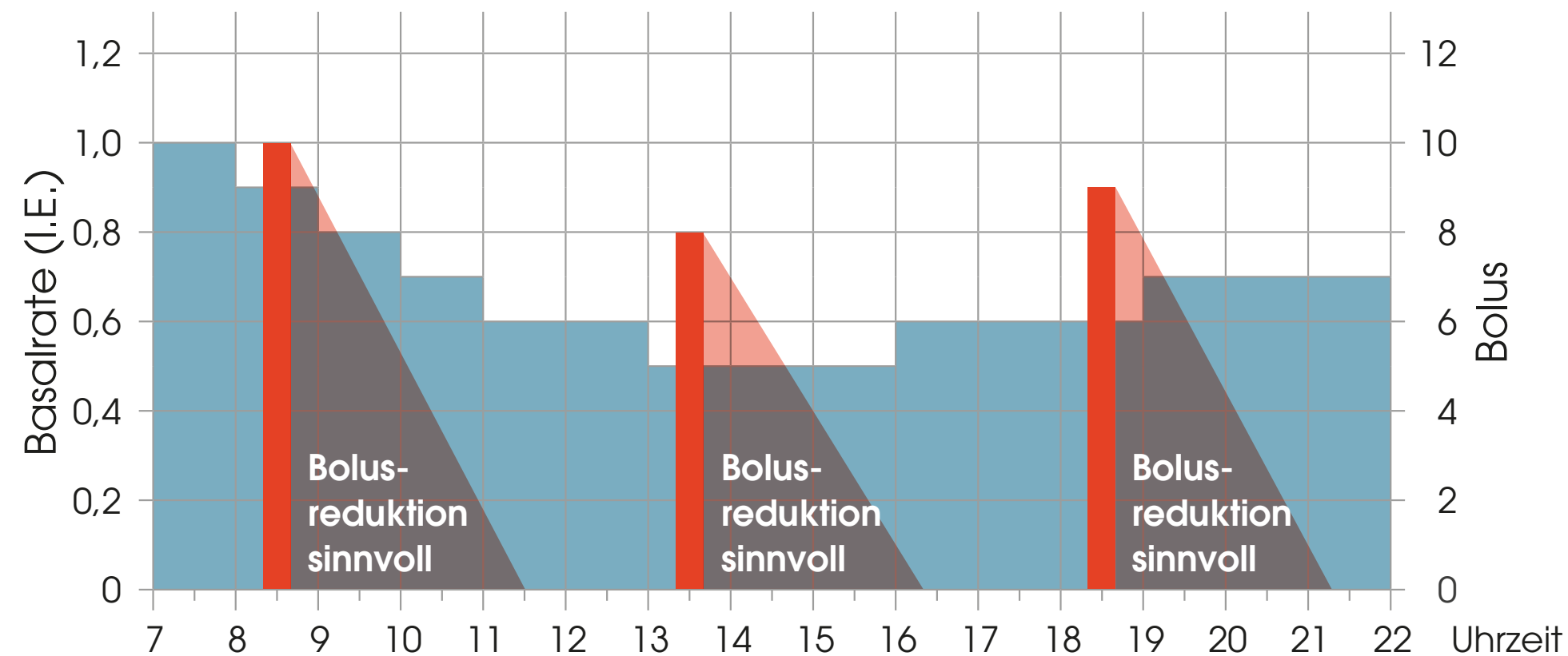
# Frederiks Basalratenprofil beim regelmäßigen Training

» Frederik hat sich entschlossen, nun regelmäßig vor dem Boxtraining 1 Stunde zu joggen.



# Sportanpassung durch Reduktion des Bolusinsulins

- » Immer dann sinnvoll, wenn körperliche Aktivität innerhalb von **3–4 Stunden** nach der Bolusgabe stattfindet
- » Je **größer** der Abstand zwischen Bolusinsulingabe und körperlicher Aktivität, **desto geringer** die Insulinreduktion
- » Je nach Art, Intensität, Dauer und Tageszeit sollte der Bolus um ca. **25 – 75 %** verringert werden



# Rebecca beim Nordic Walking

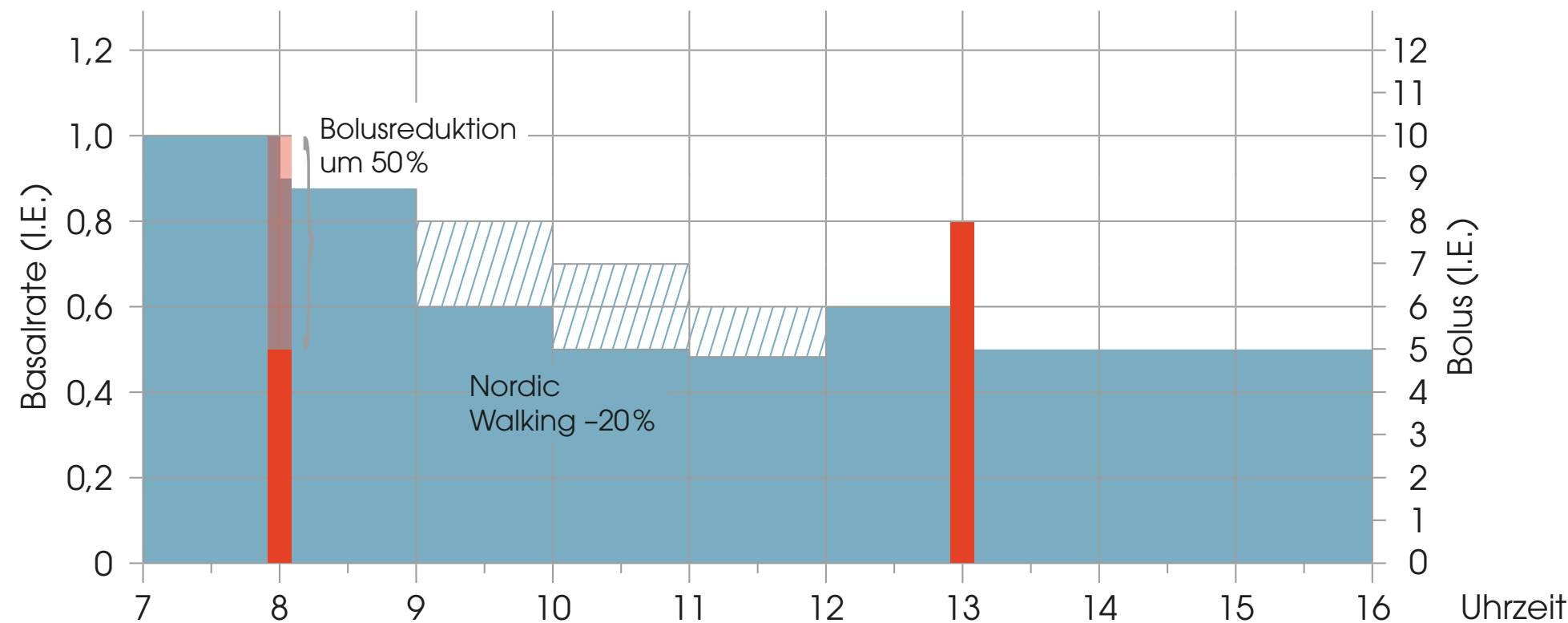
- » Rebecca hat sich am Sonntag 2 Stunden nach dem Frühstück (8 Uhr) mit einer Freundin zum Nordic Walking verabredet.
- » Sie wollen ca. 1 Stunde laufen.
- » Rebecca weiß, dass ihre Glukose beim Nordic Walking sehr stark abfällt, wenn sie keine Sportanpassung vornimmt.

Wie kann Rebecca ihre Therapie anpassen?



# So könnte Rebecca vorgehen

- » Rebecca entschließt sich, ihr Bolusinsulin für das Frühstück um 50% zu kürzen, da sie möglichst wenig zusätzliche KE/BE essen möchte.
- » Sicherheitshalber senkt sie ihre Basalrate temporär 1 Stunde vor dem Nordic Walking für die Dauer von 3 Stunden um 20%.
- » Nach dem Nordic Walking will sie entscheiden, ob sie die temporäre Basalrate beibehält.





# Sportanpassung: Bewegungsart berücksichtigen

- » **Ausdauersportarten** (z. B. Wandern, Fahrradfahren, Nordic Walking, Ski-Langlauf, Joggen, Schwimmen etc.) senken die Glukose stärker
- » **Kraftorientierte Sportarten** (z. B. Hanteltraining, Ringen) und Sportarten mit kurzzeitiger Spitzenbelastung (z. B. Sprint, Turnen) haben eher weniger Einfluss auf die Glukose
- » **Alltagstätigkeiten** wie Gartenarbeit, Fensterputzen, Hausarbeit werden hinsichtlich ihrer Wirkung auf die Glukose oft unterschätzt

Je mehr Muskelgruppen belastet werden, desto stärker sollte die Therapie angepasst werden!





# Sportanpassung: Belastungsintensität berücksichtigen

- » **Je intensiver** die Belastung, desto stärker muss die Diabetestherapie angepasst werden, um eine Unterzuckerung zu vermeiden
- » Die Intensität einer Belastung kann durch die **Pulsfrequenz** eingeschätzt werden
  - » je höher der Puls, desto intensiver die Aktivität
- » Bei Belastungen in **Extrembereichen** oder **Wettkampfsituationen** kann durch die Ausschüttung von Stresshormonen die Glukose auch **ansteigen**

	Pulsfrequenz*	Glukosesenkende Wirkung
Hohe Belastung	ca. 130–180 Schläge/min	eher hoch
Mittlere Belastung	100–130 Schläge/min	eher mäßig
Geringe Belastung	bis ca. 100 Schläge/min	eher gering

\* Zu Grunde gelegt wurde eine 40-jährige Person mit Maximalpuls 220, Lebensalter = 180.



# Sportanpassung: Trainingszustand berücksichtigen

- » Je **regelmäßiger** die körperliche Aktivität ausgeführt wird und je besser die **Fitness**, desto besser ist in der Regel die Therapie angepasst
  - » Therapieanpassung (i. d. R. mehr Insulin) ist häufig dann notwendig, wenn kein Sport getrieben wird
- » Je **unregelmäßiger** die körperliche Aktivität ausgeführt wird und je schlechter die Fitness, desto schwieriger ist die Therapieanpassung

Je geringer die Fitness, desto schwerer lässt sich die Wirkung von Sport einschätzen, und umso engmaschiger sollte der Glukoseverlauf kontrolliert werden!



# Sportanpassung: Ausgangsglukose berücksichtigen

## Günstige Ausgangsglukosewerte

- » 8,3–10 mmol/l
- » Bei **mehrstündiger Aktivität** nicht unter 8,9 mmol/l
- » Bei Kraftsport oder Sportarten mit **kurzfristiger Belastung** sind eher „normale“ Glukosewerte anzustreben

## Glukosewerte 4,4–5,6 mmol/l

- » **Unterzuckerungsgefahr**
- » Dringend **Zusatz-KE/-BE essen**, bevor mit Aktivität begonnen wird

## Glukosewerte > 13,9 mmol/l und Ketontest positiv

- » **Auf keinen Fall Sport treiben!** Körperliche Aktivität kann zur weiteren Erhöhung der Glukose führen
- » Erhöhte Glukose mit **Insulin** korrigieren



# Hypoerkennung bei körperlicher Aktivität

- » Typische erste **Anzeichen** einer Hypo können auch eine direkte Folge des Sports sein:
  - » z. B. Schwitzen, Herzklopfen, Zittern, Hitzegefühl
- » Vermehrt auf andere **spezifische** Anzeichen für eine Hypo achten:
  - » z. B. Koordinationsstörung, Konzentrationsstörung, Verwirrtheit, Sehstörungen, Schwindel
- » Beim Sport **engmaschiger** die Glukose kontrollieren
- » **Trendinformationen** können helfen, Hypos zu vermeiden
- » CGM kann vor Hypos während und nach dem Sport **warnen**

Bei Verdacht auf Hypo sofort Sport unterbrechen und Hypo behandeln!



# Sportanpassung: an alles gedacht?

- » **Kurz oder lang** andauernde Bewegung?
- » **Intensive oder leichte** Anstrengung?
- » **Trainingszustand?**
- » Vorbeugende **KE/BE** essen und/oder **Insulin** kürzen?
- » Welches Insulin **wirkt?**
- » Welche **Insulinempfindlichkeit?**
- » Welcher **Glukoseausgangswert?**
- » Was und wann zuletzt **gegessen/getrunken?**
- » **Schnell wirksame** KE/BE dabei?

Bei längerer körperlicher Aktivität unbedingt Glukosemessgerät mitnehmen!



# Ihre Sportanpassung mit der Insulinpumpe



Datum/ Uhrzeit	Sportart	Dauer	Intensität	Vor dem Sport:					Während des Sports:	Nach dem Sport:				
				Glukose	Basalratenreduktion		Bolus- reduktion	Sport- KE/-BE		Glukose	Bolus- reduktion	Sport- KE/-BE	Basalratenreduktion	
					Von ... bis ...	%							Von ... bis ...	%
11.04. 15:30	Joggen	1 h	hoch	7,5	14:30- 17:00	-30	-	2	-	5	-	1		
13.04. 17:00	Krafttraining	45 min	hoch	6,7	-	-	-	1	-	4,4	-	2		
15.04. 9:00	Fahrradtour	5 h	niedrig	9,3	8:00-15:00	-30	-50 %	-	Mittagsbolus -50 %	7,2	-	-		



# Bis zur nächsten Kursstunde!

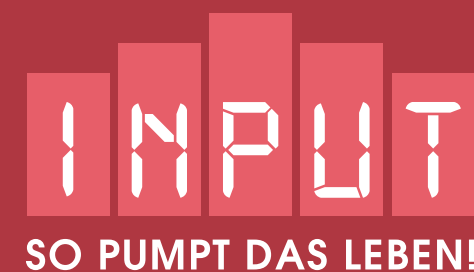
---





# PUMPE NONSTOP.

Insulintherapie in besonderen Situationen





# Kurseinheit 9

---

# Die Themen heute

---

- » Meine Werte, meine Therapie
- » Umgang mit der Pumpe
- » Pumpe im Alltag
- » Pumpenpause
- » Verreisen mit der Pumpe
- » Krankheit
- » Themen für Frauen



# Meine Werte – meine Therapie

---

## Wie beurteile ich meinen Therapieverlauf?

- » Hypos?
- » Zu hohe Glukosewerte?
- » Basalrate(n) okay?
- » KE-/BE-Faktoren okay?
- » Korrekturregeln okay?
- » Sportanpassung okay?

## Wie steht's um mein Projekt?

- » Gibt es Fortschritte?
- » Gibt es Hindernisse?

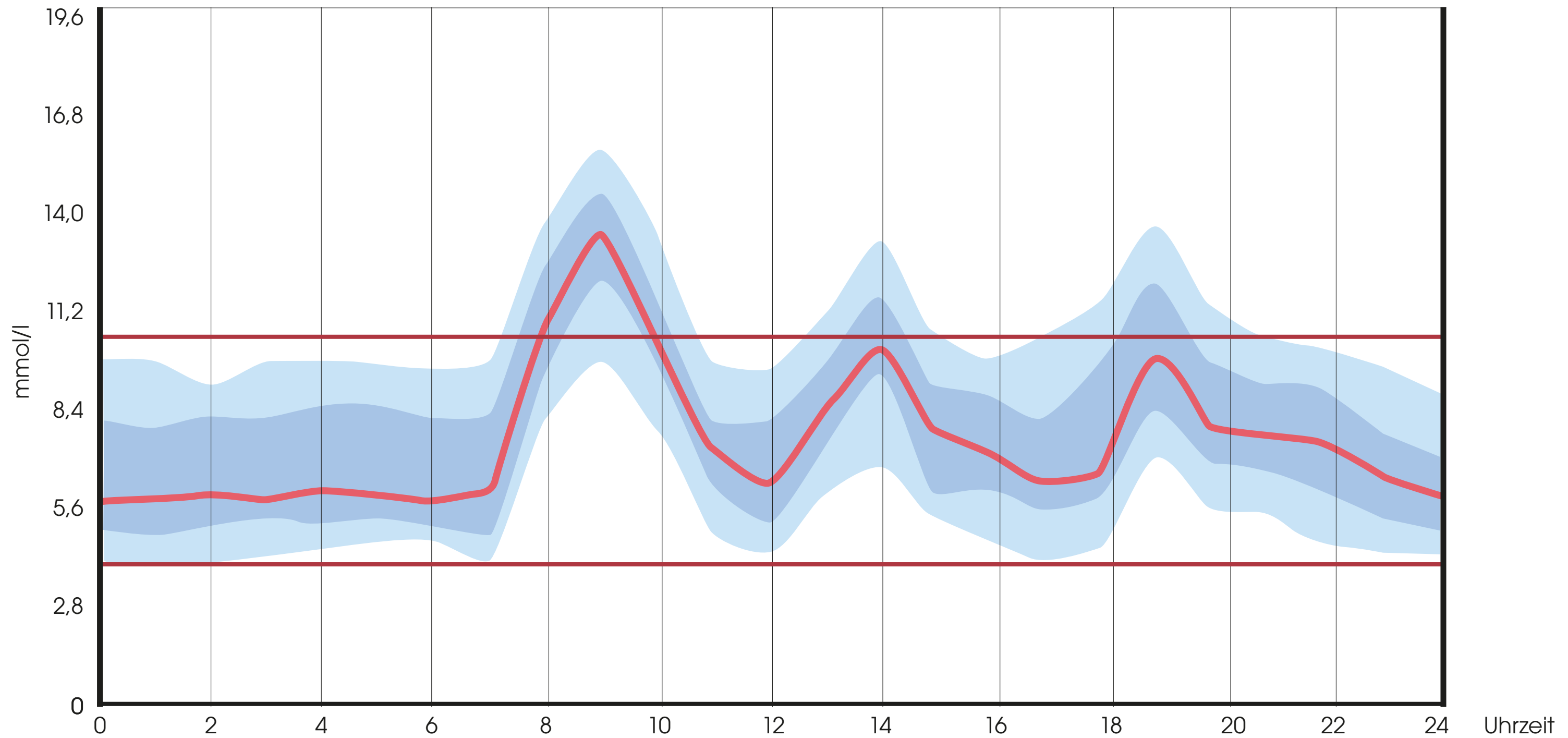


# Muster im Glukoseverlauf erkennen

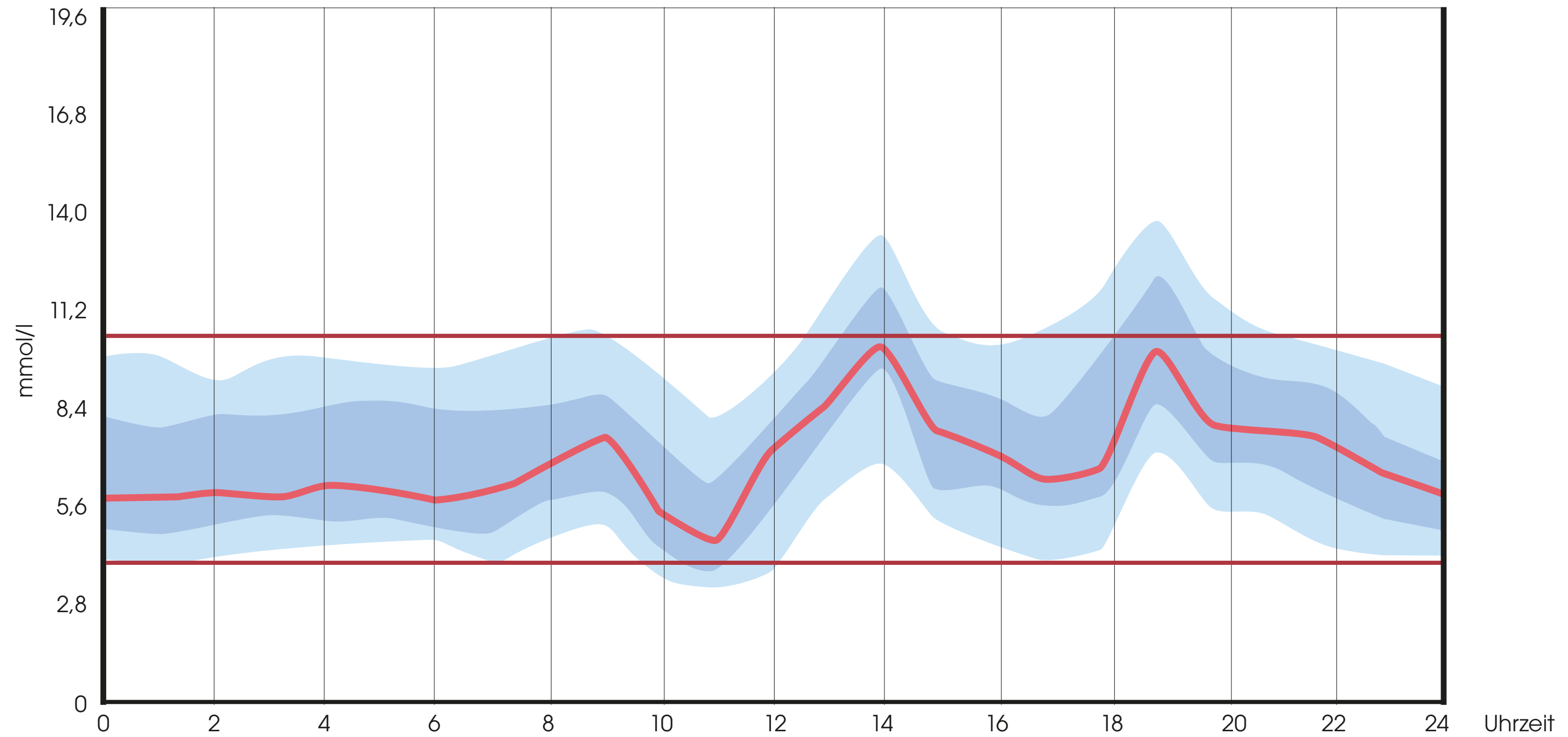
- » Gibt es **wiederkehrende Glukoseverläufe** in vergleichbaren Zeiträumen („Muster“)
- » Für die **Mustererkennung** nie den Verlauf nur eines einzelnen Tages nutzen
- » **Mittlerer Glukosewert** (Median) gibt erste Hinweise auf Muster
- » Große **Schwankungen und Extremwerte** helfen, besonders kritische Zeitpunkte zu erkennen
- » **Dokumentation** wichtiger Therapieparameter (z. B. KE/BE, Insulindosierung) für Mustererkennung unabdingbar



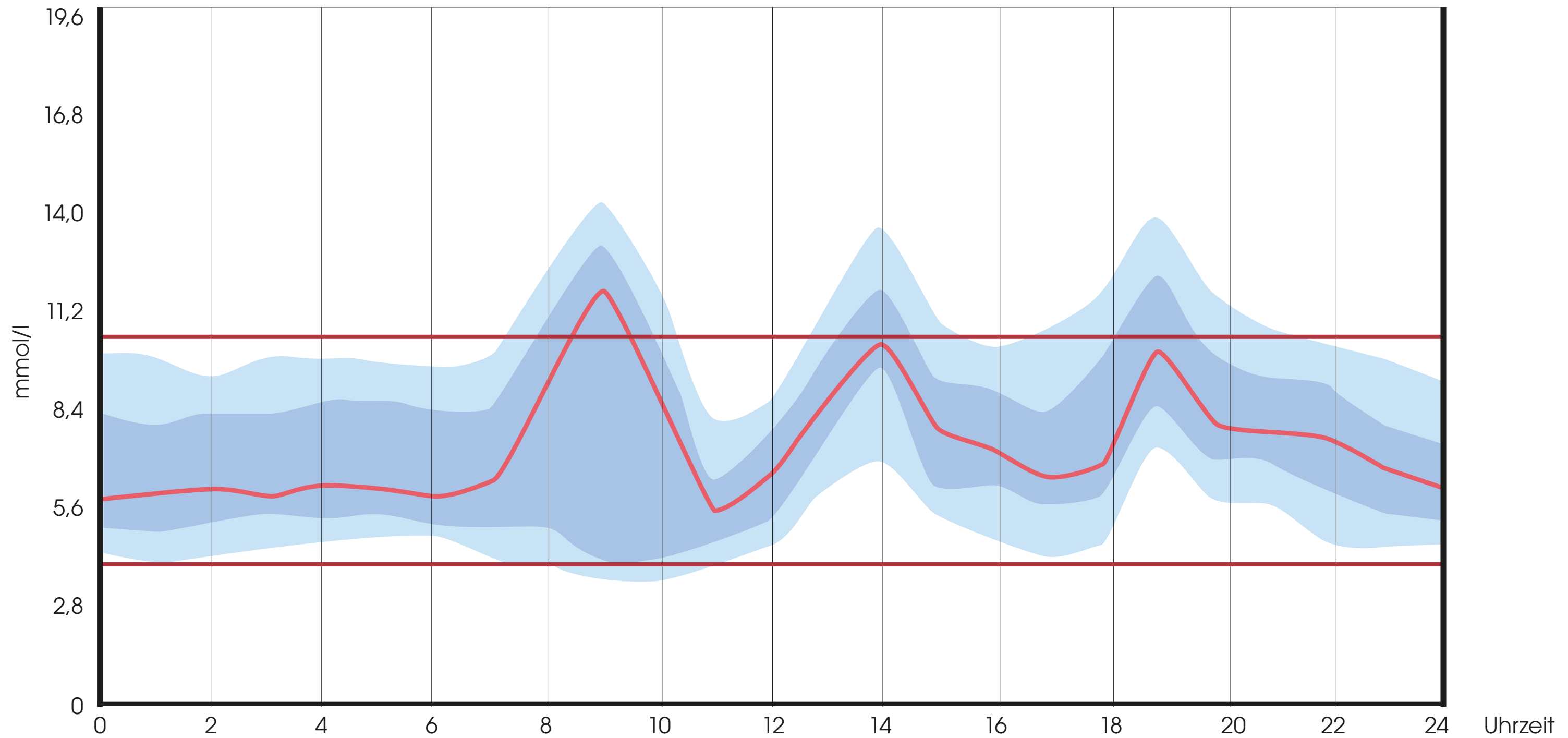
# Erkennen Sie ein Muster?



# Erkennen Sie ein Muster?



# Erkennen Sie ein Muster?



# Problem: zu hohe oder zu niedrige PP-Werte

Mögliche Probleme	Mögliche Ursachen
» Häufig hohe pp-Werte nach einer Mahlzeit, aber normale Glukosewerte vor der nächsten Mahlzeit	<ul style="list-style-type: none"><li>» Zu viele schnelle KE/BE?</li><li>» „Spritz-Ess-Abstand“ nicht eingehalten?</li></ul>
» Häufig kein oder sogar Abfall der Glukosewerte nach einer Mahlzeit, aber normale Glukosewerte vor der nächsten Mahlzeit	<ul style="list-style-type: none"><li>» Hohen Fettgehalt der Mahlzeit bzw. hohen Ballaststoffanteil der Mahlzeit nicht berücksichtigt?</li><li>» Basalrate vor dieser Mahlzeit zu hoch?</li><li>» Andere Ursachen wie diabetesbedingte Magenentleerungsstörung?</li></ul>
» Teils hoher Anstieg, teils Abfall der Glukosewerte nach einer Mahlzeit	<ul style="list-style-type: none"><li>» Hohe Variabilität der Nahrungszusammensetzung – teils sehr viele schnell KE/BE, teils sehr hoher Ballaststoff- bzw. Fettanteil?</li></ul>





# Was schätzen Sie?

---



Pizza mit Schinken und Salami

# Gewusst?



	420 g Pizza Schinken/Salami (Tiefkühlprodukt)	Gesamt
Kalorien	983	983
KH-Gehalt	114	114
KE/BE	11,5	11,5

**Gesamt-KE/BE: 11,5**

**Pizza mit Schinken und Salami**

# Was schätzen Sie?

---



Cheeseburger

# Gewusst?



	180 g 1 Doppelcheeseburger	Gesamt
Kalorien	457	457
KH-Gehalt	32	32
KE/BE	3	3

**Gesamt-KE/BE: 3**

**Cheeseburger**

# Was schätzen Sie?

---



Döner mit Kalbfleisch

# Gewusst?



	65 g 1 St. Pitabrot	75 g Gemüse	50 g Kalbfleisch	30 g Tsatsiki	Gesamt
Kalorien	166	14	51	88	319
KH-Gehalt	33	(1)	0	(2)	33
KE/BE	3,5	0	0	0	3,5

**Gesamt-KE/BE: 3,5**

**Döner mit Kalbfleisch**

# Was schätzen Sie?

---



Currywurst mit Brötchen

# Gewusst?



	60 g Brötchen	100 g Bratwurst	100 ml Currysoße	Gesamt
Kalorien	170	289	70	529
KH-Gehalt	30	0	14	44
KE/BE	3	0	1,5	4,5

**Gesamt-KE/BE: 4,5**

**Currywurst mit Brötchen**



# Was schätzen Sie?

---



Teigtasche mit Hähnchenbrust und Gemüse

# Gewusst?



	70 g Tortilla	50 g Salat	100 g Hähnchen- brust	50 g mexikanische Grillsoße	Gesamt
Kalorien	175	10	100	28	313
KH-Gehalt	34	0	0	5	39
KE/BE	3,5	0	0	0,5	4

**Gesamt-KE/BE: 4**

**Teigtasche mit Hähnchenbrust und Gemüse**

# Mit der Insulinpumpe in der Öffentlichkeit

*Mir ist es mittlerweile egal, ob man die Pumpe sieht oder nicht.*

*Aufgrund meiner Insulinpumpe sieht jeder gleich, dass ich Diabetes habe.*

*Ich versuche, meine Insulinpumpe eher unauffällig zu tragen – ich mag es nicht, darauf angesprochen zu werden.*

*Ich werde häufig auf meine Insulinpumpe angesprochen – stört mich gar nicht ... im Gegenteil.*

*Mich nervt es, immer die gleichen Fragen nach meiner Pumpe zu beantworten.*



# Wenn es sehr heiß ist ...

## Pumpe vor Hitze schützen

- » Die Pumpe nicht offen (z. B. am Gürtel) tragen und nicht **direkter Sonneneinstrahlung** aussetzen
- » Bei **sehr hohen Temperaturen** (über 35 °C) spezielle Pumpentasche verwenden, mit der die Pumpe gekühlt wird

## Insulin kühl lagern

- » Insulin **kühl lagern** (z. B. Thermosflasche, Kühlsysteme), da es bei hohen Temperaturen (über 40 °C) unbrauchbar wird
- » Insulin in warmen Regionen immer wieder auf Zeichen der **Schädigung** (Flocken, Schlieren) überprüfen

## Sitz des Katheters häufiger überprüfen

- » **Schweiß** kann das Pflaster des Katheters ablösen
- » Auf **festen Sitz** des Katheters achten (z. B. zusätzliches Pflaster, Klebevlies verwenden)



# Wenn es sehr kalt ist ...

## Pumpe und Zubehör vor Kälte schützen

- » Pumpe, Insulin, Messgerät, Teststreifen, Ersatzbatterien möglichst **warm halten**
- » Gut geeignet sind Innentaschen von Kleidungsstücken, die **nahe am Körper** getragen werden (z. B. Fleecepullover, Funktionsunterwäsche)
- » Spezielle Taschen aus **isolierendem Material** für Insulinpumpe und Zubehör verwenden

## Insulin vor Minusgraden schützen

- » Insulin vor **Kälte schützen**, da es sonst unbrauchbar wird (z. B. Thermosflasche)
- » Insulin bei Kälte immer wieder auf Zeichen der **Schädigung** (Flocken, Schlieren) überprüfen



# Wenn es sehr schmutzig ist ...

## Pumpe und Zubehör vor Schädigung schützen

- » **Schmutz** (z. B. schmutzige Arbeitsumgebung, Mountain-Bike-Tour)
- » übermäßigen **Staub**, Gase, chemische Substanzen, Öle, Fette, Reinigungsmittel
- » **Wasser** (außer Spritzwasser)

## Reinigung der Pumpe

- » **Trockenes**, weiches Tuch verwenden
- » **Keine Lösungsmittel** oder starke Reinigungsmittel benutzen
- » Darauf achten, dass nicht **unabsichtlich** durch das Drücken von Tasten die Einstellung verändert wird

Pumpe bei widrigen Bedingungen mit speziellen Schutzhüllen besonders schützen oder ablegen!



# Körperkontakt

- » Bei Sportarten mit Körperkontakt **Pumpe ablegen**
  - › Kampfsport (z. B. Karate, Boxen, Ringen, Judo)
  - › Sportarten mit starkem Körpereinsatz (z. B. Handball, Basketball, Rugby, Football)
- » Kanüle und Katheterschlauch auf **Funktionstüchtigkeit überprüfen**, wenn Zug- oder Druckkräfte auf den Katheter wirken
  - › Toben, ausgelassenes Spielen mit Kindern
  - › Tragen von schweren Gegenständen
  - › Sturz, Ausrutschen
  - › Intensive körperliche Arbeit

Nach intensivem Sport, körperlicher Arbeit unbedingt die Kanüle und den Katheterschlauch überprüfen!





# Unterbrechung der Insulinzufuhr

- » Ausmaß der Erhöhung der Glukosewerte durch Unterbrechung der Insulinzufuhr abhängig von
  - › **Zeitdauer** der Unterbrechung der Insulinzufuhr
  - › Glukosewert und **Trend** vor der Unterbrechung
  - › **Menge** und **Glukosewirksamkeit** der zuletzt gegessenen KE/BE
  - › Ausmaß an **körperlicher Bewegung**

Es gibt verschiedene therapeutische Strategien bei Unterbrechung der kontinuierlichen Insulinzufuhr!





# Ablegen der Pumpe: kurze Zeit

**Bis zu 1 Stunde (z. B. Duschen, Baden, bestimmte Sportarten, Sex)**

- » In der Regel **keine Therapieanpassung** notwendig
- » Nach dem Wiederaanlegen **Glukose kontrollieren** und evtl. **Korrekturbolus** abgeben

**1–4 Stunden**

- » Glukose alle **1–2 Stunden** kontrollieren und erhöhte Werte korrigieren oder die seit Ablegen der Pumpe fehlende Basalinsulinmenge als Bolus spritzen
- » Nach dem Wiederaanlegen **Glukose kontrollieren** und evtl. **Korrekturbolus** abgeben
- » Basalinsulinmenge der nächsten 1–4 Stunden **nicht** vor dem Ablegen der Pumpe **vorab abgeben** – Achtung: Hypogefahr!

Was machen Sie, wenn Sie die Pumpe für wenige Stunden ablegen?



# Ablegen der Pumpe: mehrere Stunden

## Halb- oder ganztägiges Ablegen der Pumpe

- » Basalrate der geplanten Pumpenpause addieren und entsprechende Menge an **Basalinsulin** spritzen
- » Eher Basalinsulin mit **kürzerer Wirkzeit** spritzen (z. B. NPH-Insulin), da es ansonsten bei Wiederaanlegen der Pumpe zu **Überlappungen** mit der Basalrate kommt
- » Geplante **körperliche Aktivität** mit einplanen und gegebenenfalls Insulindosierung anpassen
- » Zu den Mahlzeiten und zur Korrektur erhöhter Glukosewerte **Normal- oder Analoginsulin** mit Spritze oder Pen spritzen
- » Glukosewerte **engmaschig** (alle 1–2 Stunden) kontrollieren
- » Bei Wiederaanlegen der Pumpe **öfter Glukose kontrollieren**

Was machen Sie, wenn Sie die Pumpe einen ganzen Tag ablegen?



# Ablegen der Pumpe: längerfristig

## Mehrtägiges oder längerfristiges Ablegen der Pumpe

- » Basalrate **für einen Tag** addieren und evtl. um 10–20% erhöhen
- » Errechnete Basalinsulinmenge durch **ein- oder zweimaliges** Spritzen eines **Basalinsulins** abgeben
- » **Bolusinsulin** (KE-/BE-Faktor, Korrekturregel) anfänglich in derselben Dosierung übernehmen
- » **Engmaschige** Glukosekontrollen
- » Insulinpumpe in den **Stopp-Zustand** bringen, Batterien, Insulinampulle, Katheter entfernen

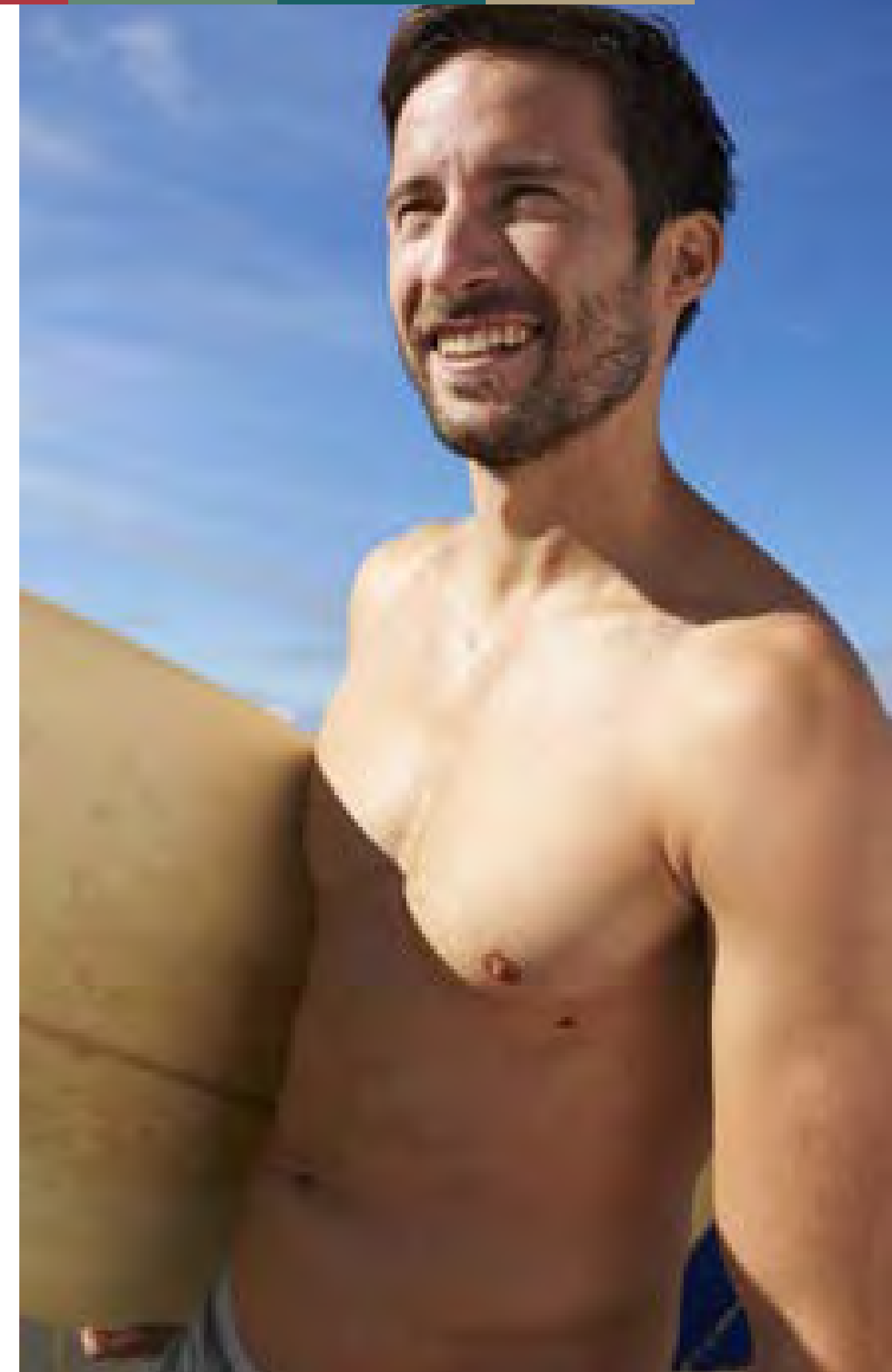
Haben Sie schon einmal längerfristig die Pumpe abgelegt?



# Duschen, Baden, Sauna, Schwimmen, Strand

- » Die Pumpe beim Duschen, Baden oder Schwimmen **ablegen**, auf keinen Fall tauchen
  - » Alternativ: beim Duschen Pumpe mit wasserdichter Hülle schützen
- » **Katheter abkoppeln** oder mit Katheterwechsel verbinden
- » Bei **warmem Wasser** (Badewanne, Whirlpool etc.) darauf achten, dass das **Insulin schneller** wirkt
  - » Achtung: Hypogefahr!
- » In der **Sauna** stets die Pumpe ablegen, da das Insulin bei der Hitze **unwirksam** wird
  - » Nach dem Saunagang neuen Katheter legen

Pumpe auf keinen Fall an den Sandstrand mitnehmen – Sand schädigt die Pumpe!



# Sex

- » Mit dem **Partner besprechen**, ob die Pumpe als störend erlebt wird
- » Die Pumpe und der Katheter können natürlich auch **entfernt** werden
- » Wenn Sie sich Zeit für das Liebesspiel nehmen möchten, kann die Basalrate auch als **Basalinsulin** gespritzt werden
- » Sicherstellen, dass **vor dem Einschlafen** die Pumpe wieder angekoppelt wird (z. B. Wecker stellen)
- » Pumpe entweder „**an der langen Leine**“ lassen oder mit Klebeband am Körper befestigen, am Band tragen
- » Ja nach Intensität der sexuellen Aktivität können **Unterzuckerungen** entstehen

Die Pumpe muss kein Liebestöter sein!



# Geplante Operationen

---

- » Gute Glukosewerte vor und nach der OP reduzieren das **Infektionsrisiko** und verbessern die **Wundheilung**
- » Vor der OP **Abstimmung** der Insulintherapie mit Diabetologen
- » **Verbrauchsmaterial** und **Insulinschema** mitbringen
- » **Verantwortung** für die Insulintherapie vor, während und nach der OP mit Operateur und Anästhesisten klären
- » Abklären, wie der Insulinbedarf **während der OP** abgedeckt wird (z. B. Basalrate der Insulinpumpe, Injektion von lang- und kurzwirksamem Insulin oder intravenöse Insulingabe)





# Geplante Operationen

- » Bei Fortführung der Insulinpumpentherapie während der OP Katheter an eine Körperstelle legen, die während der OP **nicht stört**
- » Pumpe erst wieder anlegen, wenn Sie sie selbst wieder bedienen und Ihren Stoffwechsel **selbst steuern** können
- » Nach der OP eine Reihe von möglichen Einflussfaktoren auf den **Insulinbedarf** bedenken:
  - › Stress
  - › Medikamente mit Einfluss auf den Glukosespiegel (z. B. Cortison)
  - › Bettlägerigkeit, eingeschränkte Mobilität

Nach der OP sollte idealerweise ein Angehöriger, eine mit der Insulinpumpentherapie vertraute Person überprüfen, ob die Pumpe wieder richtig angelegt und bedient wurde!



# Medizinische Untersuchungen

---

- » Starke **elektromagnetische Felder** oder **Röntgenstrahlen** können die Insulinpumpe beschädigen oder ihre Funktion stören
- » Die Insulinpumpe muss **abgenommen** werden bei
  - › Kernspintomographie (MRT)
  - › Röntgenuntersuchungen
  - › Computertomographie (CT)
- » Bei MRT muss der **Stahlkatheter** herausgenommen werden, ein **Teflonkatheter** kann verbleiben





# Fieberhafte Erkrankungen

- » Fieber **erhöht** den Insulinbedarf
  - › Erhöhung der Basalrate um ca. 20–50 %
  - › Eventuell temporäre Basalrate mit Entscheidung alle 12 Stunden über Weiterführung
  - › Eventuell KE-/BE-Faktor erhöhen
- » Häufiger Glukosewerte **kontrollieren**
  - › Bei andauernd hohen Glukosewerten: Ketone im Blut messen (Azeton im Urin)
- » Viel **Flüssigkeit** (ohne KE/BE) trinken

Bei Genesung erhöhte Basalrate bzw. KE-/BE-Faktoren wieder rechtzeitig dem normalen Insulinbedarf anpassen (erhöhte Hypogefahr)!



# Umgang mit Erbrechen / Durchfall

- » Bolus erst **nach der Mahlzeit** abgeben
  - » Engmaschig Glukosewerte kontrollieren
  - » Erhöhte Glukosewerte vorsichtig korrigieren
- » **Leicht verdauliche** Kohlenhydrate essen bzw. trinken
- » Basalrate **unverändert** beibehalten
- » Übelkeit, Erbrechen, Bauchschmerzen können auch Anzeichen einer **Ketoazidose** sein

Bei gleichzeitig stark erhöhten Glukosewerten Ketonmessung im Blut oder Azetonmessung im Urin!



# Autofahren

## Sicherheitsgurt

- » Insulinpumpe und Katheter möglichst nicht dort **platzieren**, wo der Sicherheitsgurt liegt
- » **Gefahr der Quetschung** bei starkem Bremsen, Unfall

## Unfall, Auffälligkeiten im Straßenverkehr oder Routinekontrollen

- » Nennung des Diabetes führt in der Regel zur **Meldung** an die Führerscheinstelle
- » Unfall **nicht** mit Diabetes „entschuldigen“
- » **Protokollierung der Glukosewerte** und der Therapiemaßnahmen ist als Nachweis für einen verantwortungsvollen Umgang mit dem Diabetes wichtig

Bei Neueinstellung oder Wiederbeginn der Pumpentherapie nicht mit dem Auto fahren, bis die Stoffwechsellage ausgeglichen ist!



# Verreisen, Urlaub

*Zeitverschiebung mit der Pumpe –  
wie kann ich das hinbekommen?*

*Mir ist schon einmal im Urlaub im Ausland  
die Pumpe kaputtgegangen.*

*Beim Bergsteigen ist es gar nicht  
so einfach, mit der Pumpe und  
dem Messen klarzukommen.*

*Was muss ich eigentlich alles für  
die Pumpentherapie mitnehmen?*

*Mit der Pumpe am Strand – kann  
ich aus eigener leidvoller Erfahrung  
absolut nicht empfehlen.*



# Verreisen mit der Insulinpumpe

## » Anforderung an die Insulinpumpentherapie durch:

- › veränderten Tagesablauf?
- › Zeitverschiebung?
- › andere Temperaturzone?
- › anderen Schlaf-wach-Rhythmus?
- › Veränderung der körperlichen Aktivität?
- › Ernährung in fremden Ländern?

## » Flexiblere Anpassung der Insulinpumpentherapie möglich durch:

- › temporäre Basalrate
- › Basalratenprofil
- › Bolusoptionen

Mit der Pumpe ist es einfacher, sich an verschiedene Gegebenheiten im Urlaub, beim Reisen anzupassen!



# Checkliste: Alles dabei?

- » **Insulin** (doppelte Menge)
- » Genügend **Katheter** und Reservoir (falls benötigt)
- » **Batterien** (Messgerät, Pumpe)
- » **Desinfektionsspray**
- » Komplettes Zubehör für die **Spritzentherapie** (U-100-Spritzen)
- » Evtl. **Ersatzpumpe** (2–6 Wochen vor Reisebeginn beim Hersteller beantragen)
- » **Blutzuckermessgerät**, -teststreifen in ausreichender Menge, Stechhilfe und Lanzetten
- » Bei CGM/Flash Glucose Monitoring: **Sensoren**, Setzhilfe
- » **Pflaster** für Katheter und Sensoren
- » **Ketonmessgerät** und -teststreifen bzw. **Acetonteststreifen**
- » Traubenzucker/**schnelle KE/BE** (bei Flugreisen: nicht flüssig)
- » Evtl. **Glukagonspritze**





# Checkliste: Alles dabei?

- » **Ärztliche Bescheinigung** für den Zoll und für die Sicherheitskontrolle
- » Mehrsprachiger **Diabetes-Ausweis**
- » Adresse/Telefonnummer von **Ärzten und Krankenhäusern** am Urlaubsort
- » **Notfallnummer** von Krankenkasse bzw. Versicherung
- » **Reiseapotheke** für Notfälle
- » Länderspezifische **Impfungen**

Empfehlenswert: Reiseversicherung und Auslands-  
krankenversicherung mit Krankenrücktransport  
abschließen – unbedingt darauf achten, dass der  
Diabetes mitversichert ist!



# Fliegen mit der Pumpe

- » **Elektronische Schleusen, Body-Scans** bei den Sicherheitskontrollen am Flughafen können ohne Probleme durchquert werden
- » Vorsorglich mit **längeren Wartezeiten** an Gepäck- oder Zollkontrollen rechnen
- » **Ärztliche Bescheinigung** für die Sicherheitskontrolle
- » Feste Hypo-KE/-BE (z. B. Traubenzucker, Gummibärchen), keine flüssigen (z. B. Sport-Gels, Saft) **griffbereit** ins Handgepäck
- » Insulin, Utensilien zum Messen, Einwegspritzen ausschließlich ins **Handgepäck**
- » Häufigere **Glukosekontrollen**
- » **Zeitanpassung** bei Interkontinentalflügen beachten





# Zeitverschiebung: Anpassung der Basalrate

---

## Zeitverschiebung um 2 Stunden

» **Nach Ankunft** Uhrzeit des Ankunftsorts an der Pumpe einstellen

## Zeitverschiebung um 3–6 Stunden

» Pumpenuhr **pro Tag in 2–3-Stunden**-Schritten in Richtung Ortszeit verschieben

## Zeitverschiebung um mehr als 6 Stunden

» Pumpenuhr **pro Tag in 2–4-Stunden**-Schritten in Richtung Ortszeit verschieben

» **Alternativ:** nach Ankunft Uhrzeit an der Pumpe umstellen, **niedrigste Basalrate** einstellen. Nach **ca. 2–3 Tagen** gewohnte Basalrate wieder einstellen

» **Korrekturinsulingaben** anhand des gemessenen Glukosewerts



# Wie erkennen Angehörige/Freunde eine Hypo?



Am besten merke ich, dass ... *meine Partnerin* eine Unterzuckerung hat, wenn ...

*sie von einem Moment auf den anderen ganz blass wird, ihr Blick ganz seltsam und ihre Augen glasig werden. Wenn ich sie in diesem Zustand anspreche, reagiert sie zumeist sehr abweisend. Besonders merke ich eine Unterzuckerung, wenn sie plötzlich ganz still wird.*

# Wie erkennen Angehörige/Freunde eine Hypo?



## Anzeichen

Zittern	<input type="checkbox"/>	Sprachschwierigkeiten	<input type="checkbox"/>
Schwitzen	<input type="checkbox"/>	Verlangsamung	<input checked="" type="checkbox"/>
Blasse Gesichtsfarbe	<input type="checkbox"/>	Unruhe, Ungeduld	<input type="checkbox"/>
Starrer Blick	<input checked="" type="checkbox"/>	Nervosität	<input type="checkbox"/>
Glasige Augen	<input type="checkbox"/>	Gleichgültigkeit	<input checked="" type="checkbox"/>
Hektische Blickbewegungen	<input type="checkbox"/>	Schläfrigkeit	<input checked="" type="checkbox"/>
Veränderte Atmung	<input checked="" type="checkbox"/>	Gehobene Stimmung	<input type="checkbox"/>
Unsicherer Gang	<input type="checkbox"/>	Reizbarkeit	<input type="checkbox"/>
Unkoordinierte Bewegungen	<input checked="" type="checkbox"/>	Niedergeschlagenheit	<input type="checkbox"/>
Veränderte Stimmlage	<input type="checkbox"/>	Aggressivität	<input type="checkbox"/>
Ist plötzlich nicht ansprechbar	<input type="checkbox"/>	Verhält sich sprunghaft	<input type="checkbox"/>

# Themen für Frauen

---

- » Menstruation
- » Empfängnisverhütung
- » Schwangerschaft
- » Geburt
- » Stillen



# Menstruation

- » **Zyklusbedingte** Schwankungen des Insulinbedarfs
- » **Individuell unterschiedliche** Auswirkungen der Menstruation
- » Häufig geringerer Insulinbedarf in der 1. und erhöhter Insulinbedarf in der **2. Zyklushälfte**
- » Am 1. und 2. Tag der Menstruation **erhöhte Unterzuckerungsgefahr**, da weniger Insulin benötigt wird
- » **Mögliche Therapieanpassung:** temporäre Basalratenänderung oder Basalratenprofil für verschiedene Abschnitte des Zyklus

Menstruationszyklus in die Dokumentation eintragen, um ein individuelles zyklusbedingtes Muster zu erkennen!



# Empfängnisverhütung und Diabetes

- » Glukose sollte schon **vor der Zeugung** gut eingestellt sein
- » Bei schlechter Stoffwechseleinstellung ist **zuverlässige Verhütung** empfehlenswert, um mögliche Risiken bei der Schwangerschaft, bei der Geburt und für das Kind zu vermeiden
- » Bei Kinderwunsch nach Möglichkeit erst **nach der Verbesserung** der Glukosewerte auf Verhütung verzichten

Bei Kinderwunsch auf gute Einstellung achten



# Empfängnisverhütung und Diabetes

## Geeignet

- » **Antibabypille:** verhindert den Eisprung durch die Hormone Östrogen und Gestagen bzw. nur Gestagen („Minipille“)
- » **Kondom, Diaphragma:** verhindern das Eindringen von Spermien in die Gebärmutter
- » **Spirale:** verhindert, dass sich die Eizelle in der Gebärmutter einnistet

## Weniger geeignet

- » Natürliche Verhütungsmethoden wie die **Basaltemperaturmethode:** zu ungenau wegen möglicher Zyklusunregelmäßigkeiten bei Diabetes

Möglichkeiten zur Verhütung mit Frauenarzt besprechen!





# Schwangerschaft

- » Glukosewerte sollten bereits **3 Monate vor Beginn** der Schwangerschaft möglichst im normnahen Bereich liegen (HbA1c unter 7 %, idealerweise unter 6,5 %)
- » Erhöhte Glukosewerte erhöhen das **Risiko für Komplikationen** bei der Schwangerschaft und bei der Geburt
- » Bei Kinderwunsch ist 1–3 Monate vor der möglichen Befruchtung die Einnahme von **Folsäure** (0,4–0,8 mg/Tag) empfehlenswert
  - › Sicherung des Bedarfs an diesem Vitamin, das für die Zellbildung und Zellteilung des Kindes notwendig ist
  - › Schutz vor Schäden des Nervensystems und vor Neuralrohrdefekten beim Neugeborenen
- » Zu Beginn der Schwangerschaft Untersuchung der **Augen** und der **Nieren**

Bei guter Diabeteseinstellung besteht kein höheres Risiko für Mutter und Kind als bei Schwangeren ohne Diabetes!





# Vererbung des Typ-1-Diabetes

---

- » Risiko, dass ein Kind auch Typ-1-Diabetes bekommt
  - › Wenn die **Mutter** Typ-1-Diabetes hat: ca. 3%;  
97 von 100 Kindern entwickeln keinen Typ-1-Diabetes
  - › Wenn der **Vater** Typ-1-Diabetes hat: ca. 6%;  
94 von 100 Kindern entwickeln keinen Typ-1-Diabetes
  - › Wenn **beide Eltern** Typ-1-Diabetes haben: 10–25%;  
75 bis 90 von 100 Kindern entwickeln keinen Typ-1-Diabetes



# Vorteile der Insulinpumpe bei Schwangeren

- » **Flexible Basalrate** erlaubt optimale Anpassung an den wechselnden Insulinbedarf während der Schwangerschaft
- » Gute Glukosewerte nach dem Essen durch „Spritze-Ess-Abstand“ und Nutzung der **Bolusvarianten**
- » **Verhinderung** von Unterzuckerungen
- » **Einfachere** Möglichkeit, erhöhte Glukosewerte zu korrigieren
- » **Kombination** mit **CGM** erlaubt bessere Glukosesteuerung

Katheter kann während der Schwangerschaft auch am Oberschenkel, über dem Gesäß, im unteren Bereich des Rückens oder dem Oberarm gelegt werden!



# Schwangerschaft: Zielwerte

---

- » **HbA1c:** möglichst unter 6,5 % (48 mmol/mol)
  - › Bestimmung alle 4–6 Wochen
- » **Nüchternglukosewerte:** möglichst zwischen 3,3–5,0 mmol/l
- » **Glukosewerte nach dem Essen:** nach 1 Stunde nicht über 7,7 mmol/l, nach 2 Stunden nicht über 6,7 mmol/l
  - › Erhöhte Glukosewerte nach dem Essen über 11,0 mmol/l sollten sofort korrigiert werden
- » **Vor dem Schlafengehen:** möglichst zwischen 5–6,7 mmol/l
- » **Unterzuckerungen:** möglichst vermeiden
  - › Allerdings keine unmittelbaren negativen Auswirkungen auf den Embryo
- » **Glukosekontrollen:** mind. 8-mal täglich oder CGM bzw. Flash Glucose Monitoring



# Schwangerschaft, Geburt: Insulinempfindlichkeit

---

## In der 8.–15. Woche der Schwangerschaft

- » **Höhere Insulinempfindlichkeit** und daher erhöhtes Risiko für (nächtliche) Hypoglykämien
- » **Basalrate** und **Bolusinsulin** sollten **reduziert** werden

## Ab der ca. 20. Schwangerschaftswoche

- » **Insulinbedarf** steigt kontinuierlich an (um ca. 50–100%), da mehr Hormone ausgeschüttet werden und die Plazenta mit Insulin versorgt werden muss
- » **Besonders morgens** erhöhter Insulinbedarf

## Vor der Geburt (ab ca. 35. Schwangerschaftswoche)

- » **Insulinbedarf** fällt relativ schnell auf das Niveau vor der Schwangerschaft
- » **Basalrate** und **Bolusinsulin** reduzieren, um Unterzuckerungen zu vermeiden



# Vor und während der Geburt

## Vor der Geburt

- » Unbedingt Kontakt mit einer **Geburtsklinik** aufnehmen, die Erfahrung mit Diabetes und eine Station zur Behandlung von Frühgeborenen (Neonatologie) hat
- » Bei **ersten Wehen** oder Anzeichen für Geburt die Geburtsklinik aufsuchen

## Während der Geburt

- » Bei der Einleitung der Geburt und bei der Entbindung sollten Glukosewerte zwischen **3,9 und 6,1 mmol/l** angestrebt werden
- » **Basalrate** bis zum Beginn der Wehentätigkeit belassen, ab dem Auftreten regelmäßiger Wehen auf **50 %** der vorangegangenen Insulindosis absenken (temporäre Basalrate)
- » Während der Entbindung sollte **nur kurzwirksames Insulin** (über die Pumpe, gespritzt oder intravenös) zum Einsatz kommen



# Nach der Geburt

- » Der **Insulinbedarf sinkt** abrupt ab, es besteht ein erhöhtes Hypoglykämierisiko (für Mutter und Kind)
- » Die Insulinzufuhr muss in **kürzeren Zeitintervallen** angepasst werden (ca. 0,2–0,4 E/Std.), zusätzlich sollten kohlenhydrathaltige Mahlzeiten eingenommen werden oder eine kontinuierliche Glukoseinfusion erfolgen
- » Der Insulinbedarf orientiert sich nach der Geburt an dem **vor der Schwangerschaft**
  - › Richtwert: Insulindosierung vor der Schwangerschaft minus 20% bzw. vor der Entbindung minus 50%
  - › Empfehlenswert: Basalratenprofil vorab mit dieser Dosierung programmieren

Kinder von Müttern mit Typ-1-Diabetes sollten wie andere Kinder auch geimpft werden!





# Stillen

---

- » Bei Einsetzen der **Milchproduktion** oft weitere Verringerung des Insulinbedarfs
- » Stillen reduziert den Insulinbedarf um bis zu **25 %**
- » **Längeres Stillen** ist sehr empfehlenswert, da es das Risiko für einen Typ-1-Diabetes des Kindes reduziert



# Bis zur nächsten Kursstunde!

---







10

DIABETES

TYP F.

Insulinpumpe und Angehörige/Partner

INPUT  
SO PUMPT DAS LEBEN!



# Kurseinheit 10

---

# Die Themen heute

---

- » Insulinpumpe und Partnerschaft, Familie, Freunde
- » Wiederholung der wichtigsten Kursinhalte
- » Gemeinsam die Kurve kriegen – Umgang mit Hypos
- » Zu hoch, viel zu hoch, gefährlich – Umgang mit Ketoazidose
- » Das richtige Maß an Unterstützung finden



# Unterstützung bei Diabetes

- » Der Diabetes betrifft die **Partnerschaft**, die **Familie**, Freunde, Kollegen ...
- » Diabetes kann auch für Partner, Angehörige, Freunde eine **Belastung** darstellen
- » Das Gefühl, in „brenzligen“ Situationen (wie einer Über-/Unterzuckerung) nicht allein zu sein, gibt **Sicherheit**
- » Bei **Unter- und Überzuckerungen** kann die Hilfe anderer notwendig werden
- » Ein gemeinsamer **Austausch** über den Diabetes ist oft sehr hilfreich und unterstützend
- » Das **richtige Maß** an Unterstützung zu finden ist nicht so einfach – nicht zu viel und nicht zu wenig

Nur du allein schaffst es, aber allein schaffst du es nicht!



# Insulinpumpentherapie und Partnerschaft

*Wir werden als Paar häufiger auf den Diabetes angesprochen, seit sie die Pumpe hat.*

*Er ist ständig mit seiner Pumpe beschäftigt, das nervt langsam.*



*Seit wir die Pumpe haben, können wir unsere Freizeit endlich wieder spontaner gestalten.*

*Durch die Pumpe fühle ich mich stärker allein für meinen Diabetes verantwortlich.*

# Gute Werte, schlechte Werte?

## Orientierungsgrößen

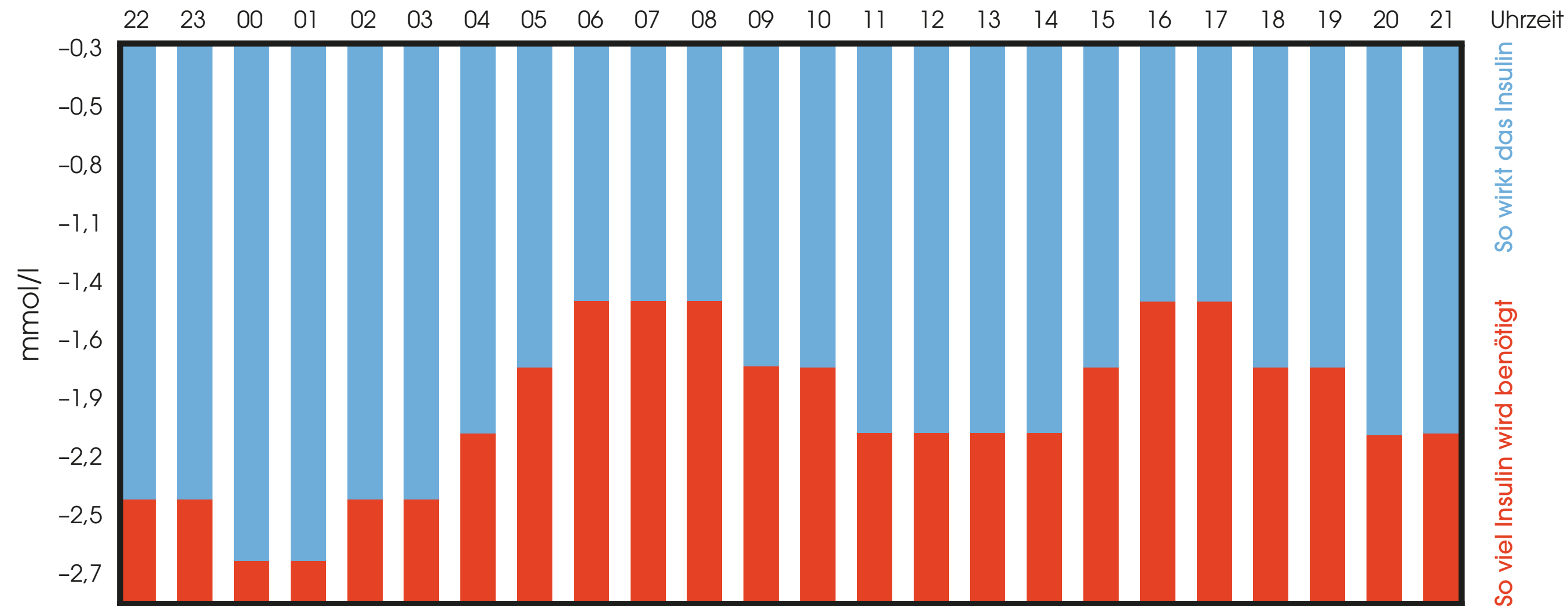
- » nüchtern/**vor dem Essen**
  - » 5,0–6,7 mmol/l
- » ca. 2 Stunden **nach dem Essen**  
(postprandial bzw. pp-Werte)
  - »  $\leq 8,9$  mmol/l
- » vor dem **Schlafengehen**
  - » 6,1–7,8 mmol/l
- » **HbA1c** < 7,5%  
(< 58 mmol/mol)

## Individuelle Zielbereiche abhängig von

- » persönlichen **Wünschen** und Lebensumständen  
(z. B. Beruf, Sport, Kinderwunsch, Schwangerschaft)
- » Problemen mit **Unterzuckerungen**
- » **Folgekomplikationen**

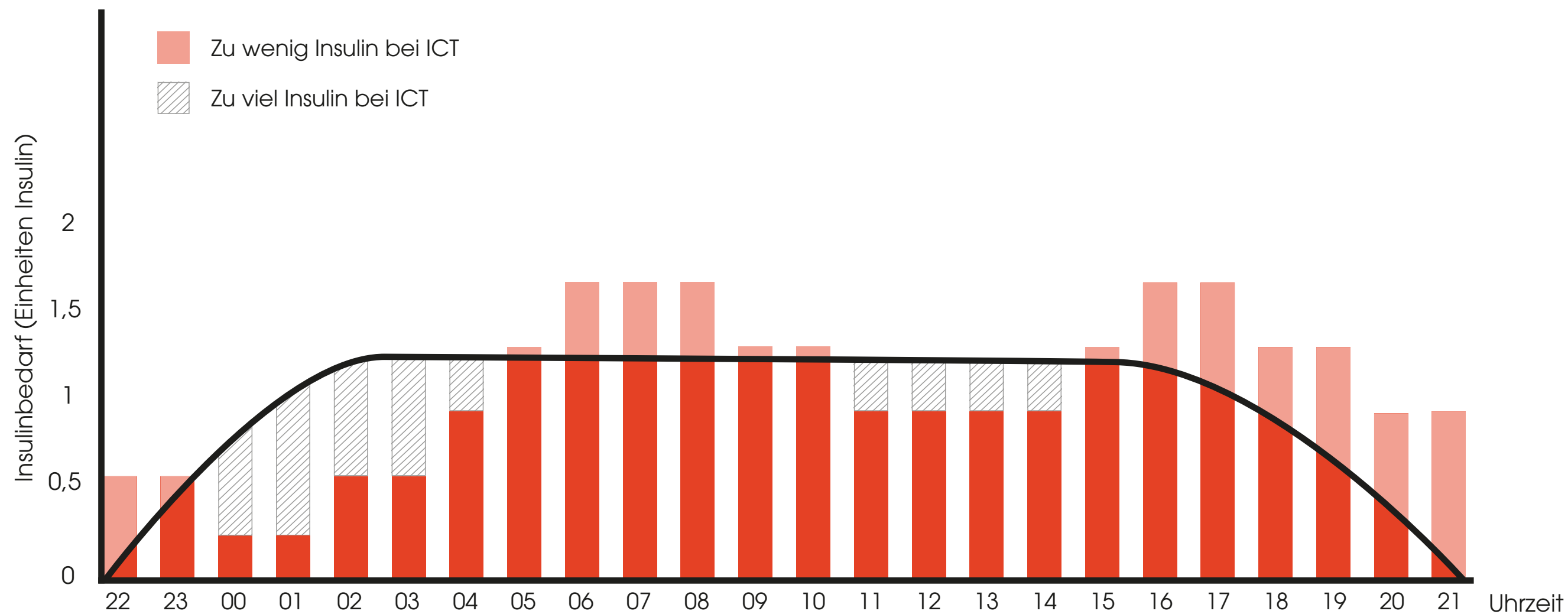


# Unterschiedlicher Insulinbedarf im Tagesverlauf



Je besser das Insulin wirkt, desto weniger Insulin wird benötigt!

# Vergleich: Insulinpumpe und ICT



Insulinpumpe deckt den basalen Insulinbedarf besser ab als eine ICT!



# Vorteil Insulinpumpe: Basalinsulin

## Unterschiedlicher Bedarf an Basalinsulin in der Nacht und während des Tages

- » Bedingt durch die Ausschüttung unterschiedlicher **Hormone** (z. B. Cortisol, Wachstumshormone)
- » **Faustregel:** hoher Insulinbedarf morgens, weniger mittags, etwas mehr abends und sehr wenig nachts

## Insulinpumpe

- » Durch **Programmierung der Basalrate** optimale Abdeckung des Grundbedarfs an Insulin
- » Abgabe tageszeitlich unterschiedlicher Mengen an Insulin (**variable Basalrate**)
- » Die programmierte Basalrate kann für einen festgelegten Zeitraum gesenkt bzw. erhöht werden (**temporäre Basalrate**)
- » **Variabler Tagesrhythmus** (z. B. Ausschlafen, Schichtarbeit) besser möglich



# Vorteil Insulinpumpe: Bolusinsulin

---

- » **Einfache** Abgabe des Bolus für die Mahlzeiten oder Korrektur (Bolen)
- » Die **Injektionen entfallen** – stattdessen alle zwei bis drei Tage Wechsel des Katheters
- » Bei Bedarf kann zwischendurch ein **Korrekturbolus** abgegeben werden
- » Mehr **Flexibilität** beim Essen möglich
- » Fett- und eiweißreiche Mahlzeiten können durch **Bolusvarianten** (z. B. verzögerter bzw. verlängerter Bolus, dualer bzw. Multiwave-Bolus) besser abgedeckt werden



# Vorteil Insulinpumpe: Boluskalkulator

- » **Hilfsmittel** zur Bestimmung der Menge des erforderlichen Bolusinsulins
- » Nach Eingabe von Therapiefaktoren (z. B. KE-/BE-Faktor, Korrekturregel, Zielwert, Insulinwirkdauer) **automatische Berechnung** der benötigten Menge an Bolusinsulin
- » Korrekturbolusvorschläge unter Berücksichtigung des noch **wirksamen Insulins**
- » „Zweitmeinung“ des Boluskalkulators als **Entscheidungshilfe**



# Bolusvarianten der Insulinpumpe

## Normaler Bolus

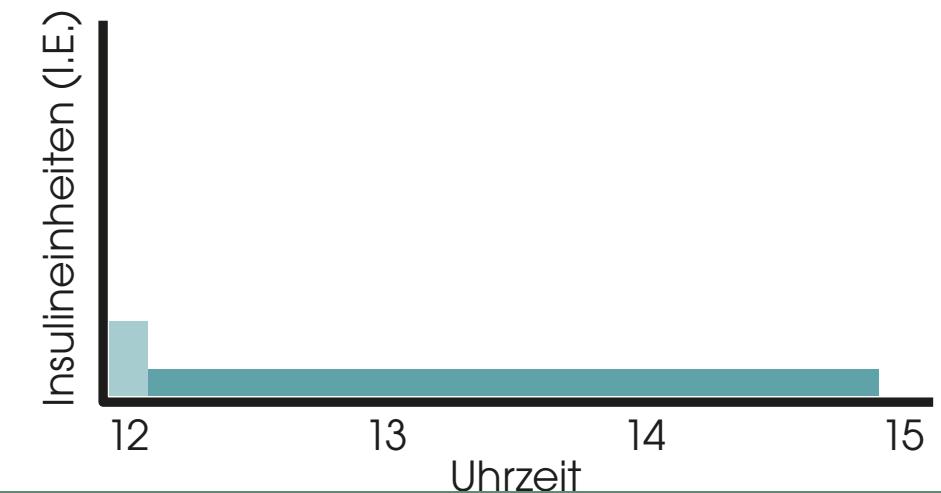
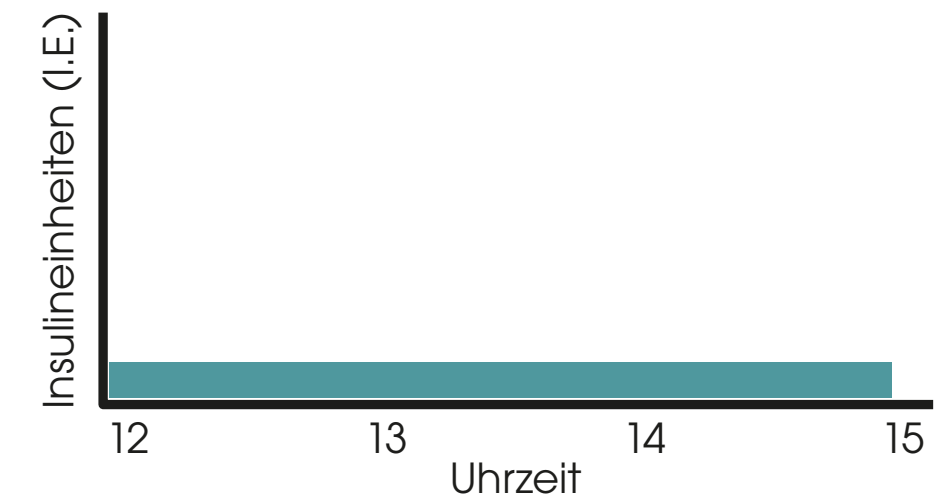
- » **Sofortige Abgabe** der gesamten Bolusinsulindosis (z. B. 10 I.E. vor dem Essen)

## Verzögerter Bolus

- » Insulinmenge wird über einen frei wählbaren, längeren Zeitraum **gleichmäßig** abgegeben (z. B. 10 I.E. gleichmäßig über 3 Stunden)

## Kombinationsbolus (auch Dual-/Multiwave-/Combo-Bolus)

- » Ein Teil der Insulinmenge wird als **normaler Bolus** sofort abgegeben (z. B. 30% vor dem Essen – 3 I.E.), der Rest als **verzögerter Bolus** über einen frei wählbaren längeren Zeitraum (z. B. 70% über 3 Stunden – 7 I.E.)
- » Verhältnis zwischen normalem Bolus und verzögertem Bolus ist **frei wählbar**



# Vorteil Insulinpumpe: CGM/SuP

## Kontinuierliche Glukosemessung (CGM)

- » **Kontinuierliche** Messung der Glukose
- » Anzeige des **Glukoseverlaufs** und **-trends**
- » **Alarm** bei niedrigen oder hohen Glukosewerten

## Sensorunterstützte Pumpentherapie (SuP)

- » Anzeige der CGM-Messergebnisse auf dem **Display der Pumpe**
- » **Automatische Unterbrechung** der Insulinzufuhr bei tatsächlich oder prognostiziert niedrigen Werten
- » **Automatische Erhöhung** der Insulinzufuhr bei tatsächlich oder prognostiziert erhöhten Werten
- » Hilfe zur **Vermeidung** von Unter- bzw. Überzuckerungen



# Vorteil Insulinpumpe: Datenmanagement

---

- » Übertragen, Speichern und Verwalten von Glukosewerten und relevanten Therapiedaten mit Hilfe einer Auswertungssoftware
- » Verschiedene **Auswertungsmöglichkeiten** (z. B. Grafiken und Statistiken zum Glukoseverlauf)
- » **Einfacher Überblick** über den Verlauf der Glukosewerte
- » Unterstützung bei der **Analyse** der gespeicherten Werte bzw. Verläufe
- » Erstellen und Drucken von **Auswertungsberichten**
- » Speicherung und **Weiterversand** der Daten (z. B. an Diabetes-Team) möglich





# Vorteile der Insulinpumpe



Glukose messen



Basalinsulin bestimmen



Mahlzeiteninsulin bestimmen



Korrekturinsulin bestimmen



Insulinempfindlichkeit berücksichtigen



Weitere Einflussfaktoren (z. B. Sport) berücksichtigen

» Möglichkeit der Kombination mit kontinuierlicher Glukosemessung (sensorunterstützte Pumpentherapie, (hybrid-)closed loop-Systeme)

» Variable Basalrate, automatische Insulinzufuhr, temporäre Basalratenänderung

» Verschiedene Bolusoptionen, Boluskalkulator

» Boluskalkulator, einfache Korrektur

» Veränderung der Dosierung von Basal-, Mahlzeiten- und Korrekturinsulin

» Flexibilität im Alltag

# KE-/BE-Schätzen: Nicht immer ganz einfach

- » Das richtige KE-/BE-Schätzen ist nicht immer einfach, vor allem bei
  - › **unbekannter** Zusammensetzung des Essens
  - › Nahrungsmittel, die man **seltener** isst
  - › **exotischem**/unbekanntem Essen
  - › **großen** KE-/BE-Mengen
- » **Überprüfung** der Fähigkeit zur KE-/BE-Schätzung sinnvoll, auch bei vertrauten Lebensmitteln

KE-/BE-Schätzfehler sind eine häufige Ursache für zu niedrige oder zu hohe Glukosewerte!





# Was schätzen Sie?

---



Müslimischung mit Trockenfrüchten und Naturjoghurt

# Gewusst?



	60 g Früchtemüsli	150 g Naturjoghurt (1,5 % Fett)	Gesamt
Kalorien	208	74	282
KH-Gehalt	40	8	48
KE/BE	4	1	5

**Gesamt-KE/BE: 5**

Müslimischung mit Trockenfrüchten und Naturjoghurt

# Was schätzen Sie?

---



Tortelloni mit Käsefüllung in Sahnesoße

# Gewusst?



	250 g Tortelloni mit Käsefüllung	50 g Brokkoli	100 ml Sahnesoße	Gesamt
Kalorien	438	11	100	549
KH-Gehalt	60	0	0	60
KE/BE	6	0	0	6

**Gesamt-KE/BE: 6**

**Tortelloni mit Käsefüllung in Sahnesoße**

# Was schätzen Sie?

---



Paniertes Schweineschnitzel mit Pommes frites und Ketchup

# Gewusst?



	200 g paniertes Schweineschnitzel	120 g Pommes frites	40 g Tomaten- ketchup	Gesamt
Kalorien	461	348	22	831
KH-Gehalt	28	30	11	60
KE/BE	3	3	1	7

**Gesamt-KE/BE: 7**

**Paniertes Schweineschnitzel mit Pommes frites und Ketchup**

# Was schätzen Sie?

---



Spaghetti mit Hackfleischsoße und Parmesan

# Gewusst?



	250 g gekochte Spaghetti	150 g Hackfleischsoße	6 g Parmesan	Gesamt
Kalorien	338	250	24	612
KH-Gehalt	63	(4)	0	63
KE/BE	6,5	0	0	6,5

**Gesamt-KE/BE: 6,5**

**Spaghetti mit Hackfleischsoße und Parmesan**



# Was schätzen Sie?

---



1 Stück Erdbeerkuchen mit Buttermilchcreme

# Gewusst?



	190 g 1 Stück Erdbeerkuchen mit Buttermilchcreme	Gesamt
Kalorien	443	443
KH-Gehalt	56	56
KE/BE	5,5	5,5

**Gesamt-KE/BE: 5,5**

1 Stück Erdbeerkuchen mit Buttermilchcreme

# Hypos: gemeinsam die Kurve kriegen



*Mein Freund bemerkt meist vor mir selbst, dass ich tief bin.*

*Während einer Hypo fühle ich mich oft durch meinen Partner bevormundet – manchmal gibt es deswegen sogar Streit.*

*Meine Frau hat vor Hypos mehr Angst als ich selbst.*

*Seit sie die Pumpe hat, habe ich das Gefühl, dass die Hypos häufiger geworden sind.*

# Leichte Unterzuckerung

- » Glukosewert  $< 3,9 \text{ mmol/l}$  mit oder ohne Anzeichen
- » **Selbstbehandlung** durch schnelle KE/BE möglich
- » Können bei einer normnahen Glukose-Einstellung **mehrmals pro Woche** auftreten

Leichte Unterzuckerungen lassen sich bei einer guten Stoffwechseleinstellung nicht gänzlich vermeiden!



# Niedrig, zu niedrig, gefährlich ...

## Schwere Unterzuckerung

- » Selbsthilfe **nicht mehr möglich**
- » Noch **ansprechbar**
- » **Fremdhilfe** noch **möglich**, z. B. durch Verabreichen von KE/BE

## Sehr schwere Unterzuckerung

- » Selbsthilfe **nicht mehr möglich**
- » **Nicht mehr ansprechbar**, desorientiert, bewusstlos mit oder ohne Krampfanfall
- » Fremdhilfe mit **Glukagonspritze** oder **Glukoseinjektion** durch einen Arzt

Schwere Unterzuckerungen können gefährlich sein!



# Ursachen einer Unterzuckerung

## Zu viel Insulin

- » Zu hohe **Basalrate**
- » Zu großer **Bolus** bzw. Bolus doppelt abgegeben
- » Zu langer „**Spritz-Ess-Abstand**“
- » Zu frühe Korrektur erhöhter Glukosewerte – **Überlappung** von Boli

## Aus- und Nachwirkungen körperlicher Aktivität falsch eingeschätzt

- » Basalrate zu **kurz** und/oder nicht ausreichend **abgesenkt**
- » Bolusinsulin **nicht** genügend **reduziert**



# Ursachen einer Unterzuckerung

## KE-/BE-Menge falsch eingeschätzt

- » KE-/BE-Menge **überschätzt**
- » **Glukosewirksamkeit** der KE/BE falsch eingeschätzt
- » Nachwirkungen von **Alkohol** unterschätzt
- » Falsche **Bolusvariante** benutzt

## Sonstige Ursachen

- » **Mess-** oder **Kalibrierungsfehler**
- » Falsche **Uhrzeit** in der Pumpe eingestellt
- » Fehler beim **Wechsel** des **Insulinreservoirs**
- » Verzögerter **Insulinabbau** (z. B. Nierenerkrankung)
- » **Krankheit** (z. B. Erbrechen, Durchfall)



# Wie erkennen Angehörige/Freunde eine Hypo?



Anzeichen			
Zittern	<input type="checkbox"/>	Sprachschwierigkeiten	<input type="checkbox"/>
Schwitzen	<input type="checkbox"/>	Verlangsamung	<input checked="" type="checkbox"/>
Blasse Gesichtsfarbe	<input type="checkbox"/>	Unruhe, Ungeduld	<input type="checkbox"/>
Starrer Blick	<input checked="" type="checkbox"/>	Nervosität	<input type="checkbox"/>
Glasige Augen	<input type="checkbox"/>	Gleichgültigkeit	<input checked="" type="checkbox"/>
Hektische Blickbewegungen	<input type="checkbox"/>	Schläfrigkeit	<input checked="" type="checkbox"/>
Veränderte Atmung	<input checked="" type="checkbox"/>	Gehobene Stimmung	<input type="checkbox"/>
Unsicherer Gang	<input type="checkbox"/>	Reizbarkeit	<input type="checkbox"/>
Unkoordinierte Bewegungen	<input checked="" type="checkbox"/>	Niedergeschlagenheit	<input type="checkbox"/>
Veränderte Stimmlage	<input type="checkbox"/>	Aggressivität	<input type="checkbox"/>
Ist plötzlich nicht ansprechbar	<input type="checkbox"/>	Verhält sich sprunghaft	<input type="checkbox"/>



# Praktische Tipps zur Hypo-Behandlung

## Beispiele für 2 schnelle Hypo-KE/-BE

- » 4 Plättchen **Traubenzucker**
- » 0,2 l **Soft/Limonade/Cola**  
(keine „Light“-Produkte)
- » 12 **Gummibärchen**
- » „**Flüssiger**“ **Traubenzucker** (z. B. Sport-Gels mit  
ca. 2,5 KE/BE pro Stück)

## Routinen entwickeln: Hypo-KE/-BE

- » Immer **dabei**
- » Immer am **gleichen Ort**
- » Leicht **auspacken**
- » Leicht zu **dosieren**



# Bei einer Hypo: gemeinsam die Kurve kriegen

---

- » Im Verhalten bestimmt, aber **nicht** zu **aufgeregt**/panisch sein
- » **Kein** allzu **drängendes Verhalten** zeigen
- » **Ohne Kommentar** Hypo-KE/-BE reichen
- » **Keine Diskussionen** in der Hypo anfangen
- » Nach der Hypobehandlung **in Ruhe** lassen



# Notfallplan für schwere Hypos

- » Insulinzufuhr **unterbrechen** – Katheter ziehen
- » Bei **Bewusstlosigkeit** wenn möglich stabile Seitenlage
- » **Keine Nahrungsmittel** einflößen (Erstickungsgefahr)
- » Gegenstände, an denen sich die Person mit Hypo verletzen könnte, **wegräumen**
- » **Glukagon** spritzen
- » **Notarzt** rufen

Versuchen Sie, ruhig zu bleiben und einen kühlen Kopf zu bewahren. Es besteht keine unmittelbare Lebensgefahr



# So benutzen Sie eine Glukagonspritze



- 1. Sicherheitskappe**  
von Durchstechflasche  
und Spritze entfernen



- 2. Lösungsmittel**  
in die Flasche spritzen



- 3. Flasche schwenken,**  
bis klare Lösung entsteht.  
Achtung!  
Spritze dabei in der  
Flasche lassen



- 4. Spritze aufziehen**



- 5. Luftblasen entfernen –**  
fertig! Die Glukagonspritze  
ist einsatzbereit



- 6. Glukagon spritzen**  
Geeignete Einstichstellen:  
Schenkel und Gesäß

# Das sollten Sie über die Glukagonspritze wissen

- » Glukagonspritze nach Möglichkeit kühl lagern und **Haltbarkeitsdatum** regelmäßig überprüfen
- » Glukagonspritze unbedingt mitnehmen, wenn **ärztliche Hilfe nicht leicht verfügbar** ist
- » Glukagon kann **durch die Kleidung** gespritzt werden
- » **Vorsicht:** Die Glukagonspritze wirkt nicht optimal
  - › nach Alkoholgenuss
  - › nach körperlicher Bewegung
- » Wichtig zu wissen: Glukagon kann **Übelkeit** auslösen
- » Wenn die Glukagonspritze Wirkung zeigt und die betreffende Person wach wird, sollte sie mindestens **2 schnell wirksame KE/BE** zu sich nehmen

Wenn nach 10 Minuten keine Wirkung zu beobachten ist – unbedingt Notarzt rufen!



# Gefährlichkeit von Hypos

## Einerseits – geringe Gefährdung

- » **Körpereigene Botenstoffe** stoppen den Glukoseabfall
- » In der Leber sind **Zuckerreserven** für den Notfall vorhanden
- » Insulin wird nur in **kleinen Mengen** abgegeben

## Andererseits – erhöhte Gefährdung im Einzelfall möglich

- » Nach starkem **Alkoholgenuss**
- » Nach extremer **körperlicher Anstrengung**
- » Bei bestimmten **Tätigkeiten** (z. B. Autofahren, Bedienen von Maschinen, Tauchen, Klettern)
- » Durch **kontinuierliche Insulinabgabe** der Pumpe
- » Bei schweren **Begleiterkrankungen** (z. B. Herz-Kreislauf-Erkrankungen, diabetische Netzhauterkrankung)



# Gemeinsam mit Hypos gut umgehen

- » **Vereinbaren**, wie andere beim Erkennen und Behandeln einer Hypo helfen können
- » **Gemeinsam Regeln** für den Umgang mit Hypos finden
- » Über Ängste/Sorgen in Bezug auf Hypos **reden**
- » Unterstützung von anderen **anerkennen**

Ansprechen, was am Verhalten des anderen hilfreich ist und was stört!





# Zu hoch, viel zu hoch, gefährlich ...

## „Einfache“ Glukoseentgleisung

- » Glukosewerte  $> 10 \text{ mmol/l}$
- » Aceton im Urin **1-fach positiv**, Blutketone  $0,6 \text{ mmol/l}$  bis  $1,5 \text{ mmol/l}$

## „Schwere“ Glukoseentgleisung

- » Glukosewerte  $> 13 \text{ mmol/l}$
- » Aceton im Urin **2- bis 3-fach positiv**, Blutketone  $> 1,5 \text{ mmol/l}$

Ketoazidose: Übersäuerung des Blutes durch die Anhäufung von Ketonkörpern!





# Anzeichen einer Ketoazidose

- » Übelkeit, Erbrechen
- » Bauchschmerzen
- » Müdigkeit, Teilnahmslosigkeit
- » Muskelkrämpfe
- » Azetongeruch (ähnlich faulen Äpfeln oder Nagellackentferner)
- » Beschleunigte vertiefte **Atmung**
- » **Bewusstseinstrübung** und Koma

Spätestens bei diesen Anzeichen unbedingt Glukose messen und Urin oder Blut auf Ketone prüfen!



# Ketoazidose richtig behandeln

## Einfache Entgleisung

- » **Alle 2 Stunden 5 I.E.** Bolusinsulin (bzw. das übliche Korrekturschema anwenden)
- » Bis Glukosewert  $< 10$  mmol/l und **Ketone negativ**

## Schwere Entgleisung

- » **Alle 2 Stunden 10 I.E.** Bolusinsulin (bzw. die doppelte Menge des üblichen Korrekturinsulins anwenden)
- » Bis Glukosewert  $< 10$  mmol/l und **Ketone negativ**

Bolusinsulin zur Behandlung der Ketoazidose immer mit Spritze oder Pen verabreichen, da eine Ketoazidose durch Defekt an der Insulinpumpe verursacht sein kann!



# Ketoazidose richtig behandeln

## Alle 1–2 Stunden den Blutzucker und die Ketone messen

- » Der **Blutketontest** ist zur Verlaufsbeurteilung der Ketoazidose besser geeignet als die Acetonmessung im Urin

## Viel trinken

- » **1–1,5 Liter KE-/BE-freie** Getränke pro Stunde trinken
- » Möglichst Mineralwasser oder salzhaltige **Flüssigkeit** (z. B. klare Brühe) zum Ausgleich von Elektrolyt- und Flüssigkeitsverlust

## Nichts essen

- » **Keine KE/BE** zu sich nehmen

## Keine körperliche Anstrengung

- » Körperliche Aktivität auf jeden Fall **vermeiden**, da dies die Stoffwechselentgleisung verstärken würde



# Ketoazidose richtig behandeln

## Insulinampulle und Katheter wechseln

- » Sicherheitshalber eine **neue Insulinampulle** verwenden, um auszuschließen, dass das Insulin unwirksam ist
- » Schlauch, Kanüle und Katheter wechseln, um **auszuschließen**, dass hier ein Defekt vorliegt
- » **Selbsttest der Pumpe** durchführen und Insulinbolus zur Probe abgeben

## Basalrate nicht abschalten

- » **Basalrate** während der Ketoazidose auf jeden Fall weiterlaufen lassen



# Ketoazidose richtig behandeln

## Rechtzeitig Notarzt rufen, wenn

- » man **allein** ist
- » sich die **Anzeichen** wie Schwächegefühl, Erbrechen, Bewusstseinsstrübung **verstärken**
- » **nach 4 Stunden** keine deutliche Verbesserung der Glukosewerte eintritt bzw. der Ketontest unverändert bleibt

Notarzt oder Pumpenzentrum am Telefon mitteilen, dass es sich um eine gefährliche diabetische Ketoazidose handelt!



# Das richtige Maß an Unterstützung finden

*Ich mag es nicht, wenn Dennis mir ständig ungefragt Ratschläge gibt, wie ich meinen Diabetes mit der Pumpe besser managen könnte.*

*Ich krieg oft die Krise, wenn ich sehe, wie Lara ihre Werte protokolliert und mit ihrem Diabetes umgeht.*

*Dennis denkt nach meinem Geschmack viel zu oft an seine Glukosewerte! Er könnte das manchmal ruhig gechillter angehen.*

*Ich beneide Lara manchmal darum, wie gelassen sie auf hohe Werte reagiert.*

*In einer Hypo kann ich mich auf Dennis 100%ig verlassen – das rechne ich ihm unwahrscheinlich hoch an.*





# Bis zur nächsten Kursstunde!

---





11

# AM BALL BLEIBEN.

Motiviert bleiben für die Insulintherapie

INPUT  
SO PUMPT DAS LEBEN!



# Kurseinheit 11

---

# Die Themen heute

---

- » Meine Werte, meine Therapie
- » Umgang mit Fehlern
- » Folgeerkrankungen: Motivation oder Frust?
- » Was treibt Sie an, wer unterstützt Sie?
- » Motiviert bleiben



# Meine Werte – meine Therapie

---

Wie beurteile ich meinen Therapieverlauf?

- » Hypos?
- » Zu hohe Glukosewerte?
- » Basalrate(n) okay?
- » KE-/BE-Faktoren okay?
- » Korrekturregeln okay?

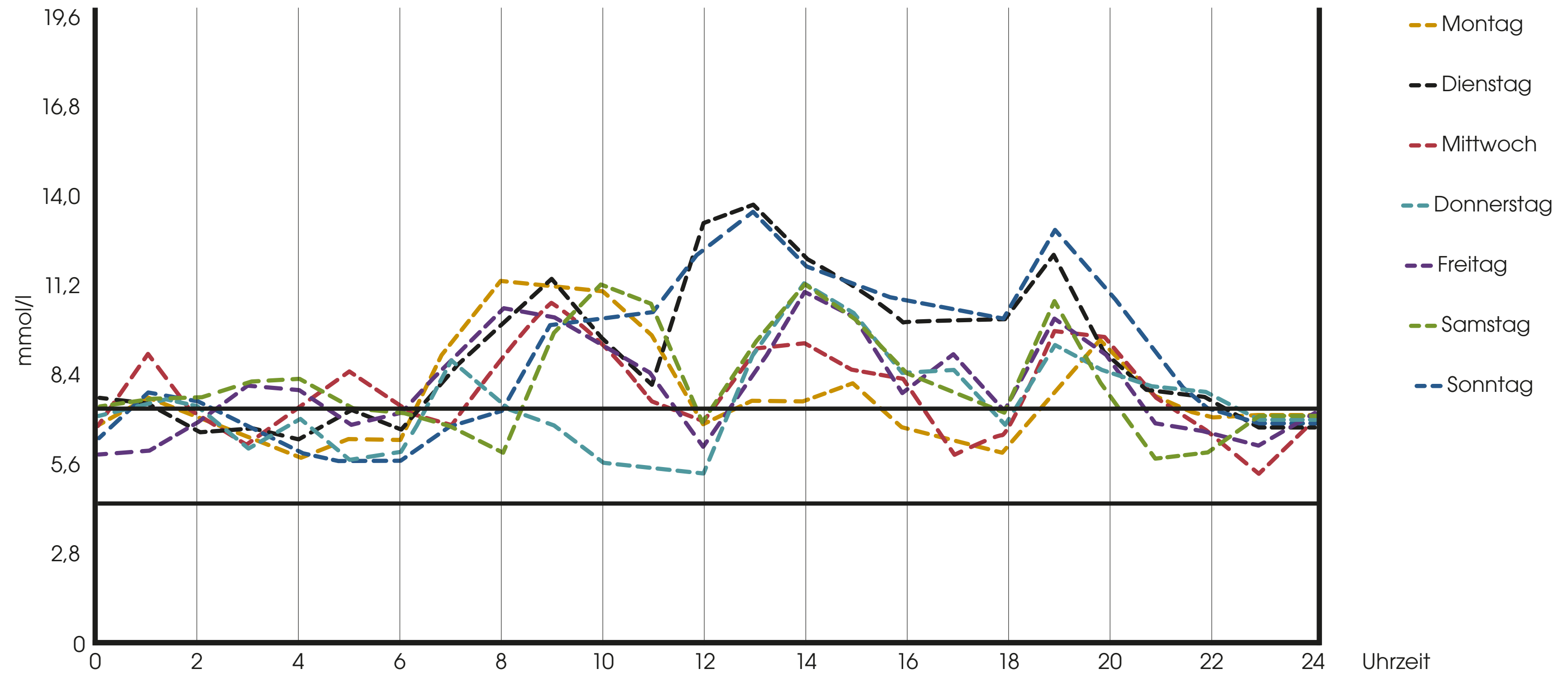


# Muster im Glukoseverlauf erkennen

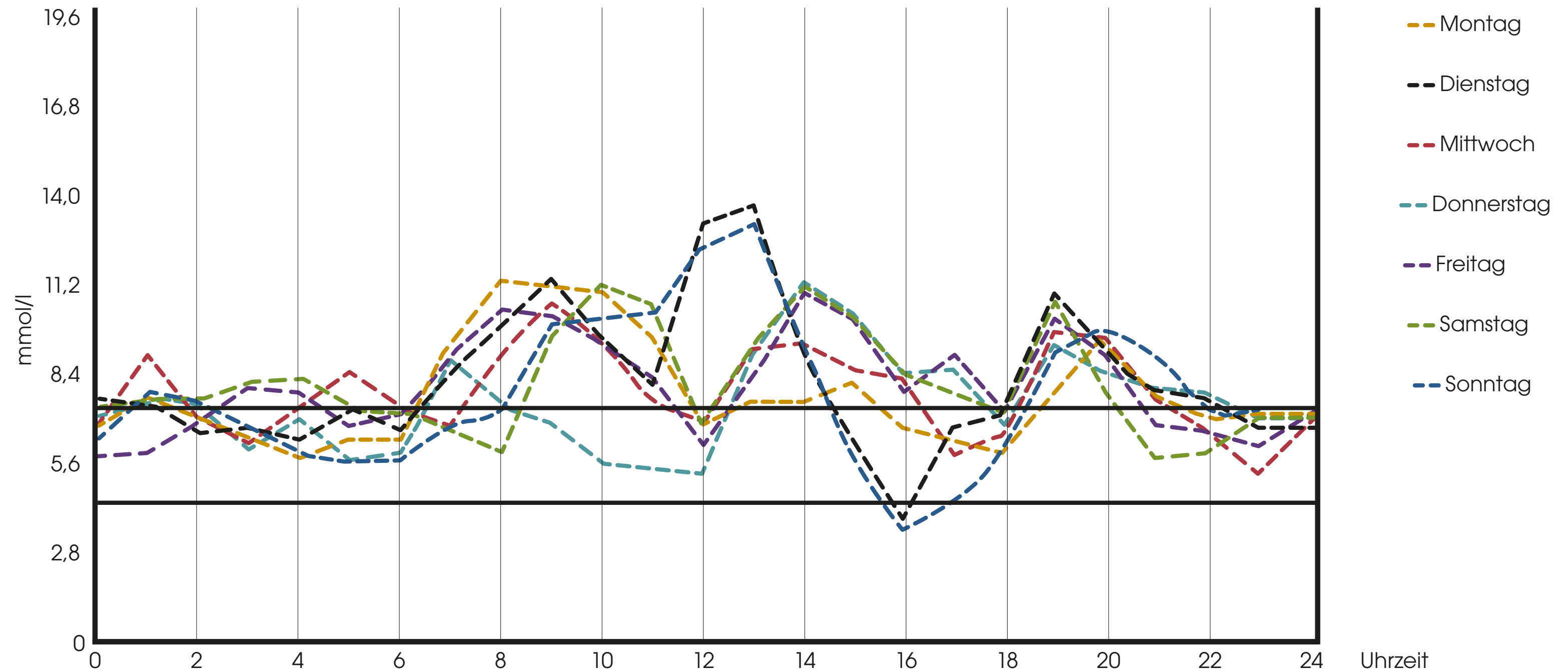
- » Gibt es **wiederkehrende Glukoseverläufe** in vergleichbaren Zeiträumen („Muster“)
- » Für die **Mustererkennung** nie den Verlauf nur eines einzelnen Tages nutzen
- » **Mittlerer Glukosewert** (Median) gibt erste Hinweise auf Muster
- » Große **Schwankungen und Extremwerte** helfen, besonders kritische Zeitpunkte zu erkennen
- » **Dokumentation** wichtiger Therapieparameter (z. B. KE/BE, Insulindosierung) für Mustererkennung unabdingbar



# Erkennen Sie ein Muster?



# Erkennen Sie ein Muster?



# Problem: zu hohe oder zu niedrige Werte nach einer Korrektur erhöhter Glukosewerte

Mögliche Probleme	Mögliche Ursachen
» „Häufig hohe Glukosewerte trotz Korrektur erhöhter Glukosewerte vor der letzten Hauptmahlzeit	<ul style="list-style-type: none"><li>› Unterschätzung des Kohlehydratgehalts der Mahlzeit</li><li>› Zu niedriger KE-/BE-Faktor</li><li>› Korrekturregel nicht ausreichend</li></ul>
» „Häufig niedrige Glukosewerte bei Korrektur erhöhter Glukosewerte vor der letzten Hauptmahlzeit	<ul style="list-style-type: none"><li>› Überschätzung des Kohlehydratgehalts der Mahlzeit?</li><li>› Zu hoher KE-/BE-Faktor?</li><li>› Korrekturregel zu hoch?</li></ul>



# Was schätzen Sie?



Eier in Senfsoße mit Kartoffeln



# Gewusst?



	130 g Kartoffeln	120 g Eier	100 g Senfsoße	Gesamt
Kalorien	91	160	112	363
KH-Gehalt	20	(31)	7	27
KE/BE	2	0	0,5	2,5

**Gesamt-KE/BE: 2,5**

Eier in Senfsoße mit Kartoffeln

# Was schätzen Sie?

---



Käsespätzle mit Zwiebeln

# Gewusst?



	250 g Spätzle	50 g Zwiebeln	60 g Gouda	Gesamt
Kalorien	395	15	180	590
KH-Gehalt	63	(3)	0	63
KE/BE	6,5	0	0	6,5

**Gesamt-KE/BE: 6,5**

**Käsespätzle mit Zwiebeln**

# Was schätzen Sie?

---



Französische Tarte mit Zwiebeln und Speck

# Gewusst?



	230 g Quiche Lorraine (Fertigprodukt)	Gesamt
Kalorien	600	600
KH-Gehalt	50	50
KE/BE	5	5

**Gesamt-KE/BE: 5**

**Französische Tarte mit Zwiebeln und Speck**

# Was schätzen Sie?

---



Kaiserschmarrn mit Kirschen und Apfelmus

# Gewusst?



	150 g Kaiserschmarrn	45 g Apfelmus	100 g Kirschkompott	Gesamt
Kalorien	325	35	67	427
KH-Gehalt	39	9	16	64
KE/BE	4	1	1,5	6,5

**Gesamt-KE/BE: 6,5**

**Kaiserschmarrn mit Kirschen und Apfelmus**

# Was schätzen Sie?

---



Linseneintopf mit Spätzle



# Gewusst?



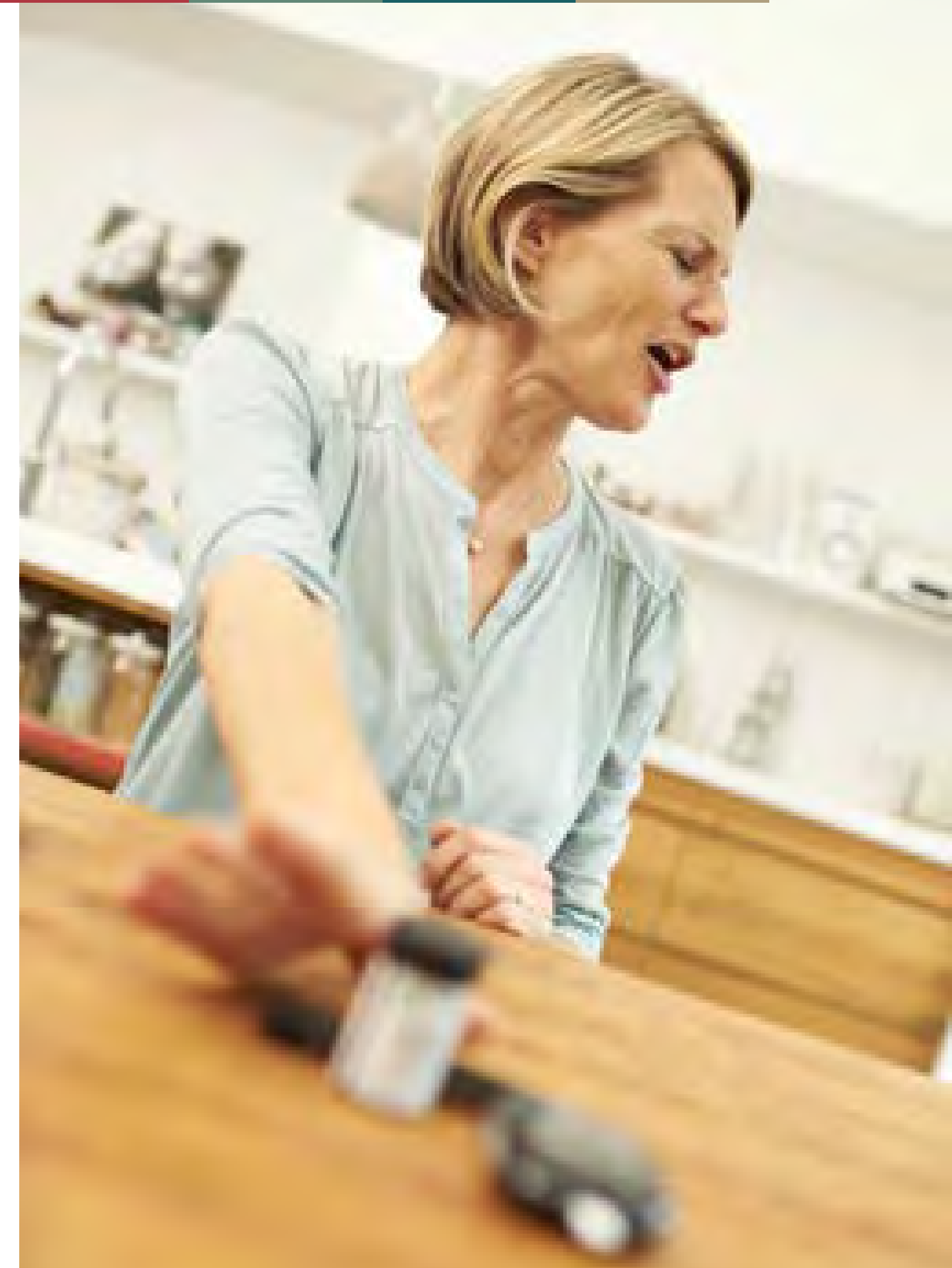
	400 g Linseneintopf (Fertigprodukt)	75 g Spätzle	Gesamt
Kalorien	320	118	438
KH-Gehalt	35	19	54
KE/BE	3,5	2	5,5

**Gesamt-KE/BE: 5,5**

**Linseneintopf mit Spätzle**

# Diabetes: ein Auf und Ab

- » **Viele Einflussfaktoren** regulieren den Glukosestoffwechsel
- » Viele **Unwägbarkeiten** bei der Therapiesteuerung
  - › Wie viele KE/BE sind wirklich in der Nahrung, wie wirken sie?
  - › Wie lange wirkt mein Insulin?
  - › Wie genau ist mein gemessener Glukosewert?
  - › Wie stark ist die Intensität der körperlichen Bewegung?
  - › Und, und, und ...
- » Diese Unwägbarkeiten führen gelegentlich zu **Therapieentscheidungen**, die sich hinterher als fehlerhaft herausstellen können
- » Diese „**Fehler**“ sind kein Grund, sich schlecht zu fühlen
- » „Fehler“ bedeuten die **Chance**, Erfahrungen zu sammeln und daraus zu lernen



# Aus „Fehlern“ wird man klug ...

- » Über „Fehler“ ärgert man sich oft, stellt die Frage nach der **Schuld**
- » In jedem „Fehler“ steckt jedoch das **Potenzial**, zukünftige „Fehler“ zu vermeiden
- » Ein **positiver Umgang** mit „Fehlern“ ist lernbar

Ein „Fehler“ ist nur dann ein richtiger Fehler, wenn man nichts daraus lernt!



# Positiver Umgang mit „Fehlern“

## » Hilfreiche Strategien

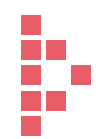
- › Jeder Mensch macht „Fehler“, niemand ist perfekt
  - › „Fehler“ passieren, das ist normal
  - › „Fehler“ zeigen, dass etwas nicht richtig läuft, und geben wichtige Hinweise darauf, wie künftige Fehler vermieden werden können
- » Zu starke negative Gefühle (z. B. Ärger, Wut) oder Gedanken (z. B. „Ich bin ein Versager“, „Das ist wieder typisch ...“) **verhindern** oft eine **konstruktive Auseinandersetzung**
- » „Fehler“ nicht verdrängen, sondern nach den **Ursachen**, gemeinsamen „Mustern“ suchen

„Fehler“ können Sie durch das Sammeln von Erfahrungen vermeiden, Erfahrungen sammeln Sie, in dem Sie „Fehler“ machen!



# Aus „Fehlern“ lernen: hilfreiche Überlegungen

- » **Wie** ist es passiert?
- » **Was** hat dazu geführt?
- » Ist es schon **häufiger** passiert?
- » Ist eine Ursache, ein **Muster** erkennbar?
- » Wie kann das Problem in **Zukunft** vermieden/verringert werden?



„Den größten Fehler, den man im Leben machen kann, ist, immer Angst zu haben, einen Fehler zu machen.“  
*(Dietrich Bonhoeffer)*



# Wie ist Ihr „Fehlermanagement“?



*Ich freue mich immer, wenn ich den Grund dafür finde, warum meine Glukosewerte gerade mal wieder spinnen.*

*Ich ärgere mich fast immer, wenn meine Werte verrückt spielen und ich nicht verstehe, warum!*

*Es hilft, wenn ich mir sage: Niemand ist perfekt – auch du nicht!*

*Ich habe gelernt, dass es besser ist, gelassen mit Entgleisungen umzugehen – ich überlege lieber, warum das so ist.*

*Es nervt, wenn ich das Gefühl habe, alles richtig gemacht zu haben, aber der Zucker trotzdem nicht gut ist.*



# Folgeerkrankungen – Frustthema oder Motivation?

---

- » Folgeerkrankungen sind eine reale **Bedrohung**
- » Diabetes führt nicht **automatisch** zu Folgeerkrankungen
- » Folgeerkrankungen sind vor allem die Folge eines über einen längeren Zeitraum **schlecht eingestellten** Diabetes
- » Sich selbst für das Auftreten von Folgeerkrankungen **verantwortlich** zu fühlen, kann als sehr belastend erlebt werden
- » Der Gedanke an Folgeerkrankungen kann aber auch eine wichtige **Motivation** dafür sein, sich konsequent um den eigenen Diabetes zu bemühen



# Folgeerkrankungen: Belastung oder Herausforderung?





# Was treibt Sie an?

- » Was sind Ihre **Beweggründe** dafür, sich gut um Ihren Diabetes zu kümmern?
- » Über was **freuen** Sie sich im Zusammenhang mit Ihrem Diabetes?
- » Haben Sie in nächster Zeit ein **besonderes Ziel**, das Sie anspornt?

„Sei nicht nur stolz, wenn du ein Ziel erreicht hast  
– sei stolz auf jeden Schritt, der dich deinem Ziel  
näher gebracht hat!“



# Motiviert bleiben: Erfolgsgeschichten

- » **Realistische Erwartungen** und Ansprüche an die Insulinpumpentherapie stellen
- » **Überhöhte Ziele frustrieren**, realistische Ziele sind leichter zu erreichen

*„Ich freue mich, wenn im Durchschnitt meine Werte in Ordnung sind. Ich versuche, mich nicht mehr über jeden erhöhten Wert oder eine Unterzuckerung aufzuregen. Das verdirbt mir nur meine Laune und frustriert mich.“*



# Motiviert bleiben: Erfolgsgeschichten

---

» Sich smarte Ziele setzen

**S** – spezifisch

**M** – messbar

**A** – aktionsorientiert, attraktiv

**R** – realistisch

**T** – terminiert

*„Ich möchte in den nächsten 2 Wochen systematisch temporäre Basalraten für Sport testen. In der Woche danach werde ich mit meinem Arzt besprechen, wie ich daraus ein Basalratenprofil für die mehrtägige Bergtour erstelle, die ich im nächsten Monat plane.“*



# Motiviert bleiben: Erfolgsgeschichten

- » Sich für Erreichtes **Belohnen**
- » Auch kleine Erfolge **feiern** – das motiviert ungemein
- » **Stolz** darauf sein, etwas erreicht zu haben
- » Nichts ist **motivierender** als **Erfolg**

*„Es war ein tolles Gefühl – mein HbA1c-Wert hat sich verbessert und mein Arzt hat mir gesagt, dass ich keine Folgeerkrankungen habe. Ich habe spontan mein Skateboard herausgeholt und mich beim Skaten richtig gut gefühlt.“*



# Motiviert bleiben: Erfolgsgeschichten

- » **Flexibel** bleiben
- » Viele Lebensumstände sind nicht planbar, sodass Sie oft **spezielle Lösungen** für Ihre Diabetestherapie suchen müssen

*„Ich liebe es, sehr spontan zu leben, und habe gelernt, dass das nur geht, wenn ich auch bereit bin, mehr Aufwand für meinen Diabetes zu betreiben. Heute scanne ich öfter meine Glukose und passe meine Basalrate und mein Bolusinsulin auch viel häufiger an. Dafür habe ich heute bessere Glukosewerte und nicht so oft ein schlechtes Gewissen.“*



# Motiviert bleiben: Erfolgsgeschichten

- » **Unterstützung** suchen
- » Partner, Freunde, ein gutes **Diabetes-Team** können sehr hilfreich sein
- » Mit dem Partner über den Diabetes reden – auch über unterschiedliche **Ansichten** oder **Gefühle**

*„Früher waren Unterzuckerungen ein großes Streitthema in der Beziehung mit meiner Frau. Es hat mir sehr geholfen, als meine Frau mir erzählte, wie sie sich in einer Unterzuckerung fühlt. Dieses Gespräch hat uns beiden gut getan. Seitdem habe ich meiner Frau schon ein paar Mal gesagt, wie sehr ich es schätze, dass sie auch in kritischen Situationen für mich da ist.“*





# Motiviert bleiben: Erfolgsgeschichten

- » Immer wieder einmal **Bilanz** ziehen
- » Den Diabetes **nicht** zum **Lebensmittelpunkt** machen, aber sich immer wieder bewusst Zeit dafür nehmen, zu überprüfen, ob die „Richtung“ der Therapie stimmt
- » **Routinen** entwickeln

*„Mir hilft es, wenn ich meine Werte aufschreibe und nicht nur speichere. Alle 2–3 Tage schaue ich dann meine protokollierten Werte genauer an. Außerdem habe ich mir angewöhnt, vor jedem Arztbesuch für mich Bilanz zu ziehen, wie gut es klappt.“*



# Auf die Einstellung kommt es an

» Rebecca und Dennis hatten letzte Woche eine Ketoazidose, die sie aber selber gut behandeln konnten



*„Ich habe mir die ganze Woche den Kopf darüber zerbrochen, warum ich nicht früher reagiert habe und was alles hätte passieren können: nicht auszumalen!“*

 Dennis ist bedrückt, ängstlich und belastet



*„Ich weiß genau, wie es zu dieser Ketoazidose kam. Ein dummer Zufall – das wird mir in der Zukunft nicht noch einmal passieren. Ich habe aber schnell richtig gehandelt“*

 Rebecca ist zuversichtlich, optimistisch und fühlt sich gut



# Mein Datenmanagement



	Beginn 2. Kursstunde	Mitte 6. Kursstunde	Ende 12. Kursstunde
Mittlerer Glukosewert	10,9 mmol/l	9,6 mmol/l	8,7 mmol/l
Standardabweichung	5,3 mmol/l	4,6 mmol/l	2,7 mmol/l
Glukosemessung pro Tag	5x	6x	6x
% < 3,9 mmol/l	13 %	15 %	10 %
% 3,9–10 mmol/l	54 %	65 %	70 %
% > 10 mmol/l	33 %	20 %	20 %
% im persönlichen Zielbereich	15 %	29 %	36 %

# So steht es um mein Projekt



Zu wie viel Prozent habe ich mein Projektziel erreicht?



## » Was hat mir geholfen?

*Ich habe mich näher mit meiner Auswertungssoftware beschäftigt – alles nicht so kompliziert, wie ich gedacht habe.*

*Es war gut, dass ich mich während des Kurses intensiv mit meinen Werten auseinandergesetzt habe. Meine beiden Kollegen haben super reagiert, als ich mit ihnen über meinen Diabetes geredet habe.*

## » Was waren die größten Schwierigkeiten?

*Ich erkenne oft kein eindeutiges Muster in meinen Glukosewerten.*

*Mit Personen, die ich nicht gut kennen, fällt es mir immer noch sehr schwer, über den Diabetes zu reden. Meine Hypo-Wahrnehmung ist immer noch nicht perfekt.*

## » Wo brauche ich noch Unterstützung?

*Bei der Erkennung von Mustern baue ich schon noch auf die Hilfe meines Diabetes-Teams.*

*Ich will noch offener mit meinem Diabetes umgehen – da bin ich besonders bei der Verwandtschaft auf die Hilfe meiner Frau angewiesen.*

# Was nehmen Sie sich für die Zeit nach dem Kurs vor?



## Meine Erkenntnisse aus dem Kurs und meine Ziele für die nächsten 6 Monate:

1. Seit dem Kurs habe ich kapiert, dass sich nicht jeder Glukosewert erklären lässt – diese Gelassenheit will ich beibehalten.
2. Mir ist klar geworden, dass ich mich mehr um meinen Diabetes kümmern sollte – daran möchte ich weiterarbeiten.
3. Ich habe im Kurs viele Sachen mit meiner Pumpe neu ausprobiert, wodurch ich viel spontaner geworden bin – ich will nicht wieder so starr mit meinem Diabetes umgehen wie früher.
4. Das Sporttagebuch hat mir viel gebracht, das will ich die nächsten Monate konsequent weiterführen – vor allem in Hinblick auf meine geplante Bergtour.
5. Mit dem Boluskalkulator habe ich mich mittlerweile angefreundet – diesen will ich auch weiterhin konsequent verwenden.

# Bis zur nächsten Kursstunde!

---





12

# CLOSING THE LOOP.

Blick auf die Zukunft

**INPUT**  
SO PUMPT DAS LEBEN!

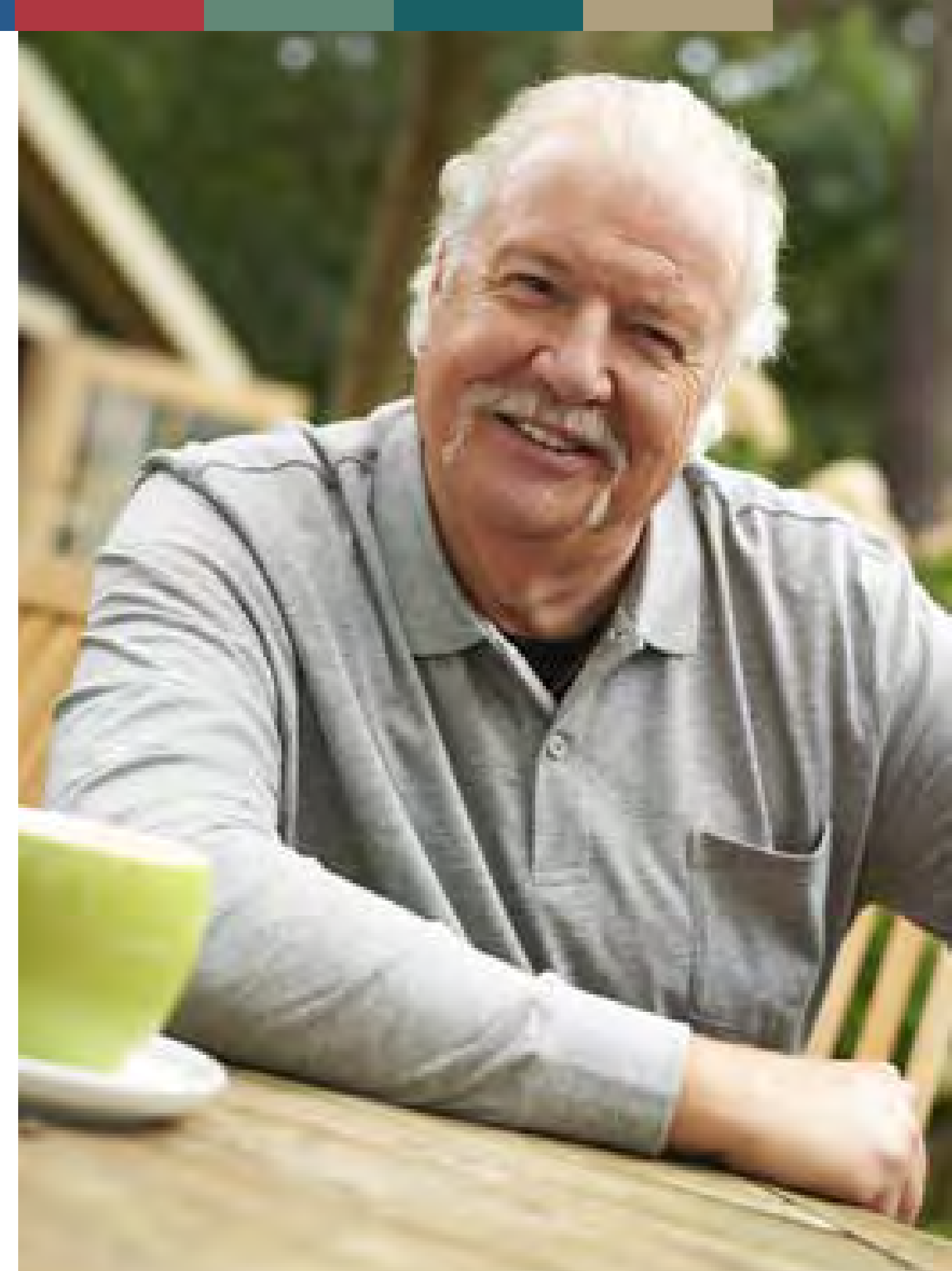
# Kurseinheit 12

---

# Die Themen heute

---

- » Meine Werte, meine Therapie
- » Wie haben sich Ihre Werte verändert?
- » Zukunft der Diabetestherapie
- » Im Alltag am Ball bleiben
- » Was haben Sie erreicht? Ihre Bilanz, Ihr Projekt
- » Welche Ziele haben Sie für die Zeit nach dem Kurs?
- » Wie hat Ihnen der Kurs gefallen?



# Meine Werte – meine Therapie

---

Wie beurteile ich meinen Therapieverlauf?

- » Hypos?
- » Zu hohe Glukosewerte?
- » Basalrate(n) okay?
- » KE-/BE-Faktoren okay?
- » Korrekturregeln okay?





# Mein Datenmanagement



	Beginn 2. Kursstunde	Mitte 6. Kursstunde	Ende 12. Kursstunde
Mittlerer Glukosewert	10,9 mmol/l	9,6 mmol/l	8,7 mmol/l
Standardabweichung	5,3 mmol/l	4,6 mmol/l	2,7 mmol/l
Glukosemessung pro Tag	5x	6x	6x
% < 3,9 mmol/l	13 %	15 %	10 %
% 3,9–10 mmol/l	54 %	65 %	70 %
% > 10 mmol/l	33 %	20 %	20 %
% im persönlichen Zielbereich	15 %	29 %	36 %

# Was schätzen Sie?



2 Stück Marmorkuchen

# Gewusst?



	100 g 2 Stück Marmorkuchen	Gesamt
Kalorien	365	365
KH-Gehalt	40	40
KE/BE	4	4

**Gesamt-KE/BE: 4**

2 Stück Marmorkuchen

# Was schätzen Sie?

---



1 Stück Schwarzwälder Kirschtorte

# Gewusst?



	150 g 1 Stück Schwarzwälder Kirschtorte	Gesamt
Kalorien	417	417
KH-Gehalt	48	48
KE/BE	5	5

**Gesamt-KE/BE: 5**

**1 Stück Schwarzwälder Kirschtorte**

# Was schätzen Sie?

---



1 Stück Käsekuchen

# Gewusst?



	190 g 1 Stück Käsekuchen	Gesamt
Kalorien	521	521
KH-Gehalt	54	54
KE/BE	5,5	5,5

**Gesamt-KE/BE: 5,5**

**1 Stück Käsekuchen**

# Was schätzen Sie?

---



1 Stück Schokoladen-Walnuss-Brownie



# Gewusst?



	90 g Brownie	Gesamt
Kalorien	347	347
KH-Gehalt	39	39
KE/BE	4	4

**Gesamt-KE/BE: 4**

**1 Stück Schokoladen-Walnuss-Brownie**

# Zukunftsmusik ... Closing the loop?

## Künstliche Bauchspeicheldrüse

- » **Vollautomatische** Steuerung der Glukose durch Kombination der kontinuierlichen Glukosemessung mit einer Insulinpumpe („Closed Loop“)
- » Steuerung nicht nur der Insulinzufuhr, sondern auch der **Glukagonzufuhr**
- » **Bessere Algorithmen** für die Feinsteuerung der Glukose
- » Insulinabgabe direkt in die **Blutbahn** – schnellere Insulinwirkung



# Zukunftsmusik ... Neue Insuline?

---

## Entwicklung neuer Insuline

» Kürzere und **schnellere** Wirkung

## Insuline, die nicht mehr gespritzt werden müssen

» Insulin in **Tablettenform**

» Insuline, die über ein **Pflaster** abgegeben werden

## Intelligente Insuline

» Wirken nur dann, wenn **die Glukose erhöht** ist



# Zukunftsmusik ... Verbesserte Glukosemessung?

## Neue Flash-Glucose-Monitoring-Geräte

- » **Genauere** Messung
- » **Alarme**
- » **Längere** Sensorlaufzeit
- » **Kopplung** mit Pumpe

## Neue CGM-Geräte

- » **Längere** Sensorlaufzeit, implantierbare Sensoren
- » **Genauere** Messung
- » **Keine Kalibrierung** notwendig

## Unblutige Glukosemessung

- » In der **Tränenflüssigkeit**, an der Augenlinse
- » Durch die **Haut**



# Zukunftsmusik ... Fortschreitende Digitalisierung?

---

- » Verbesserte **Bolusrechner**
- » **Selbstlernende** Systeme als Hilfestellung zur Insulindosierung (Algorithmen, künstliche Intelligenz)
- » Einschätzung der KE-/BE-Menge über **Smartphone**
- » Nutzung verschiedener **Gesundheitsdaten** (z. B. Puls, körperliche Aktivität, Glukoseprofile) zur (automatischen) Therapieanpassung oder Hypoerkennung
- » **Vernetzung** aller Daten aus unterschiedlichen Quellen
- » Pumpentherapie per **Telemedizin**



# Zukunftsmusik ... Behandlung von Folgeerkrankungen?

---

## Prävention

- » Verbesserte Möglichkeiten zur **Frühdiagnostik**
- » **Medikamente**, die das Auftreten und Fortschreiten von Folgeerkrankungen verhindern bzw. verzögern

## Verbesserte Behandlung

- » Neue Verfahren zur Behandlung von **Herzerkrankungen und Schlaganfall**
- » Neue Medikamente und Therapiemethoden zur Behandlung der **diabetischen Neuropathie**
- » Bessere Versorgung des **diabetischen Fußes**
- » Computerchips, die die **Sehfunktion** der Netzhaut ersetzen





# Am Ball bleiben: Bücher und Zeitschriften

- » Bücher und Zeitschriften zu **allen Aspekten** des Diabetes (z. B. CGM, Schwangerschaft, Sport)
- » Zeitschriften mit Berichten zu **aktuellen Trends**, Forschungsergebnissen und Neuigkeiten rund um das Thema Diabetes
- » **Erfahrungsberichte** von Menschen mit Diabetes



# Am Ball bleiben: soziale Medien

---

- » Berichte, praktische Tipps und **Erfahrungsaustausch** mit anderen Menschen mit Diabetes
- » Schnelle und **immer verfügbare Informationen** bei Fragen zur Pumpe und zum Diabetes
- » **Einschätzung** über die Vor- und Nachteile von technischen Innovationen, neuen Insulinpumpen und Zubehör





# Am Ball bleiben: Selbsthilfegruppen, Pumpenstammtische

- » **Persönlicher Austausch** und Gespräche mit anderen Menschen mit Diabetes (und einer Insulinpumpe)
- » Nützliche Informationen und Tipps **aus erster Hand**
- » **Interessenvertretung** (z. B. Kostenerstattung von technischen Innovationen)
- » **Unterstützung** von Menschen, die neu eine Pumpe bekommen oder sich für die Pumpe interessieren



# Am Ball bleiben: Psychologen und Psychotherapeuten

- » Wenn Sie merken, dass Sie immer wieder bei der Umsetzung Ihrer Vorsätze an **Grenzen** stoßen
- » Wenn Sie merken, dass **andere Probleme** im Leben Sie sehr stark daran hindern, gut mit Ihrem Diabetes zurecht-zukommen
- » Wenn Sie mit jemandem über Ihren Umgang mit dem Diabetes **reden** möchten
- » Wenn Sie den Wunsch haben, einiges im Hinblick auf Ihren Diabetes zu **verändern**

Unter [www.diabetes-psychologie.de](http://www.diabetes-psychologie.de) gibt es eine Liste von Psychologen/Psychotherapeuten mit speziellen Kenntnissen über Diabetes!



# Am Ball bleiben: Folgeverordnung

- » Krankenkasse **prüft** die Folgeverordnung der Insulinpumpe
- » **Dokumentation** der Therapie der letzten drei Monate wird erwartet:
  - › Glukosewerte mit Datum und Uhrzeit
  - › Abgabe Bolusinsulin mit Datum und Uhrzeit
  - › Basalrateneinstellung
  - › konsumierte KE/BE
  - › KE-/BE-Faktoren
  - › Maßnahmen bei besonderen Ereignissen wie Sport, Krankheit
- » Dokumentation über **Tagebuch** und elektronische **Ausdrucke** möglich

Rechtzeitig vor Ablauf der Herstellergarantie sollte eine Folgeverordnung erfolgen, da Prüfung durch Krankenkasse oder MDK einige Zeit in Anspruch nehmen kann!







# Wie schätzen Sie sich selbst ein?



### Wie schätzen Sie sich selbst ein?

Akzeptanz des Diabetes

So ist es bei mir

012345678910

sehr geringmittelsehr hoch

Wissen über die Pumpentherapie

So ist es bei mir

012345678910

sehr geringmittelsehr hoch

Zufriedenheit mit der Pumpentherapie

So ist es bei mir

012345678910

sehr geringmittelsehr hoch

Zufriedenheit mit der Glukoseeinstellung

So ist es bei mir

012345678910

sehr geringmittelsehr hoch

Motivation im Alltag zur Pumpentherapie

So ist es bei mir

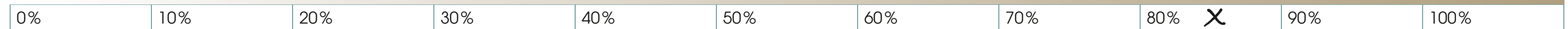
012345678910

sehr geringmittelsehr hoch

# So steht es um mein Projekt



Zu wie viel Prozent habe ich mein Projektziel erreicht?



## » Was hat mir geholfen?

*Ich habe mich näher mit meiner Auswertungssoftware beschäftigt – alles nicht so kompliziert, wie ich gedacht habe.*

*Es war gut, dass ich mich während des Kurses intensiv mit meinen Werten auseinandergesetzt habe. Meine beiden Kollegen haben super reagiert, als ich mit ihnen über meinen Diabetes geredet habe.*

## » Was waren die größten Schwierigkeiten?

*Ich erkenne oft kein eindeutiges Muster in meinen Glukosewerten.*

*Mit Personen, die ich nicht gut kennen, fällt es mir immer noch sehr schwer, über den Diabetes zu reden. Meine Hypo-Wahrnehmung ist immer noch nicht perfekt.*

## » Wo brauche ich noch Unterstützung?

*Bei der Erkennung von Mustern baue ich schon noch auf die Hilfe meines Diabetes-Teams.*

*Ich will noch offener mit meinem Diabetes umgehen – da bin ich besonders bei der Verwandtschaft auf die Hilfe meiner Frau angewiesen.*

# Was nehmen Sie sich für die Zeit nach dem Kurs vor?



Meine Erkenntnisse aus dem Kurs und meine Ziele für die nächsten 6 Monate:

1. Seit dem Kurs habe ich kapiert, dass sich nicht jeder Glukosewert erklären lässt – diese Gelassenheit will ich beibehalten.
2. Mir ist klar geworden, dass ich mich mehr um meinen Diabetes kümmern sollte – daran möchte ich weiterarbeiten.
3. Ich habe im Kurs viele Sachen mit meiner Pumpe neu ausprobiert, wodurch ich viel spontaner geworden bin – ich will nicht wieder so starr mit meinem Diabetes umgehen wie früher.
4. Das Sporttagebuch hat mir viel gebracht, das will ich die nächsten Monate konsequent weiterführen – vor allem in Hinblick auf meine geplante Bergtour.
5. Mit dem Boluskalkulator habe ich mich mittlerweile angefreundet – diesen will ich auch weiterhin konsequent verwenden.



# Ihre Bilanz des Kurses

---

- » Wie hat Ihnen der Kurs **gefallen**?
- » Hat Ihnen der Kurs geholfen, Ihr **Projekt** zu verwirklichen?
- » Was hat Ihnen **geholfen**?
- » Was könnte **verbessert** werden?





# Für die Zukunft alles Gute!

---



# Impressum

---



Alle Rechte vorbehalten

MedTriX GmbH, Unter den Eichen 5, 65195 Wiesbaden, [www.medtrix.group](http://www.medtrix.group)

**KI50101** 2024 (basierend auf 1. Auflage 2018), Programmversion 1.1

Vertrieb exklusiv über

MedTriX GmbH

[www.diabetes-schulungs-lounge.de](http://www.diabetes-schulungs-lounge.de)



FIDAM GmbH Forschungsinstitut Diabetes-Akademie Bad Mergentheim

Kulzer, B., Hermanns, N., Ehrmann, D., Lippmann-Grob, B., Schipfer, M., Haak, T.

Herstellung und Design: Unterweger GmbH Healthcare Communication, Hamburg

Programmierung: Lothar Steyer, Mainz

INPUT wurde vom Forschungsinstitut der Diabetes-Akademie Bad Mergentheim (FIDAM GmbH) mit freundlicher Unterstützung der Berlin-Chemie AG entwickelt und getestet.

INPUT ist einschließlich aller seiner Teile urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Nachdruck oder Vervielfältigung jeder Art, auch nur auszugsweise, nur mit ausdrücklicher Genehmigung. eschützte Warennamen (Warenzeichen) werden nicht besonders kenntlich gemacht. Aus dem Fehlen eines solchen Hinweises kann nicht geschlossen werden, dass es sich um einen freien Warennamen handelt.