

## II.E.2.13

### Stoffwechselphysiologie – Heterotrophe Lebewesen

# Versteckter Zucker in Softdrinks? – Der Einfluss des Zuckerkonsums auf Diabetes

Sebastian Gard, Dr. Monika Pohlmann und Saskia van Dielen



© Jose A. Bernat Bacete/Moment

Fachlicher Fokus der Einheit ist die physiologische Wirkung industrieller Fruktose und „unsichtbaren“ Zuckers in Erfrischungsgetränken. Die Lernenden wiederholen das Krankheitsbild des Typ-I- und Typ-II-*Diabetes mellitus* und führen Trennverfahrenexperimente zum Zuckergehalt bzw. pH-Wert in verschiedenen Getränken durch. In einer abschließenden Podiumsdiskussion werden unterschiedliche Standpunkte zum Zusammenhang von Zuckerkonsum und *Diabetes mellitus* diskutiert.

#### KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe: Sek. II

Dauer: 6 Unterrichtsstunden (Minimalplan 4)

Kompetenzen: Die Lernenden 1. vergleichen *Diabetes mellitus* Typ I und Typ II, 2. charakterisieren wichtige Mono- und Disaccharide, 3. erklären die Wasserlöslichkeit von Zucker 4. erläutern die Blutzuckerregulation durch Insulin 5. analysieren Softdrinks, Saft und Wasser experimentell 6. führen eigenständig eine Podiumsdiskussion und finden einen gemeinsamen Konsens.

Thematische Bereiche: Zucker, Stoffwechsel, Hormone, Diabetes, Fehlingprobe

## Auf einen Blick

### 1. Stunde

**Thema:** *Diabetes mellitus* Typ I und Typ II

**M 1** **Die Formen des *Diabetes mellitus***

**Benötigt:**

- ggf. Beamer bzw. Whiteboard für das Video
- digitale Endgeräte für die Internetrecherche
- ggf. die Tippkarte aus **M 4**



### 2./3. Stunde

**Thema:** Die Eigenschaften von Zucker und der Zuckerstoffwechsel

**M 2** **Die Wasserlöslichkeit von Zucker**

**M 3** **Insulin und der Zuckerstoffwechsel**

**M 4** **Tippkarten zu M 1 und M 3**

**Benötigt:**

- digitale Endgeräte für die Internetrecherche
- ggf. die Tippkarte aus **M 4**



### 4./5. Stunde

**Thema:** Experimentelle Nachweise verschiedener Getränke

**M 5** **Experimente mit Erfrischungsgetränken**

**M 5a** **Eindampfen von Erfrischungsgetränken**

**Dauer:** Vorbereitungszeit: 5 min, Durchführung: 30 min

**Chemikalien:**

- Mineralwasser
- Leitungswasser
- Cola
- Fanta
- Apfelsaft

**Geräte:**

- Dreifuß
- Lichtnetz
- Messzylinder
- Siebsteinchen
- Porzellanschale
- Bunsenbrenner
- Feuerzeug
- Schutzbrille



**M 5b Adsorption durch Aktivkohle – Farbstoffe in Erfrischungsgetränken****Dauer:** Vorbereitung: 5 min, Durchführung: 25 min

**Chemikalien:**

<input type="checkbox"/> Mineralwasser	<input type="checkbox"/> Fanta
<input type="checkbox"/> Leitungswasser	<input type="checkbox"/> Apfelsaft
<input type="checkbox"/> Cola	

**Geräte:**

<input type="checkbox"/> 2 kleine Bechergläser	<input type="checkbox"/> Trichter
<input type="checkbox"/> Spatel	<input type="checkbox"/> Papierfilter
<input type="checkbox"/> Aktivkohle	

**M 5c pH-Wert-Messung in Erfrischungsgetränken****Dauer:** Vorbereitung: 5 min, Durchführung: 10 min

**Chemikalien:**

<input type="checkbox"/> Mineralwasser	<input type="checkbox"/> Fanta
<input type="checkbox"/> Leitungswasser	<input type="checkbox"/> Apfelsaft
<input type="checkbox"/> Cola	

**Geräte:**

<input type="checkbox"/> 5 Reagenzgläser	<input type="checkbox"/> Farbskala für pH-Werte
<input type="checkbox"/> Indikatorpapier	

**M 5d Fehlingprobe – Nachweis reduzierender Zucker in Erfrischungsgetränken****Dauer:** Vorbereitung: 5 min, Durchführung: 20 min

**Chemikalien:**

<input type="checkbox"/> Fehling I	<input type="checkbox"/> Fanta
<input type="checkbox"/> Fehling II	<input type="checkbox"/> Apfelsaft
<input type="checkbox"/> Mineralwasser	<input type="checkbox"/> Cola
<input type="checkbox"/> Leitungswasser	

**Geräte:**

<input type="checkbox"/> Schutzkappe	<input type="checkbox"/> 2 Reagenzgläser
<input type="checkbox"/> 1 großes Becherglas (250 ml)	<input type="checkbox"/> Heizplatte
<input type="checkbox"/> 2 kleine Bechergläser (25 ml)	

Die GBU finden Sie im Online-Archiv.

**6. Stunde**

**Thema:** Mehrperspektivischer Blick auf die Thematik mit Urteilbildung

**M 3 Podiumsdiskussion – Ist Zucker schuld an Diabetes?**

**Benötigt:**

- Einfache Bühne mit minimalistischen Requisiten
- ausgeschnittene Rollenkarten

**Lösungen**

Die Lösungen zu den Materialien finden Sie ab Seite 26.

## M 1



## Die Typen des *Diabetes mellitus*

In Deutschland waren im Jahr 2022 ca. 11 Mio. Personen an Diabetes erkrankt. Dazu kommen ca. 2 Mio. Menschen, die noch nichts von ihrer Erkrankung wissen. Diese Zahlen steigen jedes Jahr. Hinter dem Namen *Diabetes mellitus* verbergen sich mehrere Stoffwechselkrankheiten, deren Gemeinsamkeit ein zu hoher Blutzuckerspiegel ist. Der Name kommt aus dem Griechischen und bedeutet „honigsüßer Durchfluss“, denn bei zu hohem Blutzuckerspiegel wird Glukose über die Nieren ausgeschieden. Darum wurde früher auch von Zuckerkrankheit gesprochen. Die Symptome sind vielfältig und reichen von häufigem Harndrang über starken Durst und Müdigkeit bis hin zu Übelkeit und Erbrechen.

### Aufgaben

- Schauen** Sie das folgende Video zum Thema *Diabetes mellitus* an und **erstellen** Sie dazu mithilfe der Informationen einen kurzen Steckbrief zum Diabetes Typ I bzw. Typ II: <https://raabe.click/Diabetes>
- Vergleichen** Sie Ihre Steckbriefe zu zweit und **ergänzen** Sie diese durch Ihr Vorwissen oder eine weiterführende Internetrecherche. **Nutzen** Sie bei Bedarf eine Tippkarte.
- Erstellen** Sie gemeinsam mithilfe der Textschritte eine Tabelle, in der Sie die Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Diabetes-Typen vergleichend gegenüberstellen. Präsentieren Sie Ihr Ergebnis im Plenum.

### *Diabetes mellitus* Typ I

340 000 Erkrankte in Deutschland.

Das eigene Immunsystem bekämpft die insulinproduzierenden Zellen der Bauchspeicheldrüse und zerstört diese, wodurch kein Zucker mehr aus dem Blut aufgenommen werden kann. Dadurch verbleibt die Glukose im Blut.

Betroffene bereits als Kinder oder Jugendliche erkrankt.

Häufig sind die Eltern schon von der Krankheit betroffen.

Genauere Ursachen sind nicht geklärt.

Betroffene müssen sich ihr Leben lang selbst Insulin mit Spritzen verabreichen.

Erhöhte Blutzuckerwerte fördern die Entstehung von Ablagerungen in Blutgefäßen. Folgen davon können Herzinfarkt, Schlaganfall, Nierenschäden und unterschiedliche Nervenschäden sein. Außerdem gibt es Spätschäden wie Blindheit oder die Notwendigkeit, einzelne Körperteile durch Amputation zu entfernen, oder Depressionen.

Nicht heilbar.

## M 3

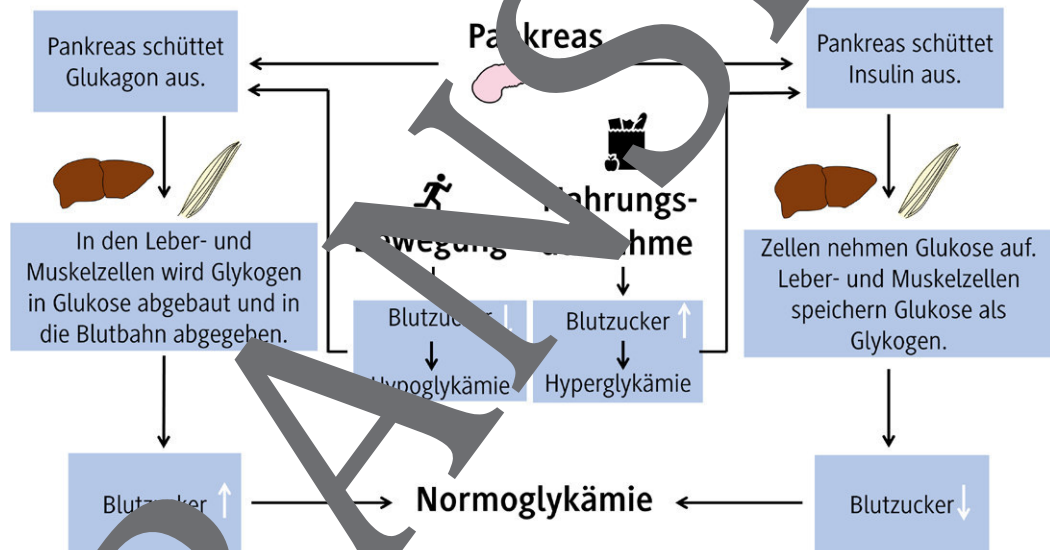
## Insulin und der Zuckerstoffwechsel

## Aufgaben

1. **Erläutern** Sie mithilfe des Textes und der Abbildung die Rolle des Hormons Insulin bei der Regulation des Blutzuckerspiegels.
2. **Recherchieren** Sie im Internet, warum Fruktose lange Zeit Diabetikern als Süßholz empfohlen wurde, und warum heute Fruktose in Softdrinks und industriell erzeugtem Fertiggerichten. Ernährungsexperten für den weltweiten Anstieg von Adipositas und Diabetes verantwortlich gemacht wird. **Nutzen** Sie bei Bedarf eine Tippkarte.

## Verschiedene Zucker – verschiedene Wirkung

Mit der Nahrung aufgenommene Kohlenhydrate aus großen Molekülen werden im Verdauungstrakt enzymatisch gespalten und vom Darm aus ins Blut abgegeben. Auf diese Weise gelangt Glukose vom Darmlumen in die Zellen der Darmschleimhaut. Die Bauchspeicheldrüse misst den Blutzucker ständig. Ist dieser hoch, schüttet sie zur Regulation das Hormon Insulin aus. Insulin bewirkt die Aufnahme von Glukose aus dem Blut in die Körperzellen. Dort wird die Glukose in den Mitochondrien zur Energiegewinnung biologisch oxidiert.



Fruktose wird bereits im Dünndarm aufgenommen. Von dort aus wird der Fruchtzucker über das Blut in die Leber transportiert. In der Leber wird Fruktose zu Fett, also zu Triglyceriden, umgebaut. Ein Teil wird in der Leber gespeichert und zum anderen ins Blut abgegeben. Natürliche Fruktose aus Obst und Gemüse ist gut verdaulich. Industrielle Fruktose wird dagegen für den weltweiten Anstieg von Menschen mit einer Fettleber verantwortlich gemacht. Die beim Konsum von gesüßten Getränken und Fertiggerichten aufgenommene hohe Fruktosemenge stört die Darmflora, stimuliert die Fettneubildung im Körper und blockiert gleichzeitig den Fettabbau.

# Sie wollen mehr für Ihr Fach?

## Bekommen Sie: Ganz einfach zum Download im RAABE Webshop.



**Über 5.000 Unterrichtseinheiten**  
sofort zum Download verfügbar



**Webinare und Videos**  
für Ihre fachliche und  
persönliche Weiterbildung



**Attraktive Vergünstigungen**  
für Referendar:innen  
mit bis zu 15% Rabatt



**Käuferschutz**  
mit Trusted Shops



Jetzt entdecken:  
**www.raabe.de**