

# Gesundheit & Ernährung

## Makronährstoffe: Kohlenhydrate

Adrian Helberg

16.06.2021



## 1 Theorie

- Profil
- Traubenzucker
- Fruchtzucker
- Stoffwechsel
- Insulinresistenz
- Fruchtzuckerkonsum

## 2 Praxis

## 3 Fragerunde

# Theorie

## Was sind Kohlenhydrate?

- Grundbaustein der Pflanzen
- Kohlenstoffdioxid + Wasser + Sonne (Photosynthese)
- Das Kohlenhydrat, dass bei der Photosynthese herauskommt ist der Traubenzucker, als fester, energiereicher Stoff
- Unentbehrlich für das Leben auf der Erde



Abbildung: Kohlenhydrat Traubenzucker

## Traubenzucker

- Alle Lebewesen haben sich um den Traubenzucker als Energiequelle entwickelt
- Jede Zelle unseres Körpers kann Traubenzucker zu Energie verbrennen
- Traubenzucker lässt sich zu Ketten verbinden

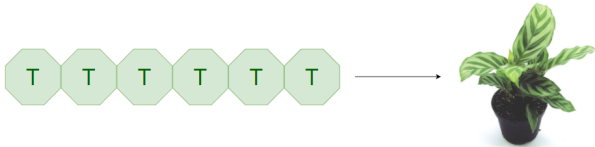


# Einfachzucker: Traubenzucker II

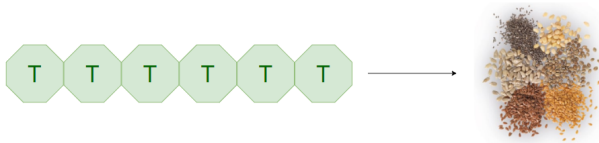


Abbildung: (a) Einfachzucker (b) Zweifachzucker (c) Mehrfachzucker

# Einfachzucker: Traubenzucker III



(a)



(b)

**Abbildung:** (a) Mehrfachzuckerketten als Cellulose ist schwer wieder aufzuspalten und somit schwer verdaulich (b) Pflanzen speichern ihren Mehrfachzucker, der schnell aufgespalten werden soll, zB. in Samen als **Stärke**

## Getreidesamen

- Weizen, Roggen
- Hafer
- Reis
- Mais

## Hülsenfrüchte

- Bohnen
- Linsen
- Erbsen

## Wurzeln und Knollen

- Kartoffeln



## Fruchtzucker

- Kommt in der Natur eher selten vor
  - Reifes Obst
  - Bienenhonig
- Süßer als Traubenzucker
- Fester Bestandteil von Kristallzucker (50%)

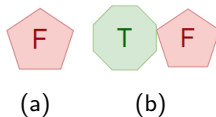


Abbildung: (a) Kohlenhydrat Fruchtzucker (b) Haushaltszucker

# Einfachzucker: Fruchtzucker II



Abbildung: Nahrungszucker

## Traubenzucker

- Kann von jeder Zelle aufgenommen werden
- Kann von jeder Zelle zu Energie verbrannt werden

## Fruchtzucker

- Kann **nur** von der Leber aufgenommen werden
- Muss erst in etwas „brauchbares“ umgewandelt werden



**Abbildung:** Traubenzucker und Fruchtzucker sind grundverschieden!

## Stärke

- Makronährstoffe werden im ersten Drittel des Darms aufgenommen
- Die Darmwand kann nur Einfachzucker aufnehmen
- Aufspaltung in Einfachzucker mithilfe von Verdauungsenzymen

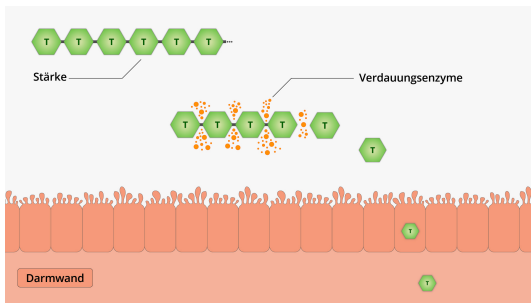
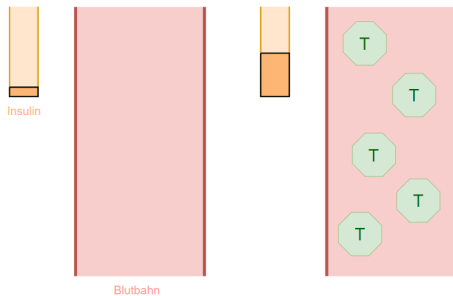


Abbildung: Aufnahme von Traubenzucker im Dünndarm



(a)

**Abbildung:** Anstieg des Blutzuckerspiegels → Insulinausschüttung

## Insulin

- Speicher-Hormon
- Aufnehmen und Speichern von Nährstoffen (nicht nur Zucker!)
- Sorgt nach dem Essen für die Nährstoffaufnahme in Muskeln und Leber

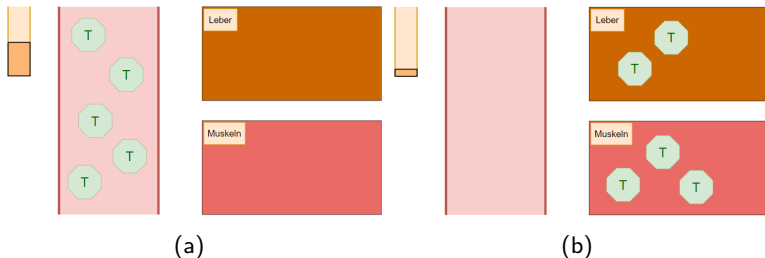


Abbildung: (a) Hoher und (b) niedriger Blutzuckerspiegel

# Stoffwechsel VI

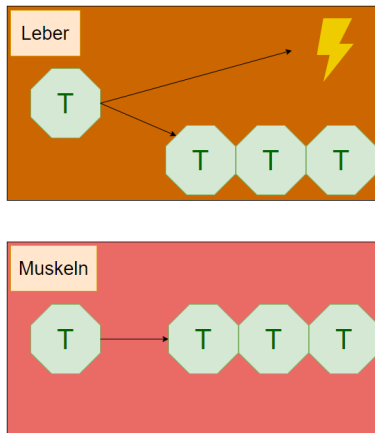


Abbildung: Traubenzucker in Leber und Muskeln



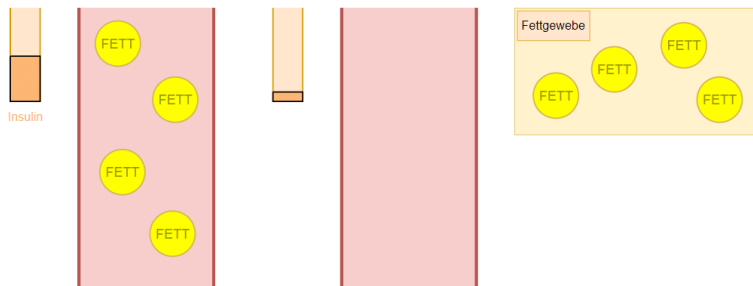
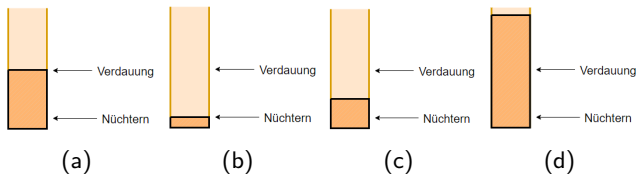


Abbildung: Auswirkung Insulin auf Fett



**Abbildung:** (a) Insulinspiegel verdauend (b) Insulinspiegel nüchtern (c) gestörter Insulinspiegel nüchtern (d) gestörter Insulinspiegel verdauend

## Gestörter Insulinhaushalt

- Bei chronisch hohem Insulinspiegel, ist der Fettstoffwechsel zugunsten des Fettaufbaus und entgegen des Fettabbaus verlagert
- Ist neben entzündeten Fettzellen die treibende Kraft bei Gewichtszunahme und Übergewicht
- Wie kommt es nun zu einem chronisch hohen Insulinspiegel?  
→ Stichwort Insulinresistenz

# Insulinresistenz I

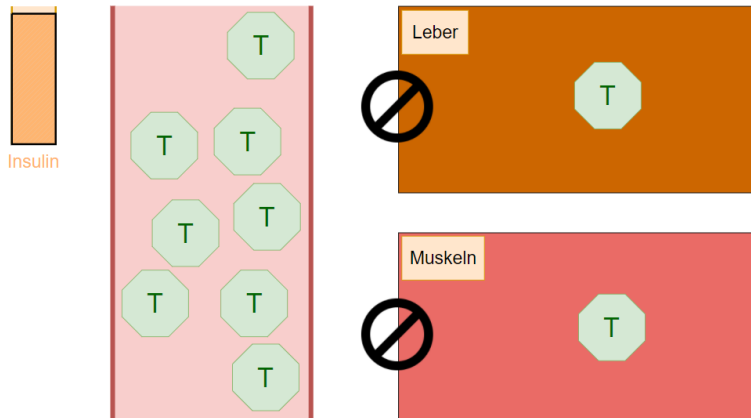


Abbildung: Gestörte Insulinempfindlichkeit der Zellen

## Problem 1: Bauspeicheldrüse

- Bei jeder Nahrungsaufnahme ist der Insulinspiegel extrem hoch
- Erschöpfungssyndrom der Bauchspeicheldrüse durch Überproduktion von Insulin → Diabetes Typ II
- Nicht nur Fett, sondern alle Nährstoffe werden vermindert in das Blut zurückgegeben (Fettstoff**w**echsel)
- Bauchfett ist besonders Insulinresistenz und stoffwechselaktiv

## Problem 2: Leber

- Ein hoher Insulinspiegel veranlasst die Leber viel Traubenzucker in Fett umzuwandeln, das ins Blut abgegeben wird (die Leber "reingt sich" vom Traubenzucker)
- Zum erhöhten Blutzucker kommt nun auch erhöhtes Blutfett

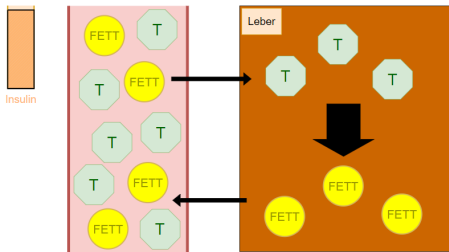


Abbildung: Hohe Blutfette durch Insulinresistenz

## Problem 3: Cholesterin

- → Vortrag 30.06. Makronährstoffe: Fett

## Problem 4: Blutdruck

- Ein hoher Insulinspiegel führt zu Bluthochdruck
- Die Nieren scheiden weniger Natrium aus (Insulin hoch → Nährstoffe **aufnehmen**, Insulin niedrig → Nährstoffe abgeben)
- Natrium erhöht den Blutdruck



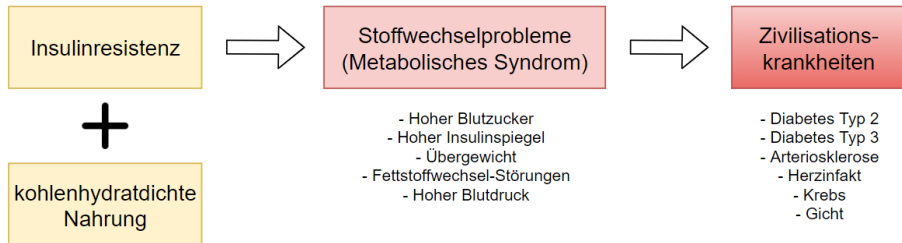


Abbildung: Zusammenfassung: → Was sind die Ursachen für Insulinresistenz?

## Ursache 1: Stress

- In Stresssituationen soll der Blutzucker hoch sein, damit die Energie (Traubenzucker) für die Zellen schneller verfügbar ist
- Nerven und Muskeln sind nicht auf das Insulin zur Aufnahme von Traubenzucker angewiesen
- Dauerhafter Stress macht die Zellen dauerhaft Insulinresistent

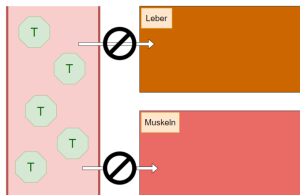


Abbildung: Stressbedingte Insulinresistenz

## Ursache 2: Überernährung

- Glykogenspeicher der Muskeln sind voll (durchschnittlich 500g)
- Zellen schützen sich vor freiem Traubenzucker mit Insulinresistenz

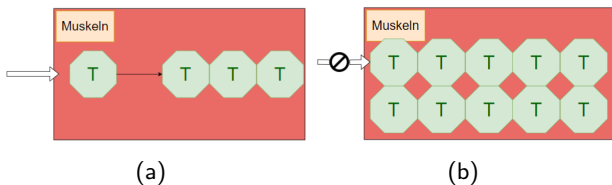


Abbildung: (a) normale Aufnahme (b) volle Glykogenspeicher

## Ursache 3: Bewegungsmangel

- Untersuchung am „Copenhagen Muscle Research Center“, 2011
- 12 junge und gesunde Männer
- 7 Tage totale Bettruhe
- Gesteigerte Insulinresistenz als Effekt auf die Muskeln

## Ursache 4: Fettleber

- Alkohol wird zu Fett, das sich in der Leber konzentriert abgebaut
- Überangebot von Traubenzucker
- Fructose (!)

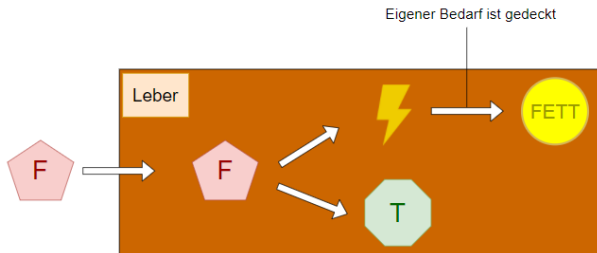


Abbildung: Leberverfettung durch Überangebot an Fructose

## 1850

- 4g Fruchtzucker am Tag
- Einzige Quelle: Obst

## Heute

- >50g Fruchtzucker am Tag
- Quelle: Kristallzucker (50% Traubenzucker 50% Fruchtzucker)

## Späterer Vortrag

- Insulinresistenz und Leptinunterdrückung  
→ Schlüssel zum langfristigen Schlanksein

# Praxis

- Hochkonzentrierte Fruktose vermeiden
  - Gezuckerte Getränke
  - Fruchtsäfte
- Etiketten lesen
  - Versteckten Zucker erkennen:  
Dextrin, Dextrose, Dicksaft, Fruchtextrakt, Fruchtsaftkonzentrat, Fructose-Glucose-Sirup, Gerstenmalz(extrakt), Matose
  - Achksamkeit entwickeln
- Lebensmittel statt Nahrungsmittel



# Fragerunde