

## 10 Zusammenfassung der Ergebnisse der Leitlinie zur Kohlenhydratzufuhr

H. Hauner

In den Kapiteln 3 bis 9 wurden 7 ausgewählte Krankheiten<sup>1</sup> dargestellt, bei denen die Kohlenhydratzufuhr eine pathophysiologische Bedeutung und eine Modifikation der Kohlenhydratzufuhr ein primärpräventives Potenzial haben könnte.

Das Ziel dieser Leitlinie ist es, auf der Grundlage einer systematischen Analyse der bestehenden Literatur evidenzbasierte Aussagen zum Bezug zwischen der Zufuhr von Kohlenhydraten resp. von Kohlenhydratfraktionen und der Entstehung dieser ausgewählten ernährungsmitbedingten Krankheiten abzuleiten und allgemeine Empfehlungen zur primären Prävention zu formulieren. Damit soll die wissenschaftliche Grundlage geschaffen werden, der Entstehung dieser Krankheiten durch eine geeignete Ernährungsweise auf Bevölkerungsebene entgegenzuwirken.

Im Folgenden werden die wichtigsten Ergebnisse dieser Leitlinie zusammengefasst. Dabei wurden die Einzelbewertungen aus den krankheitsbezogenen Kapiteln übernommen. Ziel der Gesamtbewertung ist es, das präventive Potenzial der Kohlenhydrate krankheitsübergreifend zu betrachten. Weitere Ergebnisse sind den Tabellen 10 und 11 zu entnehmen. Für die detaillierte Darstellung wird auf die einzelnen Kapitel verwiesen, an deren Ende die jeweiligen Evidenzbewertungen zu finden sind.

Die Bewertung der Studien wurde nach den in Kapitel 2 „Methodische Vorgehensweise“ beschriebenen Kriterien vorgenommen. Allerdings ist die Evidenzbasis für die Einzelaspekte sehr unterschiedlich, da die Zahl und Qualität der vorhandenen Studiendaten variiert und vielfach dünn oder uneinheitlich ist<sup>2</sup>.

### **Gesamtkohlenhydratzufuhr:**

Für die Beziehung zwischen Gesamtkohlenhydratzufuhr und dem Risiko für die untersuchten chronischen Krankheiten ist die Evidenz unzureichend oder mit unterschiedlichen Härtegraden kein Zusammenhang feststellbar. Ausgenommen hiervon sind die Dyslipoproteinämien. Eine hohe Kohlenhydratzufuhr zu Lasten der Zufuhr von Gesamtfett und gesättigten Fettsäuren geht mit überzeugender Evidenz mit einer Senkung der Konzentration des Gesamt- und LDL- Cholesterols sowie des HDL-Cholesterols einher. Mit überzeugender Evidenz wird auch durch eine hohe Kohlenhydratzufuhr (unabhängig von der Qualität der Fettsäuren in der Nahrung) ein Anstieg der Triglyceridkonzentration begünstigt. Eine hohe Kohlenhydratzufuhr zu Lasten von mehrfach ungesättigten Fettsäuren geht mit überzeugender Evidenz mit einer Steigerung der Konzentration des Gesamt- und LDL- Cholesterols und einer Senkung des HDL-Cholesterols im Plasma einher.

---

<sup>1</sup> Zu diesen Krankheiten gehören: Adipositas, Diabetes mellitus Typ 2, Dyslipoproteinämie, Hypertonie, Metabolisches Syndrom, koronare Herzkrankheit und Krebskrankheiten.

<sup>2</sup> Einzelheiten müssen in den einzelnen Kapiteln nachgelesen werden.

### **Mono- und Disaccharidzufuhr, zuckergesüßte Getränke:**

Für die Mono- und Disaccharidzufuhr ist die Evidenz für einen Zusammenhang mit den untersuchten Krankheiten entweder unzureichend oder es gibt Evidenz für keinen Zusammenhang. Nur für die Zufuhr von Monosacchariden und dem Risiko für maligne Tumoren in der Bauchspeicheldrüse gibt es eine mögliche Evidenz für eine positive Risikobeziehung. Ein hoher Konsum zuckergesüßter Getränke erhöht bei Erwachsenen das Risiko für Adipositas mit wahrscheinlicher, bei Kindern mit möglicher Evidenz. Mit wahrscheinlicher Evidenz erhöht der Konsum zuckergesüßter Getränke auch das Risiko für Diabetes mellitus Typ 2 und mit möglicher Evidenz das Risiko für das Metabolische Syndrom.

### **Polysaccharidzufuhr:**

Für die Zufuhr von Polysacchariden und Stärke besteht bei fast allen Krankheiten eine unzureichende Evidenz für eine Risikobeziehung.

### **Ballaststoffzufuhr:**

Eine hohe *Gesamtballaststoffzufuhr* senkt mit wahrscheinlicher Evidenz das Risiko für Adipositas bei Erwachsenen, Hypertonie und koronare Herzkrankheit. Mit möglicher Evidenz senkt eine hohe *Gesamtballaststoffzufuhr* das Risiko für Dyslipoproteinämie (durch Senkung von Gesamt- und LDL-Cholesterolkonzentration) und maligne Tumoren im Kolorektum. Eine hohe Zufuhr von *Ballaststoffen aus Getreideprodukten* senkt mit wahrscheinlicher Evidenz das Risiko für Diabetes mellitus Typ 2 und maligne Tumoren im Kolorektum; mit möglicher Evidenz wird das Risiko für koronare Herzkrankheit und maligne Tumoren im Magen gesenkt. Betrachtet man nur *Vollkornprodukte*, wird durch eine hohe Zufuhr mit wahrscheinlicher Evidenz das Risiko für Diabetes mellitus Typ 2, Hypertonie und koronare Herzkrankheit gesenkt. Eine hohe Zufuhr von *Vollkornprodukten* senkt mit überzeugender Evidenz die Konzentration von Gesamt- und LDL-Cholesterol. *Lösliche Ballaststoffe* senken bei hoher Zufuhr mit überzeugender Evidenz Gesamt-, LDL- und in geringem Ausmaß auch HDL-Cholesterolkonzentrationen. Mit wahrscheinlicher Evidenz senkt eine hohe Zufuhr sowohl von *löslichen* als auch von *unlöslichen Ballaststoffen* das Risiko für koronare Herzkrankheit.

### **Glykämischer Index und glykämische Last:**

Die Analyse ergab, dass eine Ernährung mit einem hohen GI das Risiko für Adipositas (bei Frauen), Diabetes mellitus Typ 2, koronare Herzkrankheit (bei Frauen) und malignen Tumoren im Kolorektum mit möglicher Evidenz erhöht. Mit wahrscheinlicher Evidenz erhöht eine Ernährung mit einem hohen GI auch die Konzentration des Gesamtcholesterols. Für die GL fand sich lediglich für das Krebsrisiko in der Gebärmutterschleimhaut, das Risiko für koronare Herzkrankheit (Frauen) eine mögliche und für die Triglyceridkonzentrationen eine wahrscheinliche Evidenz für eine positive Beziehung.

## Kapitel 10: Zusammenfassung der Ergebnisse der Leitlinie zur Kohlenhydratzufuhr

**Tabelle 10:** Zusammenfassung der Evidenz zur Assoziation zwischen Kohlenhydratzufuhr und Primärprävention ausgewählter ernährungsmitbedingter Krankheiten.

Erhöhung von	Risiko für					
	Adipositas	DM Typ 2	Dyslipoproteinämie (Beeinflussung der Konzentrationen der einzelnen Lipoproteinfraktionen)	Hypertonie	MetS	KHK
<b>Kohlenhydratanteil</b>	Erwachsene: oo Kinder: oo	ooo	<u>Gesamt-/LDL-Cholesterol</u> ■ Gesamtfett bzw. ges. FS: ↓↓↓ ■ mehrf. unges. FS: ↑↑↑ <u>HDL</u> ■ Gesamtfett bzw. ges. FS: ↓↓↓ ■ einfach/mehrf. unges. FS: ↓↓↓ <u>TG</u> ↑↑↑ (unabh. von ♦)	o ■ einf. unges. FS: kurz- fristig ↑	~	o
<b>Monosacchariden</b>	~	Gesamtmenge: ~ Fructose/Glucose: ~	<u>Gesamt-/LDL-/HDL-Cholesterol</u> : ~ <u>TG</u> : Fructose (bis 100 g/d) oo weitere Monosaccharide.: ~	langfristige Fructosezufuhr: o	—	~
<b>Disacchariden</b>	~	Gesamtmenge: ~ Saccharose: oo Lactose: o	~	langfristige Saccharose- zufuhr: o	—	~
<b>zuckergesüßten Getränken</b>	Erwachsene: ↑↑ Kinder: ↑ Kinder mit erhöhtem BMI: ↑	↑↑	~	o	↑	~
<b>Polysacchariden</b>	—	~	~	~	—	~
<b>Ballaststoffen / Vollkornprodukten</b>	<u>Erwachsene</u> Gesamt-BS: ↓↓ Vollkornprodukte: ↓ <u>Kinder</u> Gesamt-BS: o Vollkornprodukte: ~	Gesamt-BS: o Vollkornprodukte: ↓↓ BS aus Getreideprodukten: ↓↓ unlösliche BS: ~ lösliche BS: o BS aus Obst und Gemüse: oo	<u>Gesamt-/LDL-Cholesterol</u> Gesamt-BS: ↓ Vollkornprodukte: ↓↓↓ lösliche BS: ↓↓↓ <u>HDL</u> Gesamt-BS: oo Vollkornprodukte: ooo lösliche BS: ↓↓↓ <u>TG</u> Gesamt-BS: ooo Vollkornprodukte: ooo lösliche BS: ooo	Gesamt-BS: ↓↓ Vollkornprodukte: ↓↓	Gesamt-BS: o Vollkorn- produkte: ~	Gesamt-BS: ↓↓ lösliche und unlösliche BS: ↓↓ Vollkornprodukte: ↓↓ BS aus Getreide- produkten: ↓ BS aus Obst: ↓ BS aus Gemüse: o
<b>glykämischem Index</b>	Frauen: ↑ Männer: ~ Kinder: ~	↑	<u>Gesamt-Cholesterol</u> ↑↑ <u>LDL-Cholesterol</u> ~ <u>HDL</u> ooo <u>TG</u> oo	~	—	Frauen: ↑ Männer: o
<b>glykämischer Last</b>	Erwachsene: o Kinder: ~	o	<u>Gesamt-/LDL-/HDL-Cholesterol</u> ~ <u>TG</u> ↑↑	~	—	Frauen: ↑ Männer: o

■ = zu Lasten ♦ = Austausch durch Gesamtfett, FS; BS: Ballaststoffe; DM: Diabetes mellitus; FS: Fettsäuren; MetS: Metabolisches Syndrom; TG: Triglyceride

**Tabelle 11:** Zusammenfassende Bewertung der Evidenz zur Assoziation zwischen KH-Zufuhr und Primärprävention von Tumorkrankheiten.

Erhöhung von	Speise- röhre	Magen	Kolorektum	Brust	Gebärmutter- schleimhaut	Bauch- speicheldrüse
Kohlenhydrat- anteil	~	◦	◦	◦	◦	◦
Mono- sacchariden	~	—	~	~	—	↑
Disacchariden	~	—	◦	◦	~	◦
zucker- gesüßten Getränken	—	—	◦	—	—	◦
Poly- sacchariden	~	◦	◦	~	~	◦
Ballaststoffen	~	Gesamt-BS: ~ BS aus Getreide- produkten: ↓	Gesamt-BS: ↓ BS aus Getreide- produkten: ↓↓	◦	~	~
glykämischem Index	~	~	↑	◦	◦	◦
glykämischer Last	~	~	◦	◦◦	↑	◦

Legende zu den Tabellen 10 und 11: Die Zahl der Pfeile sagt nur etwas über die Beweiskraft der Daten und nichts über das Ausmaß des Risikos aus.

Evidenz	Risiko erhöhend	Risiko senkend	kein Zusammenhang
▶ überzeugend	↑↑↑	↓↓↓	◦◦◦
▶ wahrscheinlich	↑↑	↓↓	◦◦
▶ möglich	↑	↓	◦
▶ unzureichend	~	~	
keine Studie identifiziert	—		

### Forschungsbedarf:

Obwohl die Zahl der Studien zum Zusammenhang zwischen der Kohlenhydratzufuhr und dem Krankheitsrisiko in den letzten Jahren deutlich zugenommen hat und sich auch deren Umfang und Qualität weiter verbessert haben, bleiben Fragen offen, die sich nur in zukünftigen Studien beantworten lassen. Besonders gravierend ist weiterhin der Mangel an langfristigen Interventionsstudien mit definierten harten Endpunkten, die die höchste Beweiskraft besitzen. Allerdings sind solche Studien besonders aufwändig und schwierig durchzuführen, sodass auf absehbare Zeit vor allem auf Interventionsstudien mit Surrogat- oder Intermediärmarker oder Kohortenstudien zurückgegriffen werden muss.

Abschließend sei noch einmal darauf hingewiesen, dass bei der Betrachtung der Kohlenhydratzufuhr im Zusammenhang mit der Entstehung chronischer Krankheiten nicht vergessen werden darf, dass erst das Zusammenwirken der verschiedenen Nahrungskomponenten das Gesamtrisiko bestimmt und damit die Bedeutung einzelner Fraktionen nicht überschätzt werden darf. Leider ist auch hier die Zahl der Studien begrenzt, in denen solche Austauschbeziehungen ausreichend beachtet wurden, obwohl dadurch Effekte erheblich abgeschwächt oder verstärkt werden könnten. Von besonderer praktischer Bedeutung ist der Austausch von Kohlenhydraten durch Fette, welche die beiden quantitativ wichtigsten energieliefernden Nährstoffe darstellen. Gerade hier können sich sehr unterschiedliche Auswirkungen je nach Verhältnis und Art der Kohlenhydrat- und Fettkomponenten in der Ernährung ergeben.