

# 7c.11 Isabellas Blog

## Diabetes mellitus

# INHALTE

- Kohlenhydrate
- Pankreas
- Kohlenhydratstoffwechsel
- Diabetes mellitus
- Therapie
- Ermittlung von Blutzuckerwerten und Insulinverabreichung (Skillslab)



# 1. Kohlenhydrate

Was sind Nährstoffe?

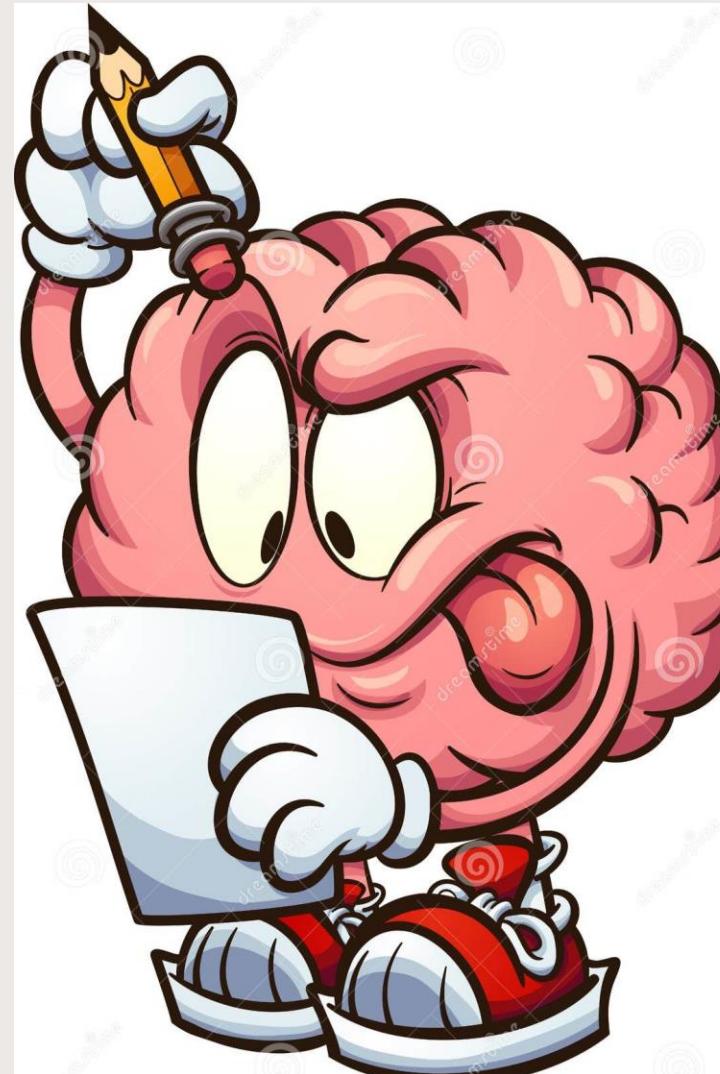


# Was sind Nährstoffe?

- Stoffe, die der Körper zur Selbsterhaltung und zum Funktionieren braucht
- Gewinnt diese aus zugeführten Lebensmittel
- Lebensmittel werden im Verdauungstrakt gespalten, im Darm resorbiert, vom Blut in die Zelle transportiert und dort verarbeitet
- Nährstoffe liefern dem Körper Energie und dienen als Baumaterial

# Einteilung der Nährstoffe

Makronährstoffe:



Mikronährstoffe:

# Einteilung der Nährstoffe

Makronährstoffe:

Kohlenhydrate

Proteine

Fette

Mikronährstoffe:

Vitamine

Mineralstoffe

# Einteilung der Nährstoffe

## Makronährstoffe:

- Energielieferanten
- Bilden die Bausteine, aus denen Zellen und Organe aufgebaut werden

(Gehirn, Muskeln, Knochen,etc.)

## Mikronährstoffe:

- Stoffwechsel
- Aufrechterhaltung des biochemischen Gleichgewichts

# Welche Makronährstoffe kennen Sie?

## Makronährstoffe

Kohlenhydrate



Proteine



Fette



- Auch Saccharide genannt
- Die wichtigsten Energielieferanten des Körpers

Ein einzelnes Zuckermolekül heißt auch Einfachzucker (Monosaccharid, z.B. Glukose (Traubenzucker) und Fruktose (Fruchtzucker) in Honig, Obst, Milch)

# KOHLENHYDRATE



Zwei Zuckermoleküle = **Zweifachzucker**  
(Disaccharide)

- z.B. Haushaltzucker, Malzbier (Maltose)

Bis zu 10 Zuckerbausteine =  
**Mehrfachzucker** (Oligosaccharide)

- z.B. Dextrine in Toast, Zwieback,  
Knäckebrot)

Ab 10 Zuckerbausteine = **Vielfachzucker**  
(Polysaccharide)

- z.B. Nudeln, Brot, Reis, Kartoffeln

# KOHLENHYDRATE



# Kurzkettige Kohlenhydrate

- Süß
- Kommen in Obst, Süßspeisen, Kuchen und zuckerhaltigen Getränken vor
- Werden schnell abgebaut und ins Blut aufgenommen

Ergebnis:

Blutzuckerspiegel steigt schnell!



# Langkettige Kohlenhydrate

- Gesünder
- Kommen in Brot, Vollkornprodukten, Nudeln, Kartoffeln und Gemüse vor
- Werden langsamer abgebaut

Ergebnis:

- Stetige und länger anhaltende Energiezufuhr
- Geringere Blutzuckerschwankungen



# KOHLENHYDRATE

Typ	enthalten in	Aufnahme des Körpers
Einfachzucker (Monosaccharide) = kleinster Baustein der Kohlenhydrate	Traubenzucker (Glucose), Fruchtzucker (Fructose)	schnelle Aufnahme, schneller Anstieg des Blutzuckerspiegels
Zweifachzucker (Disaccharide)	Kristallzucker (Saccharose), Milchzucker (Lactose), Malzzucker (Maltose)	schnelle Aufnahme, mittelschneller Anstieg des Blutzuckerspiegels
Vielfachzucker (Polysaccharide)	stärkehaltige Nahrungsmittel wie z. B. Reis, Kartoffeln, Vollkornbrot	langsame Aufnahme, langsamer Anstieg des Blutzuckerspiegels

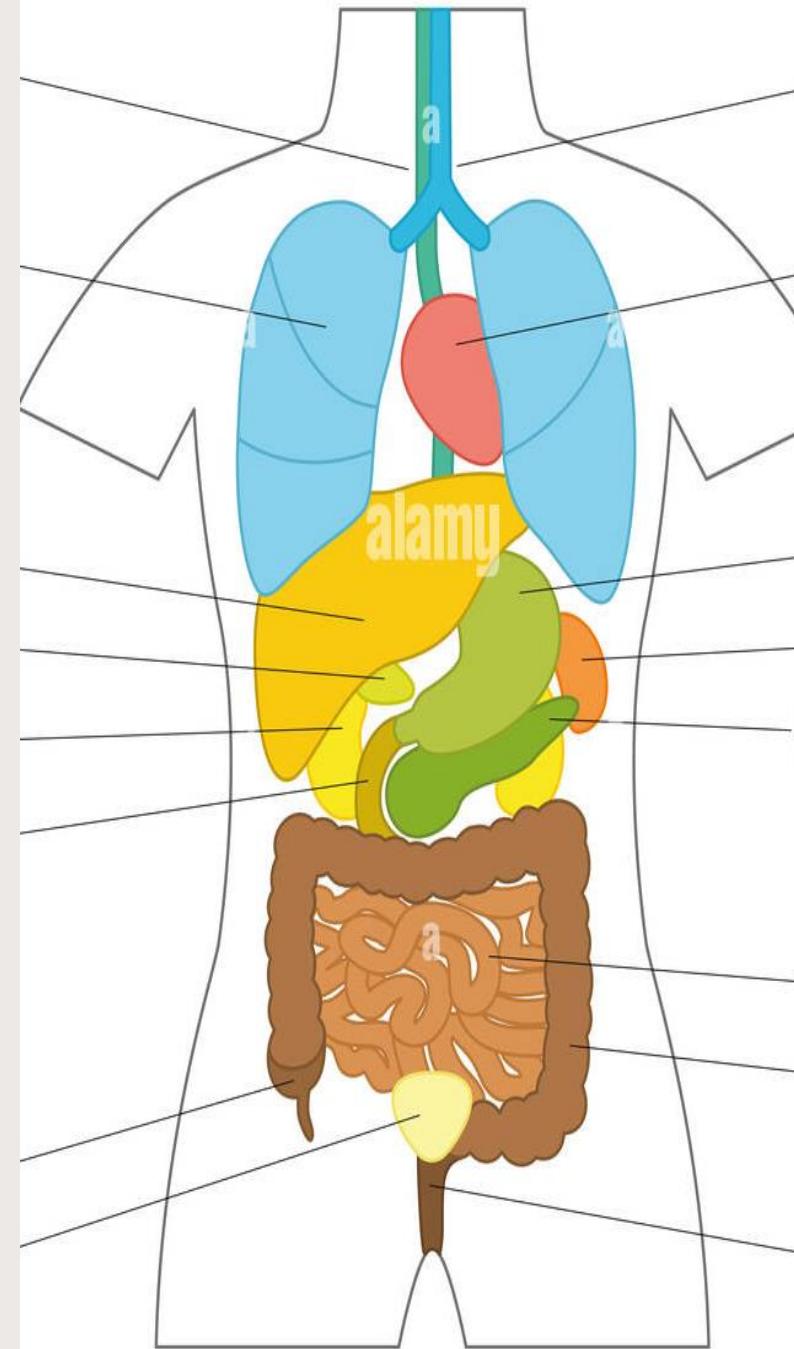
# Aufnahme von Kohlenhydraten

- Nur Einfachzucker können vom Körper aufgenommen werden
- Die Verarbeitung von Kohlenhydraten aus der Nahrung beginnt im Mund
- Dort werden sie in Mehrfachzucker und Einfachzucker gespalten
- Monosaccharide werden direkt vom Körper aufgenommen und gehen in das Blut über

# Aufnahme von Kohlenhydraten

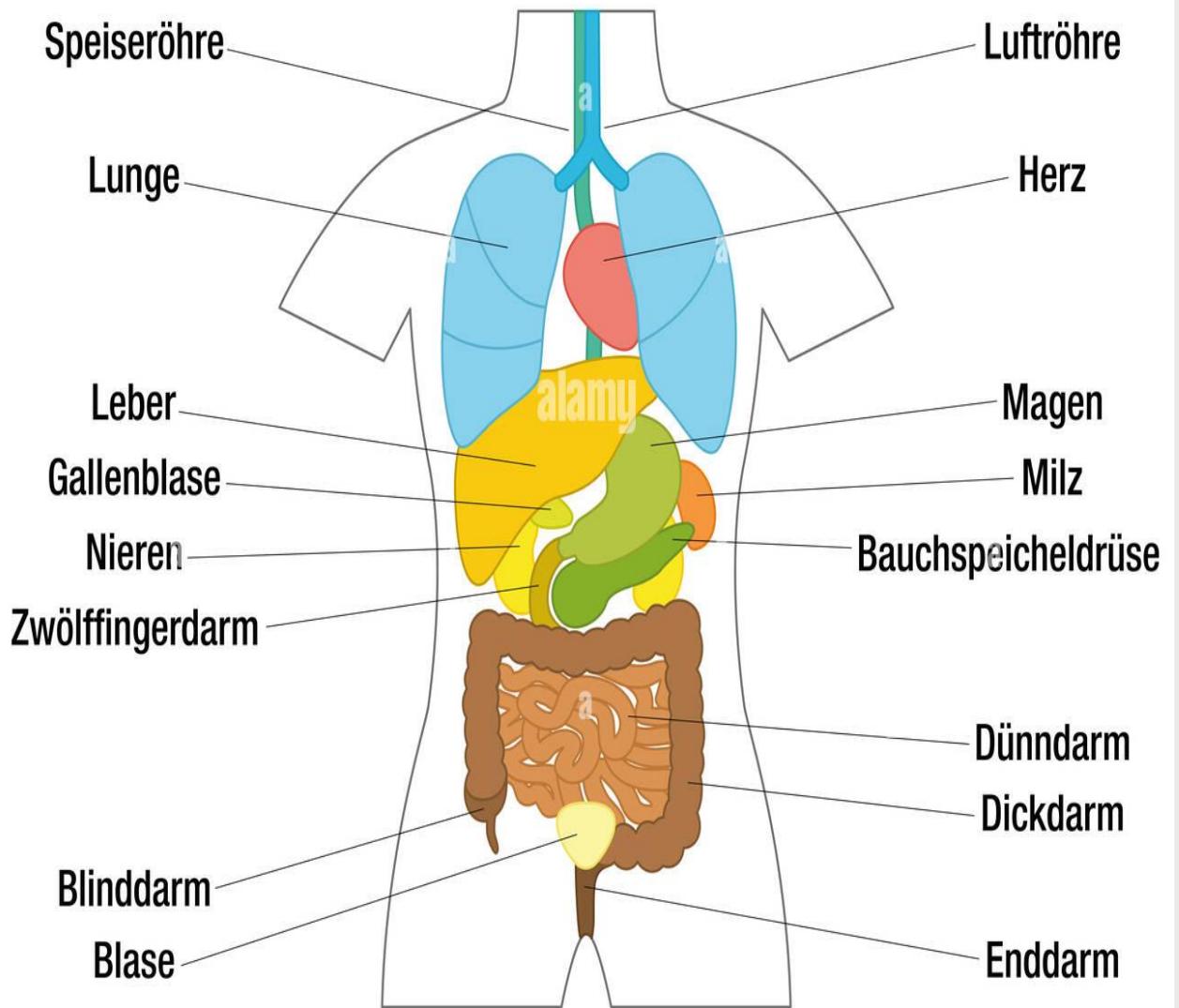
- Alle anderen müssen von körpereigenen Enzymen im Darm aufgespalten werden
- Je länger und komplexer ein Kohlenhydrat ist, desto länger dauert es, bis es gespalten ist
- Vom Blut gelangt der Zucker zur Körperzelle
- In der Körperzelle wird der Zucker genutzt, um Energie zu gewinnen

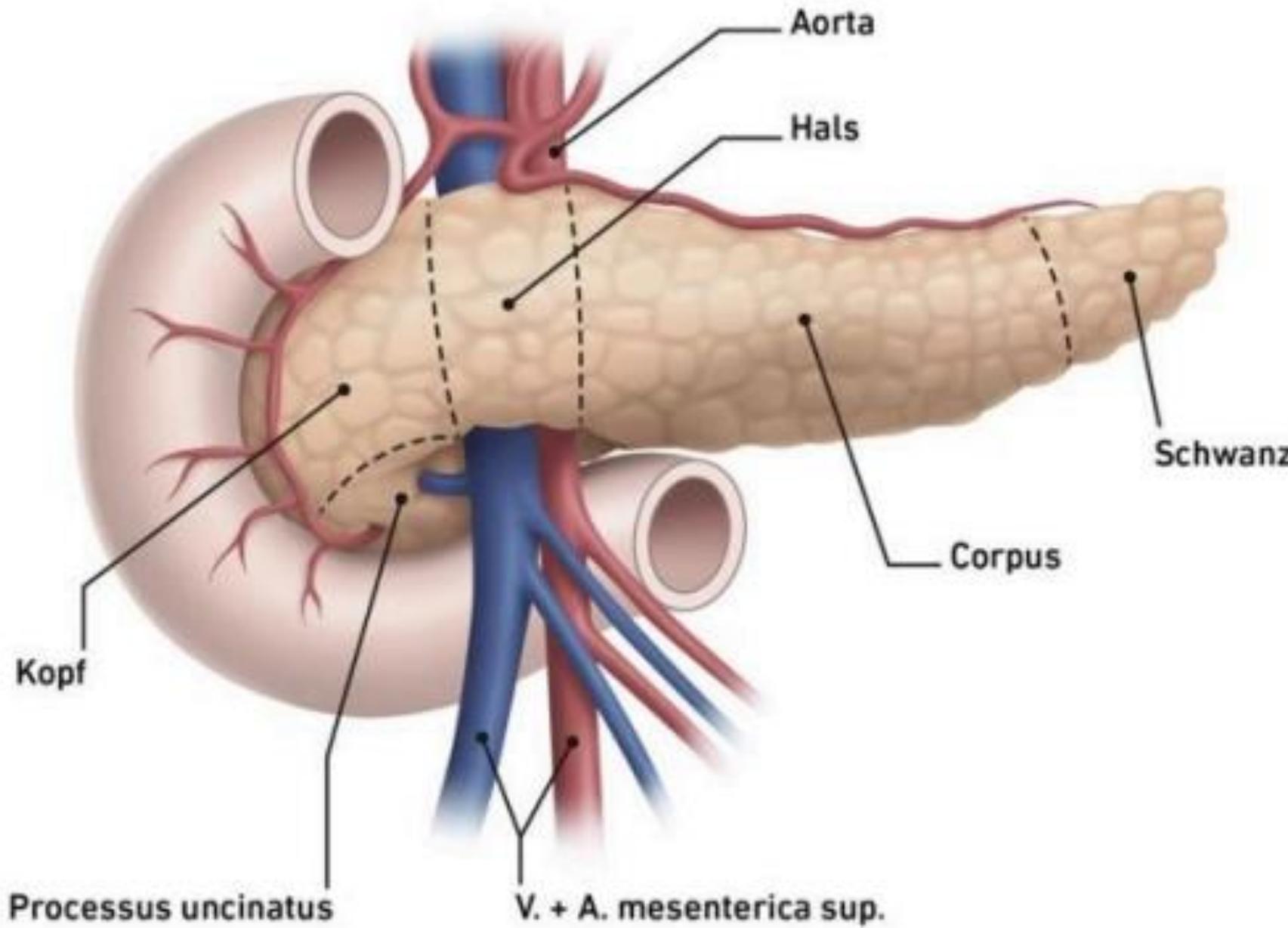
# WO LIEGT DAS PANKREAS?



# WO LIEGT DAS PANKREAS?

## Die inneren Organe

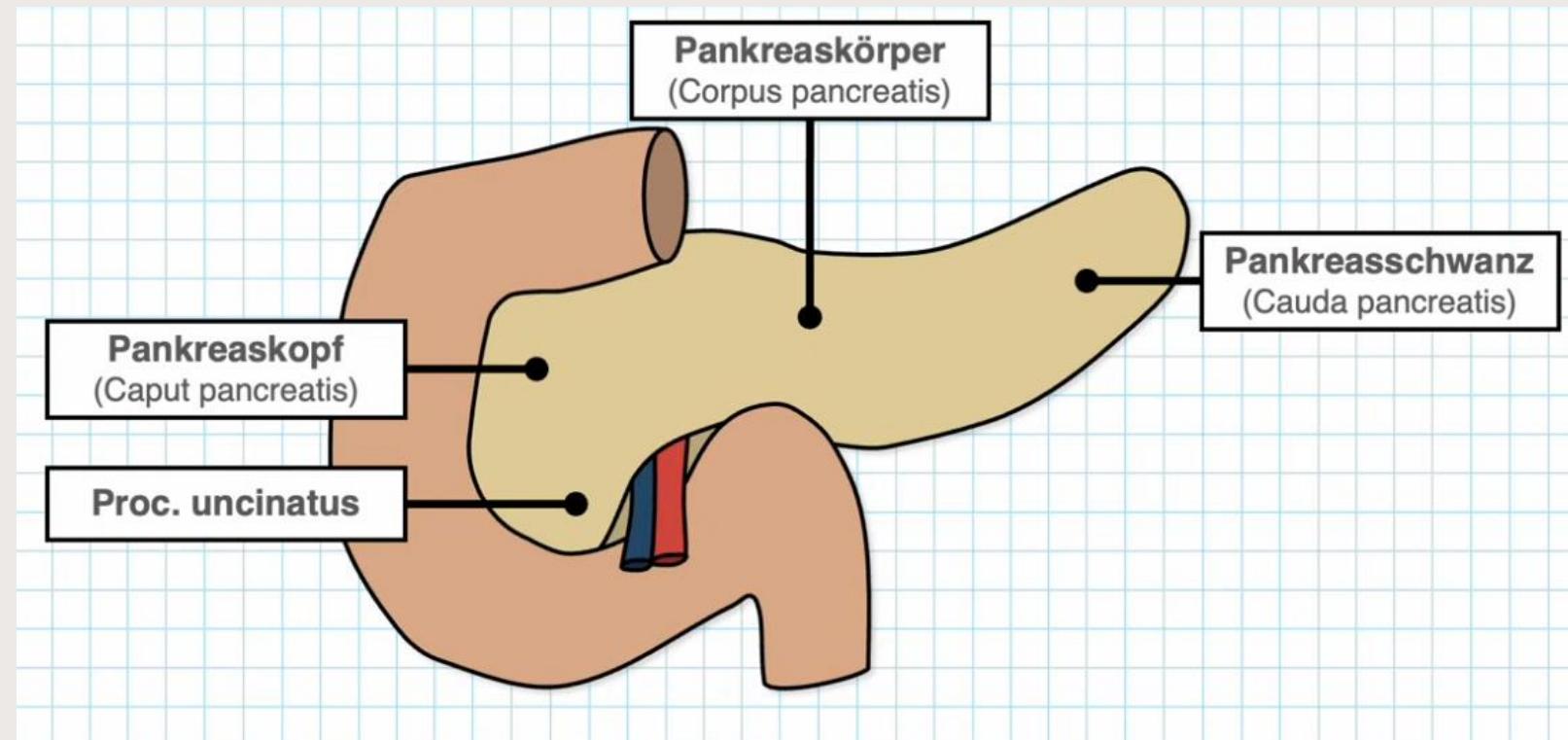




Das Pankreas

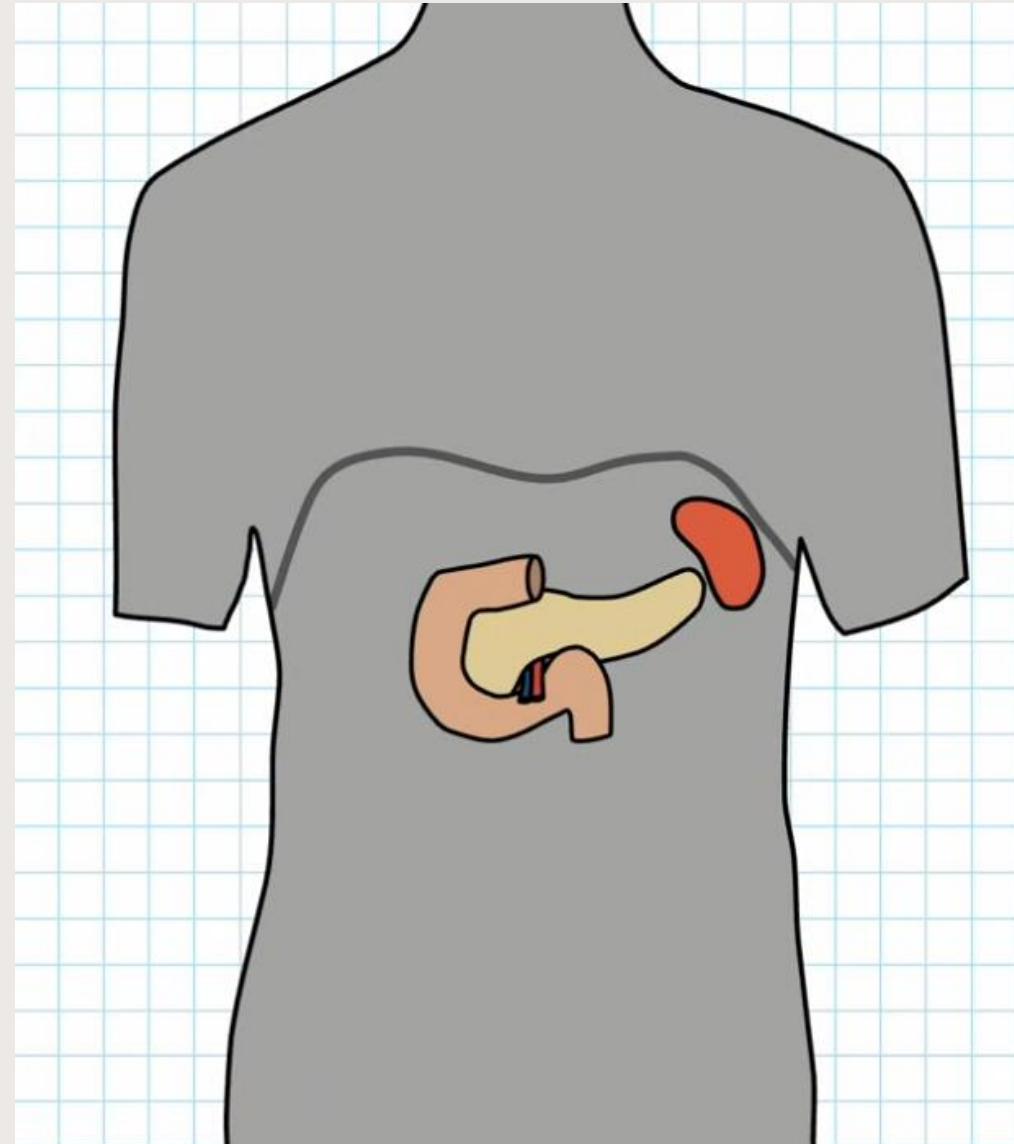
# Pankreas - Aufbau

- ungefähr 13–17 cm lang
- 70–90 g schwer



# Pankreas Lage

- liegt im Oberbauch, wo sie von knapp rechts der Wirbelsäule nach links zieht



# PANKREAS - UNTERTEILUNG

## Exokrines Pankreas

- macht den größten Teil des Bauchspeicheldrüsengewebes aus
- Produziert tgl. 1,5 – 2 L Verdauungssekret (Pankreasssaft)
- Sekret wird an eine Oberfläche gegeben
- Sekret ist alkalisch (neutralisiert sauren Speisebrei)

## Endokrines Pankreas

- Drüsenzellen der Bauchspeicheldrüse, die **Insulin und Glukagon** bilden
- Regulieren den Blutzuckerspiegel
- Sekret wird in die Blutbahn abgegeben

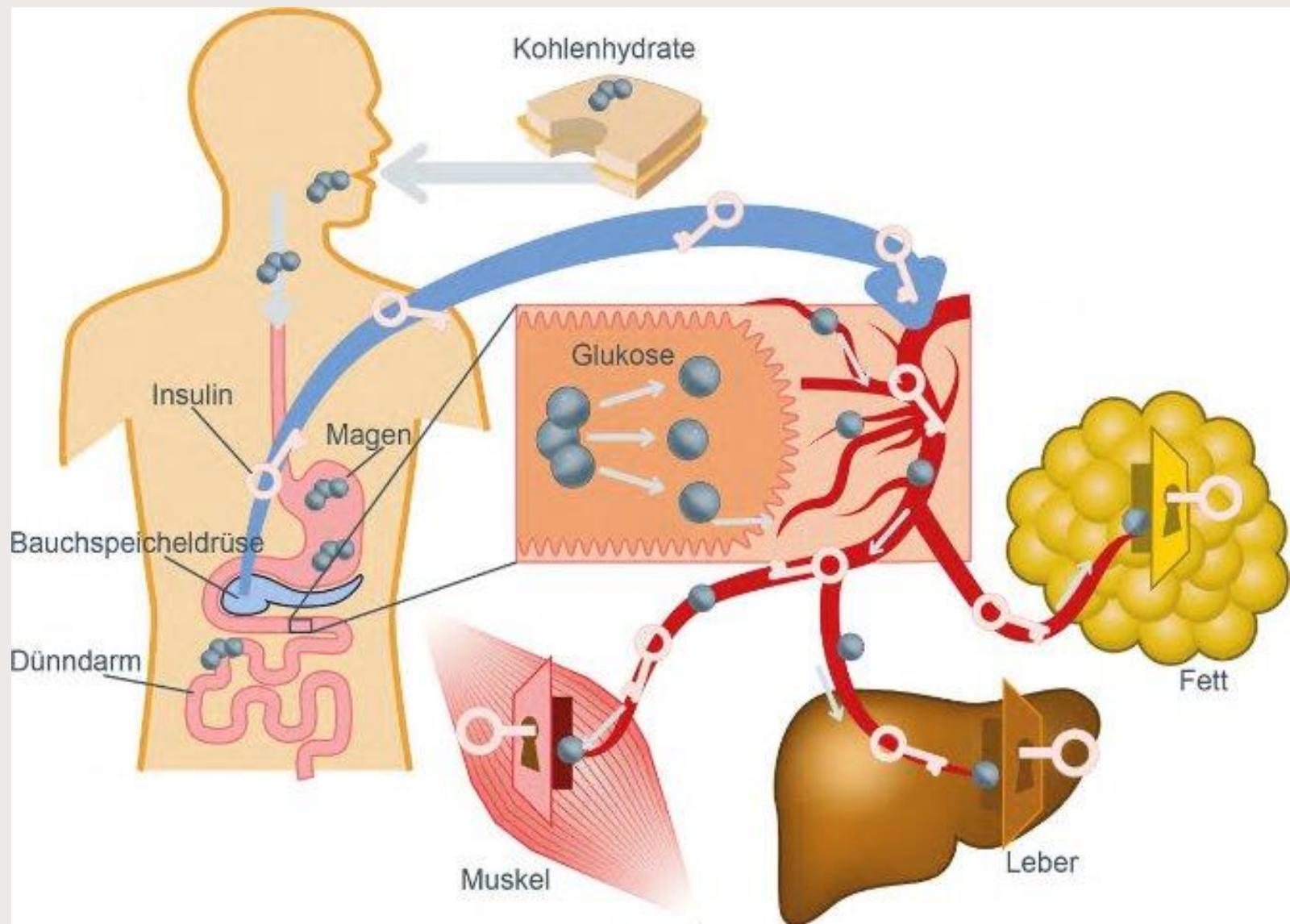
Aufgabe: Spaltung von Kohlenhydraten

# Was ist die Aufgabe des Pankreas?

- bildet den Verdauungssaft (Pankreasssaft), der fett-, eiweiß- und kohlenhydratspaltende Enzyme enthält
- produziert die Hormone Insulin und Glukagon, die den Blutzuckerspiegel steuern.

# KOHLENHYDRATSTOFFWECHSEL

Lesen Sie den Text über die Aufnahme von Kohlenhydraten.



# Pankreas



# KOHLENHYDRATSTOFFWECHSEL

## Aufgaben der Leber:

- Sorgt dafür, dass der BZ zwischen den Mahlzeiten nicht zu stark abfällt
  - Kann den Blutzuckerspiegel erhöhen
- 
- die Leber stellt neue Glucosemoleküle her → gibt diese ins Blut ab
- = **Glukoneogenese**

# KOHLENHYDRATSTOFFWECHSEL

## Glykogenabbau

- Leber kann außerdem Glukose in Form von Glykogen speichern
- Abbau des Leberglykogens → Glukose kann schnell ins Blut freigesetzt werden = "Notfallspeicher"
- "Notfallspeicher" jedoch relativ klein

# KOHLENHYDRATSTOFFWECHSEL

- Leber nimmt Glukose (= gespeichert als Glykogen) unabhängig von der Insulinkonzentration auf
- Daher trägt die Leber nicht dazu bei, dass der BZ-Spiegel nach einer Mahlzeit schnell gesenkt wird

# KOHLENHYDRATSTOFFWECHSEL

## Aufgabe:

Ordnen Sie die Funktionen entweder Insulin oder Glukagon zu.

- Senkung des Blutzuckerspiegels
- Sorgt dafür, dass der Blutzucker ansteigt/ konstant bleibt
- Sorgt dafür, dass Glukose in die Zellen geschleust wird
- Lässt den Blutzucker ansteigen

Diabetes

WAS IST DAS?

# Diabetes mellitus - Definition

- Im Volksmund spricht man auch von „Zuckerkrankheit“.
- Diabetes mellitus bedeutet übersetzt „honigsüßer Durchfluss“ und spielt auf den hohen Zuckergehalt im Urin eines Diabetikers an.
- Erkrankung des Glukosestoffwechsels
- Die Blutglukose („Blutzucker“) ist zu hoch, weil ein Insulinmangel oder eine ungenügende Insulinwirkung besteht.
- Der Zuckergehalt im Blut steigt an, da er nicht in die Zellen „geschleust“ werden kann.

# Unterscheidung Diabetes Typ 1 und 2

Aufgabe: Lesen Sie die Unterscheidung von Diabetes Typen und unterscheiden Sie die unterschiedlichen Formen.



**Tab. 14.4 Übersicht über die Einteilung des Diabetes mellitus (nach WHO).**

Gruppe	Beschreibung	Ursache	Besonderheit
I	Typ-1-Diabetes	Autoimmunerkrankung, bei der die $\beta$ -Zellen der Bauchspeicheldrüse durch Autoantikörper komplett zerstört werden (= absoluter Insulinmangel)	oft bei Kindern, kann aber auch bei Erwachsenen auftreten
II	Typ-2-Diabetes	verschiedene Umstände (genetische Prägung, Umweltfaktoren) führen dazu, dass der Körper resistent gegen Insulin wird (= relativer Insulinmangel), im Verlauf entwickelt sich zusätzlich auch ein Insulinmangel	in Kombination mit Fettleibigkeit, Bewegungsmangel
III	andere Diabetesformen	<ul style="list-style-type: none"><li>• erblich bedingter Defekt der <math>\beta</math>-Zellen der Bauchspeicheldrüse</li><li>• hormonelle Störungen (z. B. Cushing-Syndrom)</li><li>• Medikamente (z. B. Einnahme von Glukokortikoiden)</li><li>• Erkrankungen der Bauchspeicheldrüse (z. B. chronische Entzündung)</li><li>• Infektionen</li></ul>	unterschiedlich je nach Ursache
IV	Gestationsdiabetes (S. 1160)	gestörte Blutglukosetoleranz während der Schwangerschaft	vor der Schwangerschaft bestanden keine „Blutzuckerprobleme“

# Welche Erfahrungen haben Sie mit Diabetiker\*innen in der Praxis gehabt?

- Woraus bestanden Ihre Aufgaben?
- Gab es Auffälligkeiten?
- Gab es Symptome, die durch den Diabetes bedingt waren?



3er Gruppen/ 15 Min

# **Diabetes mellitus Typ 2 - Symptome**

Bei Diagnose häufig schon beginnende oder vorhandene  
Folgeerkrankungen

# **Diabetes mellitus Typ 2 - Symptome**

Bei Diagnose häufig schon beginnende oder vorhandene Folgeerkrankungen

- ständig erhöhte Blutzuckerwerte
- Gefäße und Nerven geschädigt, entstehen häufig am Fuß oder Unterschenkel schlecht heilende Geschwüre und Wunden (diabetischer Fuß)

# Wie erkenne ich Diabetes Typ 1?



Viel Durst



Häufiges  
Wasserlassen



Müdigkeit



Gewichts-  
abnahme

# Symptome bei Diabetes



# Bringen Sie die Ursache/Entstehung des Diabetes in die richtige Reihenfolge.

Eine Insulinresistenz entsteht

Körperzellen werden unempfindlicher gegen Insulin

Ein relativer Insulinmangel entsteht

Die Insulinmenge reicht nicht mehr aus, um den Blutzucker in die Zellen zu schleusen

Der Körper versucht, diesen Insulinmangel auszugleichen

Zahl der Bindungsstellen für Insulin an der Körperoberfläche nimmt ab

Insulinproduktion in den Beta-Zellen des Pankreas wird gesteigert

Überlastung des Pankreas

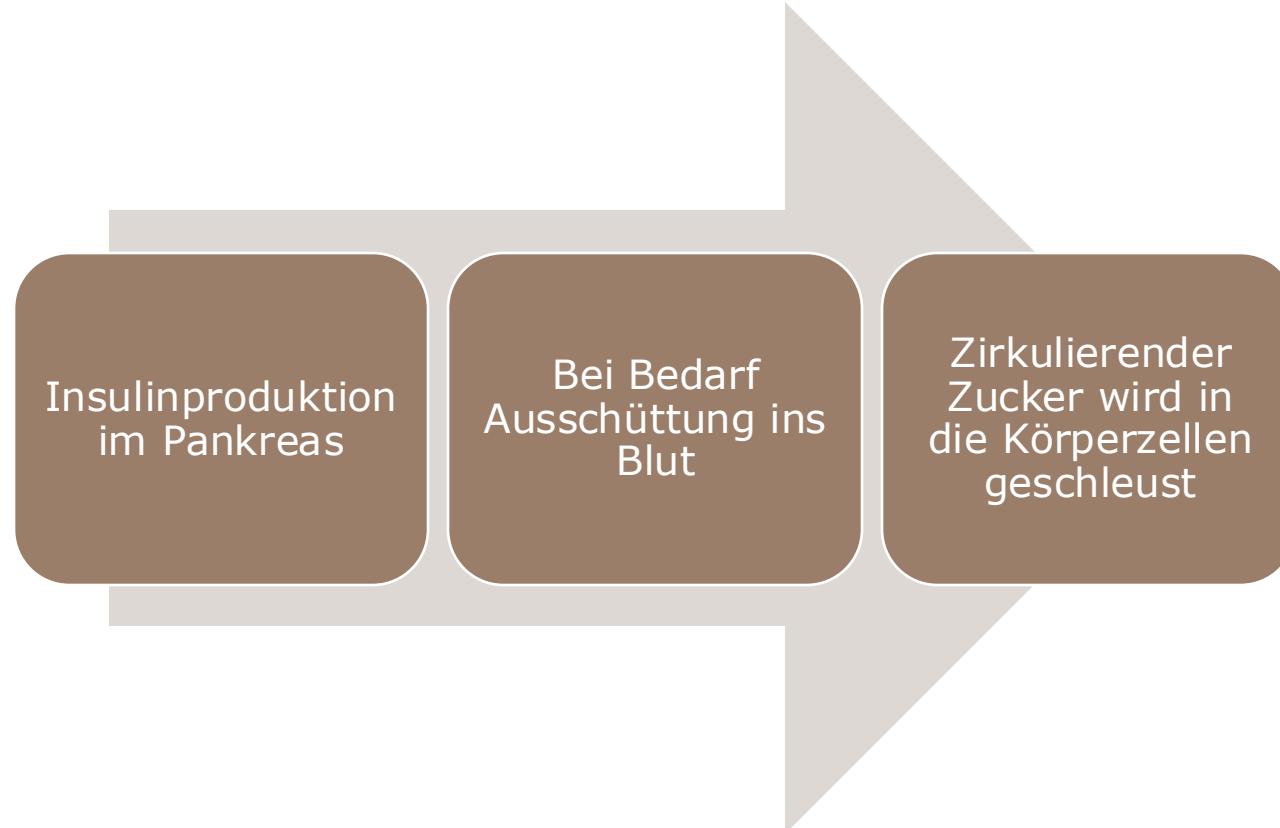
Insulinproduktion geht zurück

Ein absoluter Insulinmangel entwickelt sich

Insulinspritzen sind notwendig

# Diabetes mellitus Typ 2 - Ursachen

- Wichtige Rolle = Insulin
- Bei gesunden Menschen passiert Folgendes:

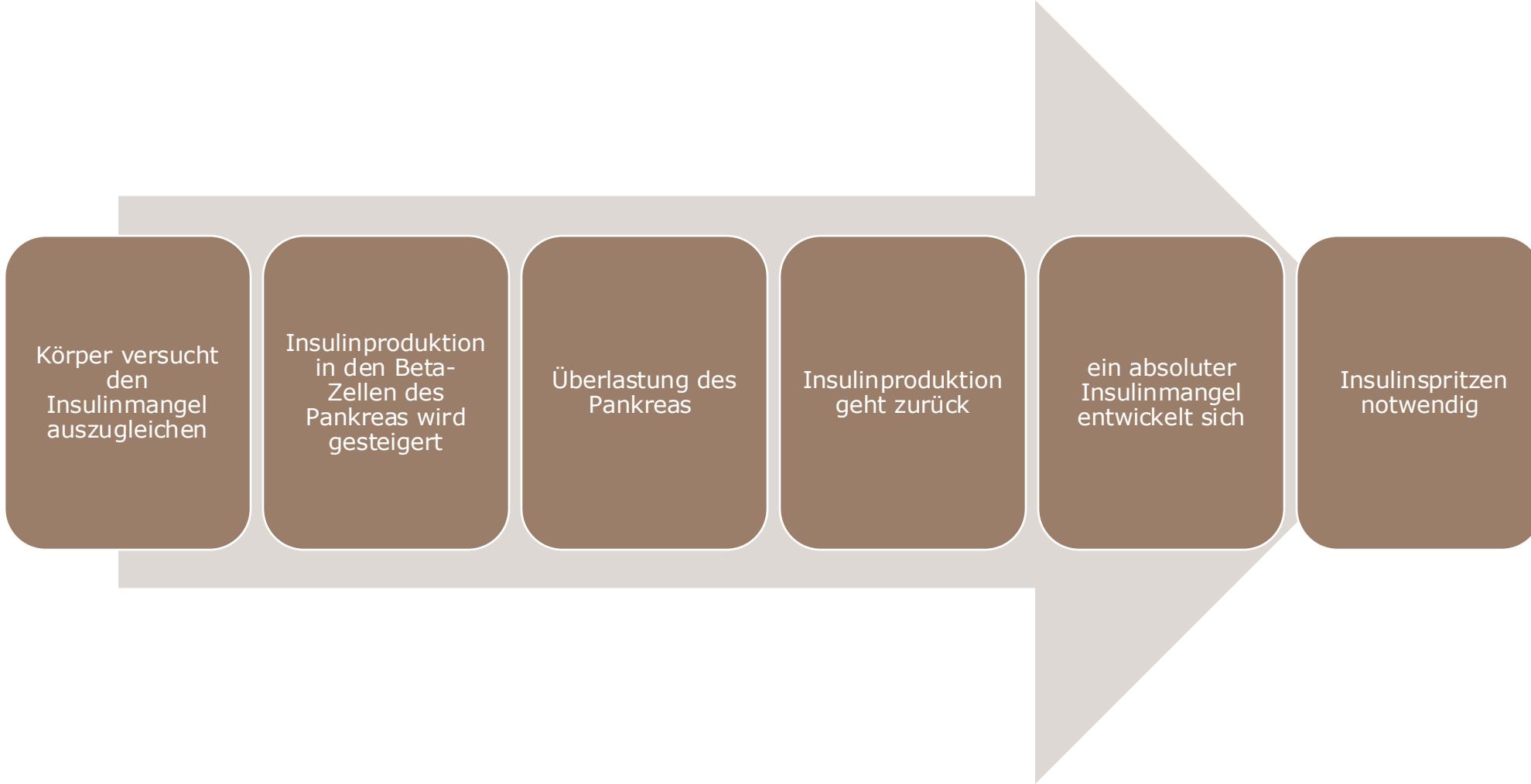


# Diabetes mellitus Typ 2 - Ursachen

- Beim Diabetes produziert die Bauchspeicheldrüse anfangs noch genug Insulin; danach passiert Folgendes:



# Diabetes mellitus Typ 2 - Ursachen



# Diabetes mellitus Typ 2 - Risikofaktoren



Welche Faktoren sind beeinflussbar und welche nicht?

## Risikofaktoren

### Fehl- und Überernährung:

Ballaststoffarme und energiereiche Ernährung mit hohen Zuckerverzehr



### Übergewicht



Genetische Faktoren  
Vorliegen von Diabetes in der Familie



Männliches Geschlecht  
♂



Bewegungsmangel



Rauchen



Übermäßiger Alkoholkonsum

### Fettleber



### höheres Lebensalter



Diabetes



Obstruktive Schlafapnoe



Depression

# **Diabetes mellitus - Therapie**

- Ziel der Behandlung: erhöhte Blutzuckerwerte dauerhaft auf ein gesünderes Niveau zu senken (Blutzuckerwerte im "Normbereich")
- → Folgeerkrankungen vermeiden
-  Was wissen Sie über den HbA1c-Wert?

# Diabetes mellitus Typ 2 - Therapie

- HbA1c-Wert: "Langzeitblutzuckerwert"
  - Beschreibt, wie hoch der Blutzucker in den letzten 8 bis 12 Wochen war
  - Zeigt den Anteil an rotem Blutfarbstoff, an den Zucker gebunden ist
  - Wird in mmol/mol Hb angegeben
  - Wird regelmäßig kontrolliert
  - Ziel bei Diabetikern: HbA1c-Wert von 6,5-7,5
  - Ein plötzlicher und vorübergehender Anstieg oder Abfall des BZ lässt sich mit diesem Wert nicht erkennen

# Diabetes mellitus Typ 2 - Therapie

- Basis der Therapie = Lebensstiländerung
  - *Ernährungsumstellung*
  - *Mehr Bewegung*
  - *Abbau von Übergewicht*
  - *"Rauchstopp"*
  - *Diabetes-Schulung*
- Bei manchen Diabetiker\*innen ausreichend, andere benötigen eine medikamentöse Therapie

# **Diabetes mellitus Typ 2 - Therapie**

3 Hauptäulen der  
Therapie

Bewegung

Ernährung

Medikamente

# **Diabetes mellitus Typ 2 - Stufenschema**

- Medikamente zum Senken des BZ: entweder orale Antidiabetika und/oder Insulin
- Erfolgt nach einem Stufenschema
- Jede Stufe = 3 bis 6 Monate
- Erreichen Patient\*innen in dieser Zeit den individuellen HbA1c-Zielwert nicht, erfolgt der Wechsel auf die nächste Stufe der Behandlung

# Diabetes mellitus Typ 2 - Stufenschema

## Stufe 1

Diabetes-Schulung und Lebensstiländerung (Gewichtsreduktion, Bewegung, Ernährungsumstellung, Rauchstopp)

## Stufe 2

Monotherapie mit **einem** oralen Antidiabetikum (meist **Metformin**)

## Stufe 3

Kombination **zweier** oraler Antidiabetika oder **Insulin**

## Stufe 4

Insulintherapie eventuell in Kombination mit oralem Antidiabetikum

## **Insulingabe nach Schema - Beispiel**

Nüchtern- blutzucker	Dosisanpassung mit Insulin Glargin (z. B. Abasaglar®, Toujeo®, Lantus®)
> 180 mg/dl (> 10 mmol/l)	+ 6 IE
> 140 mg/dl (> 7,8 mmol/l)	+ 4 IE
> 120 mg/dl (> 6,7 mmol/l)	+ 2 IE
< 70 – 80 mg/dl (< 3,9 – 4,5 mmol/l)	- 2 IE

Aus Schulungsbuch Diabetes 8.Auflage, Schmeisl 2015

# Diabetes Typ 1 und 2

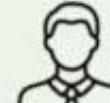
## Diabetes mellitus **Typ 1**

Typ-1-Diabetes ist eine Autoimmunerkrankung

### Alter und betroffene Personen



Überwiegend Kinder,  
Jugendliche und  
junge Erwachsene



Überwiegend Menschen  
ab 40 Jahren, zunehmend  
aber auch jüngere und Kinder

### Häufigkeit



Circa 370.000  
Menschen in  
Deutschland



Circa 8,7 Millionen  
Menschen  
in Deutschland

### Risikofaktoren



Gegebenenfalls erblich  
bedingt erhöhtes Risiko  
für die Erkrankung

- Übergewicht
- Bewegungs-  
mangel
- Rauchen
- ungesunde  
Ernährung
- Schlafstörung



- Stress
- erbliche  
Veranlagung
- bestimmte  
Medikamente

### Therapie / Behandlung



Lebenslange  
Insulintherapie

- Veränderung  
des Lebensstils
- Behandlung mit  
Tabletten
- Insulintherapie
- Gewichtsre-  
duzierung
- Injektion anderer  
Diabetesmedika-  
mente



# Blutzuckertestwerte

Mg/dl = Milligramm pro Deziliter  
Blutzuckerwerte beschreiben den  
Zuckergehalt im Blut

Ziel bei Diabetikern: HbA1c-Wert von 6,5-7,5

Durchschnittswerte für Blutzucker bei Diabetikern:

## Nüchternwert:

Normalerweise liegt der Blutzuckerspiegel bei Erwachsenen zwischen 60 und 100 mg/dl

**Nach dem Essen:** Der Blutzuckerspiegel sollte in der Regel unter 160 mg/dl (8,9 mmol/l) liegen.

# **... und nochmal nur der Nüchternblutzuckerwert:**

## **Nüchternblutzuckerwert**

unter 100 mg/dl  
(unter 5,6 mmol/l)

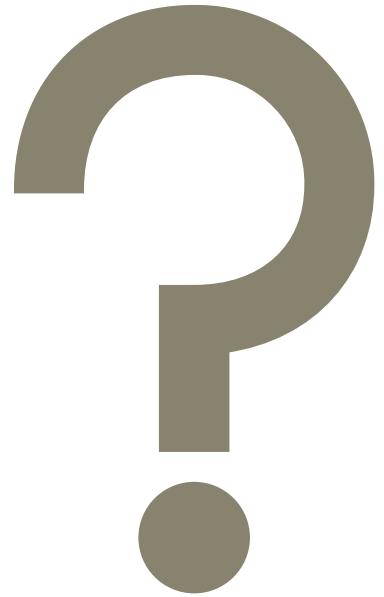
**kein Diabetes**

100 bis 125 mg/dl  
(5,6 bis 6,9 mmol/l)

**Prädiabetes**

ab 126 mg/dl  
(ab 7,0 mmol/l)

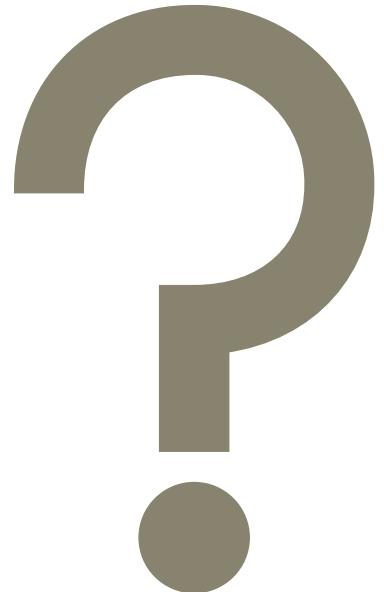
**Diabetes**



Begriffe:

- Hyperglykämie
- Hypoglykämie

# **Überzuckerung (Hyperglykämie)**



**Frage:** Welche Gründe/Ursachen und Symptome fallen Ihnen ein?

# Überzuckerung (Hyperglykämie)

## Gründe

- Zu wenig Insulin gespritzt
- Mehr Ruhe als sonst / weniger Bewegung
- Große Portionen gegessen
- Erkrankungen → bspw.  
Infekte
- Stress

## Symptome

- Starkes Durstgefühl
- Häufiges Wasserlassen
- Müdigkeit
- Antriebsschwäche
- Übelkeit
- Schwindel

# **Überzuckerung (Hyperglykämie)**



Frage: Welche Maßnahmen kennen Sie?

# Überzuckerung (Hyperglykämie)

## Maßnahmen

- Blutzucker messen
- Insulingabe → langsame Korrektur
- Flüssigkeit zuführen
- Ggf. Rücksprache
- Ggf. Behandlung anpassen



## **Unterzuckerung (Hypoglykämie)**

Frage: Welche Ursachen fallen Ihnen ein?

# Unterzuckerung (Hypoglykämie)

## Gründe

- Zu viel Insulin gespritzt
- Mehr Bewegung als sonst
- Zu wenig gegessen
- Alkoholkonsum
- Nachlässigkeit
- Falsch gerechnet

## Symptome

- Erhöhter Puls
- Kalter Schweiß, Blässe
- Kopfschmerzen
- Heißhunger
- Tremor
- Unruhe, Nervosität, Angstgefühle

## **Unterzuckerung (Hypoglykämie)**



Frage: Welche Maßnahmen fallen Ihnen ein?

# Unterzuckerung (Hypoglykämie)

## Maßnahmen

- BZ messen (engmaschig)
- 2-4 Plättchen Traubenzucker ODER 100-200 ml Fruchtsaft oder Limonade → Monosaccharide
- Fertigspritze Glukagon
- Infusion
- Ggf. Behandlung anpassen

# Spätfolgen bei Diabetes

Zu den häufigsten Spätfolgen der Erkrankung Diabetes mellitus zählen:

- Diabetische Angiopathie/ Diabetische Neuropathie
- PAVK, Herzinfarkt, Schlaganfall, Wundheilungsstörungen,  
**diabetisches Fußsyndrom**

# DIABETISCHES FUSSSYNDROM

- Veränderungen an den Füßen, die durch die Folgen eines erhöhten Blutzuckerspiegels (Hyperglykämie) entstehen. Dabei nehmen die Nerven und Blutgefäße in den Beinen sowie Füßen Schäden.

# DIABETISCHES FUSSSYNDROM

Ursachen: Oft resultiert ein diabetischer Fuß aus mehreren Faktoren:

- Diabetische Neuropathie (Nervenschäden)
- Periphere arterielle Verschlusskrankheit (kurz PAVK), auch Schaufensterkrankheit genannt
- Einschränkte Beweglichkeit der Füße

# DIABETISCHES FUSSSYNDROM

## Symptome:

- Unempfindlichkeit gegenüber Schmerzen und Temperaturunterschieden an Ihren Füßen
- Haut wird immer trockener
- immer häufiger Hornhaut an Ihren Füßen.
- Füße fühlen sich taub an, als seien sie eingeschlafen oder kribbeln stark (was auch auf eine Unterzuckerung hinweisen kann).

# DIABETISCHES FUSSSYNDROM

## Symptome:

- leiden vor allem nachts unter stechenden oder brennenden Schmerzen in den Füßen.
- Zehen zeigen eine Fehlstellung, die sogenannten Krallenzehen.
- Rötungen oder Schwellungen
- blasse bis bläuliche Verfärbungen (schlechte Durchblutung)
- Verletzung oder gar ein fortgeschrittenes Geschwür am Fuß

# DIABETISCHES FUSSSYNDROM

Behandlung:

Frühstadium

- regelmäßige Kontrolle.

Wundversorgung

- Grad 1 und 2 Druckentlastung und Wundbehandlung.

Therapie mit Antibiotika

- Bei Grad 3 nach Wagner ist eine Behandlung mit Antibiotika nötig, um eine fortlaufende Infektion im Körper zu verhindern.

Amputation

- Bei Grad 4 und 5 nach Wagner kann durch eine Amputation das Aufsteigen der Infektion verhindert werden.

# Auf zur Praxis