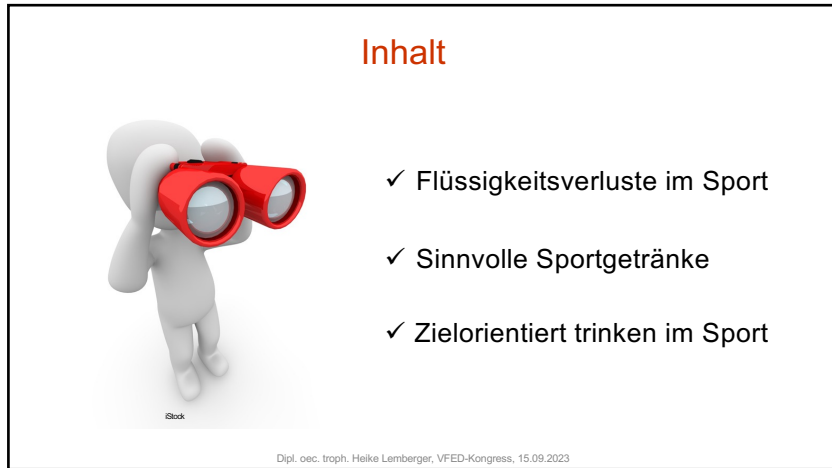




1



2



3



4

Flüssigkeitsverlust im Sport



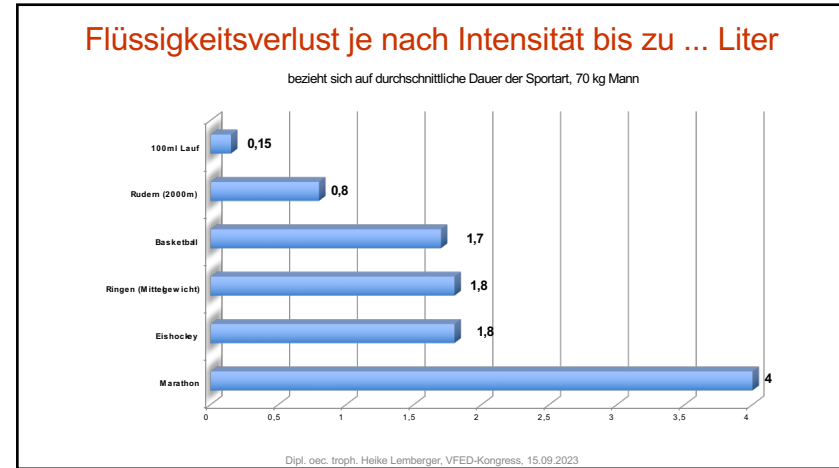
Quelle: fotolia

- Gewichtskontrolle: Wiegemethode
- vor dem Sport: Wiegen
- Training
- nach dem Sport: Wiegen

= Gewichtsverlust = ca. Flüssigkeitsverlust

Dipl. oec. troph. Heike Lemberger, VFED-Kongress, 15.09.2023

5



6

Schweißproduktion ist abhängig von...

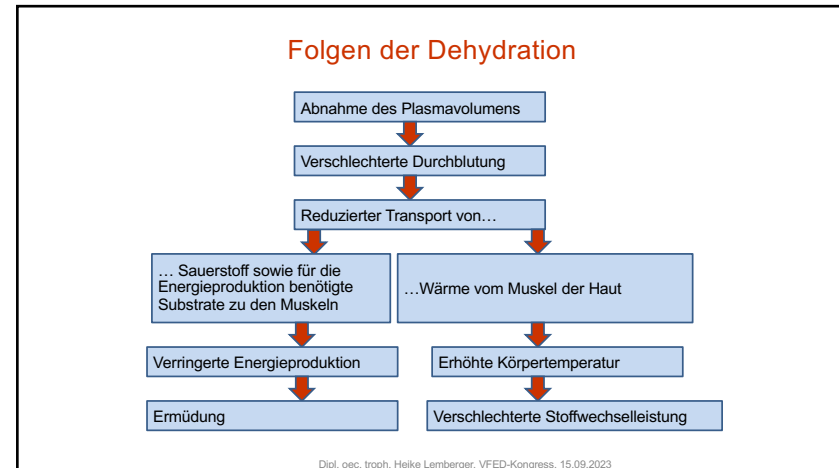


Quelle: fotolia

- Geschlecht
- Körpergewicht
- Sportart
- Trainingszustand
- Belastungsintensität
- Belastungsdauer
- Klima
- Bewegungstechnik
- Bekleidung

Dipl. oec. troph. Heike Lemberger, VFED-Kongress, 15.09.2023

7



8

Flüssigkeitsverlust - Was kann passieren?

Schweißverlust in % des Körpergewichts

- über 6% Lebensgefahr
- 6% Beeinträchtigung der Feinmotorik bereits bei einem Wasserverlust von
- 5% Krämpfe
- 4% Kraftlosigkeit
- 3% verminderte Leistung und Ausdauer
- 2% Anstieg der Körpertemperatur
- 1% > 2% des Körpergewichtes -aerobe Energiebereitstellung sinkt -mentale/kognitive Leistungsfähigkeit sinkt

2% des Körpergewichtes

> 2% des Körpergewichtes -aerobe Energiebereitstellung sinkt -mentale/kognitive Leistungsfähigkeit sinkt

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3001429/pdf/nutrie13-00887.pdf, 2011
Banks CN. Mild dehydration and cycling performance during 5-kilometer 101 drinking. J Athl Train. 2010
Cass DJ, et al. Influence of hydration on physiological function and performance during trail running in the heat. J Athl Train. 2010

9

Flüssigkeitsverlust je nach Intensität bis zu ... Liter

TABLE 2. Observations of sweat rates, voluntary fluid intake and levels of dehydration in various sports. Values are mean, plus (range) or [95% reference range].

Sport	Condition	Sweat rate (L·h ⁻¹)		Voluntary fluid intake (L·h ⁻¹)		Dehydration (% BM) (= change in BM)	
		Mean	Range	Mean	Range	Mean	Range
Waterpolo [41]	Training (males)	0.29	[0.23-0.35]	0.14	[0.09-0.20]	0.26	[0.19-0.34]
	Competition (males)	0.79	[0.69-0.88]	0.38	[0.30-0.47]	0.35	[0.23-0.46]
Netball [16]	Summer training (females)	0.72	[0.45-0.99]	0.44	[0.25-0.63]	0.7	[0.3-1.7]
	Summer competition (females)	0.98	[0.45-1.49]	0.52	[0.33-0.71]	0.9	[0.1-1.9]
Swimming [41]	Training (males & females)	0.37		0.38		0	(+1.0-1.4 kg)
	Summer training (males)	1.98	[0.99-2.92]	0.96	[0.41-1.49]	1.7	[0.5-3.2]
Rowing [22]	Summer training (males)	1.39	[0.74-2.34]	0.79	[0.29-1.39]	1.2	[0-1.8]
	Summer training (females)	1.37	[0.9-1.84]	0.80	[0.35-1.25]	1.0	[0-2.0]
Basketball [16]	Summer training (males)	1.6	[1.23-1.97]	1.08	[0.46-1.70]	0.9	[0.2-1.6]
	Summer training (females)	1.46	[0.99-1.93]	0.65	[0.16-1.15]	1.59	[0.4-2.8]
Soccer [89]	Winter training (males)	1.13	[0.71-1.77]	0.28	[0.03-0.63]	1.62	[0.87-2.55]
	Summer training (males)	2.14	[1.1-3.18]	1.42	[0.57-2.54]	1.7 kg (1.5%)	
American football [82]	Summer training (males)	1.6	[0.62-2.58]	-1.1		1.3	[0.3-2.9]
	Summer competition (males)	1.77	[0.56-1.34]	-0.9		0.7	[0.9-2.3]
Tennis [14]	Summer competition (cramp-prone males)	2.60	[1.79-3.41]	1.6	[0.80-2.40]		
	Competition (males)	2.37	[1.49-3.25]	0.98		1.28 kg	[0.1-2.4 kg]
Half marathon running [21]	Winter competition (males)	1.49	[0.75-2.23]	0.15	[0.03-0.27]	2.42	[1.30-3.6]
	Summer training (males)	1.77	[0.99-2.55]	0.57	[0-1.3]	-1.8	
Cross-country running [82]	Summer training (males)						
	Summer competition (males & females)						
Ironman triathlon [133]	Swim leg	0.81	[0.47-1.08]	0.89	[0.60-1.31]	1 kg	(+0.5-2.0 kg)
	Bike leg	1.02	[0.4-1.8]	0.63	[0.24-1.13]	+0.5 kg	(+3.0-1.0 kg)
Run leg	Run leg					2 kg	(+1.5-3.5 kg)
	Total race			0.71	[0.42-0.97]	3.5%	(+2.5-6.1 %)

* = gain in BM; *not corrected for change in BM that occurs in very prolonged events due to factors other than fluid loss (e.g. metabolic fuel losses).

Sawka MJ, Burke LM, Eichner ER et al. (2007) American College of Sports Medicine position stand. Exercise and fluid replacement. Med Sci Sports Exerc 39: 377-390

10

Take home message

- Dehydration von > 2 % des Körpergewichtes führt zu Leistungseinschränkungen
- Überprüfung des Flüssigkeitsverlustes über Wiegemethode
- Überprüfung des Hydrationsstatus: Kontrolle der Urinfarbe

11

Inhalt

- ✓ Flüssigkeitsverluste im Sport
- ✓ Sinnvolle Sportgetränke
- ✓ Zielorientiert trinken im Sport

Dipl. oec. troph. Heike Lemberger, VFED-Kongress, 15.09.2023

12


Einflussfaktoren auf die Wasserresorption

Magenentleerungsrate

- Je größer die Magenentleerungsrate, desto besser die Resorptionsquote von Sportgetränken.

Sie wird beeinflusst durch:

- Kohlenhydrate (Art und Menge)
- Natriumgehalt
- Trinktemperatur: 5-10°



iStock

Dipl. oec. troph. Heike Lemberger, VFED-Kongress, 15.09.2023

13


Einflussfaktoren auf die Wasserresorption

Magenentleerungsrate

- Je größer die Magenentleerungsrate, desto besser die Resorptionsquote von Sportgetränken.

Sie wird beeinflusst durch:

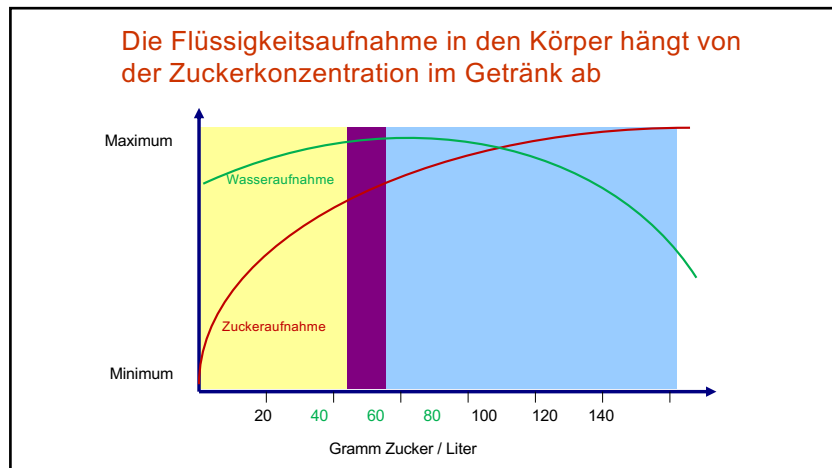
- Kohlenhydrate (Art und Menge)
- Natriumgehalt
- Trinktemperatur: 5-10°



iStock

Dipl. oec. troph. Heike Lemberger, VFED-Kongress, 15.09.2023


14



15

Welche Kohlenhydrate sind sinnvoll?

Kohlenhydrate im Getränk	Gramm / 100 ml
Glukose	3-6 g
Fruktose	max. 3 g
Saccharose	4-8 g
Maltodextrin	bis 8 g



iStock

Dipl. oec. troph. Heike Lemberger, VFED-Kongress, 15.09.2023

16


Einflussfaktoren auf die Wasserresorption

Magenentleerungsrate

➤ Je größer die Magenentleerungsrate, desto besser die Resorptionsquote von Sportgetränken.

Sie wird beeinflusst durch:

- Kohlenhydrate (Art und Menge)
- Natriumgehalt
- Trinktemperatur: 5-10°



Quelle: modifiziert nach Lara et al., 2016 und Randozas et al. 2017

17

Natriumverlust über den Schweiß

Sportart	Natriumverlust (mg/l)
Baseball	667-2216
Basketball	667-2047
Eishockey	1242-1679
Football	483-1932
Fußball	391-1955
Handball	782-874
Marathon	391-1679
Rugby	460-1909
Schwimmen	989-1495
Triathlon	1058-1104

Quelle: modifiziert nach Lara et al., 2016 und Randozas et al. 2017

- große individuelle Variabilität
- keine Korrelation zu der Schweißrate, **Alter** und Training

Lara et al., 2016

Richtlinie Natriumeinsatz:

- Natrium: während des Trainings > 1 h
- **460 - 690 mg/l**

Randozas et al. 2017

18

Natriumverlust über den Schweiß



Natriumreiches Wasser zum Anmischen:
1 Gramm Kochsalz auf 1 Liter Wasser.
Vorsicht! Verträglichkeit und Geschmack überprüfen!

Quelle: modifiziert nach Lara et al., 2016 und Randozas et al. 2017

19

Sportgetränke: Was ist drin?

Hoher Natriumgehalt in Sportgetränken, auch wenn die Natriummenge nicht deklariert wird!

- 1000 mg Salz = 400 mg Natrium
- 130 mg Salz auf 100 ml entspricht
- 52 mg Natrium auf 100 ml
- 520 mg Natrium auf 1 Liter



Quelle: modifiziert nach Lara et al., 2016 und Randozas et al. 2017

20

Einflussfaktoren auf die Wasserresorption

Osmolalität:

- Teilchenmenge in einer Lösung bestimmt bei Körperflüssigkeiten die Verteilung des Wassers zwischen den verschiedenen Zellräumen.
- Generell gilt, dass das Wasser aus Regionen niedriger Osmolalität in Regionen höherer Osmolalität diffundiert, bis ein Gleichgewicht erreicht ist.

Dipl.-oec. troph. Heike Lemberger, VFED-Kongress, 15.09.2023

21

Isotonische Getränke

Magen **Blut**

normoton
Flüssigkeit, die die gleiche Osmolarität wie Blutplasma hat!
--> schnelle Resorption

hyperton
Flüssigkeit, die eine höhere Osmolarität als Blutplasma hat
--> langsame Resorption

hypoton
Flüssigkeit, die eine niedrigere Osmolarität als Blutplasma hat
--> sehr schnelle Resorption

22

Beispiele für die Osmolalität von Getränken

hypoton (< 300 mOsm/kg)	isoton (285-300 mOsm/kg)	hyperton (> 300 mOsm/kg)
Leitungswasser	Saftschorle 1:1	Fruchtsäfte
Mineralwasser	Isotonische Sportgetränke	Energy Drinks
Früchtetee	gezuckerter Tee (bis 60 g Zucker/Liter)	Limonaden, z.B. Cola
Kräutertee		Malzbier
verdünnte Suppe		Regenerationsshake
alkoholfreies Bier		

Scheik A. Top-Leistung im Sport durch bedürfnisgerechte Ernährung. Traineebibliothek/Deutscher Sportbund, Bundesausschuss Leistungssport, Philippo Sportverlag, Münster 2002

Dipl.-oec. troph. Heike Lemberger, VFED-Kongress, 15.09.2023

23

Wichtige Bestandteile eines Durstlöschers

Temperatur 5-10 ° C

Wasser

- Hauptbestandteil des Körpers und von Schweiß.
- Verlorene Flüssigkeit muss ersetzt werden, da sonst Leistungseinbußen drohen.

https://www.ahomestup-kanada.de

Natrium

- Unterstützt den schnellen und vollständigen Flüssigkeitsausgleich.
- Stimuliert die Flüssigkeitszufuhr und -resorption, hält Flüssigkeit im Körper zurück.
- Ersetzt Natrium, das über den Schweiß verloren geht.

Kohlenhydrate

- Wichtigste Energiequelle.
- Unterstützen den schnellen Flüssigkeitsersatz, versorgen die Muskeln mit Energie.
- Die optimale Konzentration zum Flüssigkeitsausgleich beträgt 6 %.

Geschmack

- Verhindert eine zu geringe Aufnahme von Flüssigkeit, unterstützt die vollständige Rehydratation.
- Geschmacksfaktoren sind Natrium und Glukose (Kohlenhydrate).

24



25

Ahornsirup: Pure Energie

- ca. 65 g Kohlenhydrate / 100 g,
64 g **Saccharose** +
1 g Glukose und Fruchtzucker
- mit**
- 250 mg Kalium / 100 g =
12,5 % der Tagesempfehlung
- 0,44 mg Vitamin B₂ / 100 g =
32 % der Tagesempfehlung
- 2,1 mg Mangan / 100 g =
100 % der Tagesempfehlung
- 0,19 mg Kupfer / 100 g =
13-19 % der Tagesempfehlung
- plus** 67 Polyphenole

26

**Was haben
Lewis Hamilton,
Venus Williams,
Novak Djokovic,
Jermain Defoe,
David Haye,
Scott Jurek...
gemeinsam?**

Sie ernähren sich vegan.

- ✓ Ahornsirup ist ein rein pflanzliches Naturprodukt. Es enthält keine tierischen Bestandteile und ist für Veganer geeignet.

27

Klassifizierung kanadischen Ahornsirups

Farbe und Geschmack sind vom Erntezeitpunkt abhängig. Es gibt 4 Güteklassen bzw. Sorten.

- ✓ Farbskala von golden bis dunkelbraun
- ✓ Geschmacksnuancen von leichter Süße bis karamellartig

- helle Sorten für helle Speisen
- dunkle Sorten für kräftige Speisen

28

Sportgetränke mit Ahornsirup



Rezept: 750 ml Wasser, 200 ml Fruchtsaft, 50 ml Zitronensaft, 30 g Ahornsirup und 1 g Kochsalz, dazu frische Kräuter nach Geschmack.

Dipl. oec. troph. Heike Lemberger, VFED-Kongress, 15.09.2023

29

Selbstgemachte Sportgetränk



Zutaten:

- 750 ml stilles Wasser
- 30 ml Ahornsirup
- 50 ml Zitronensaft
- 200 ml Traubensaft
- 1 g Kochsalz



Zutaten:

- 750 ml stilles Wasser
- 30 ml Ahornsirup
- 50 ml Zitronensaft
- 200 ml Apfelsaft
- 1 g Kochsalz



Zutaten:

- 750 ml stilles Wasser
- 30 ml Ahornsirup
- 50 ml Zitronensaft
- 200 ml Johannisnektar
- 1 g Kochsalz

<https://www.ahornsirup-kanada.de/rezepte/apfel-ahorn-sportgetraenk/>

30

Können Ahorngetränke mit handelsüblichen Sportgetränken konkurrieren?

Unveröffentlichte Studie der Universität Montreal, 2019

- 76 sportlich aktive Männer
- 18-45 Jahre
- zweistündigen Radfahrens, unmittelbar gefolgt von einem 20-km-Zeitfahren

Ergebnisse:

1. Die Kohlenhydrate aus dem verdünnten Ahornsirup wurden genauso gut aufgenommen, wie die aus dem handelsüblichen Sportgetränk (60 g KH/l).
2. Geschmacklich überzeugte die Sportler das Getränk mit Ahornsirup.

Dipl. oec. troph. Heike Lemberger, VFED-Kongress, 15.09.2023

31

Take home message



Kriterien für einen richtig zusammengesetzten Durstlöscher:

- Kohlenhydratanteil von 6 % (3-8 %)
- Natrium ca. 40 mg/100ml
- guter Geschmack
- keine Kohlensäure, Alkohol oder Koffein
- temperiert

©back

32

Inhalt



- ✓ Flüssigkeitsverluste im Sport
- ✓ Sinnvolle Sportgetränke
- ✓ Zielorientiert trinken im Sport

Dipl. oec. troph. Heike Lemberger, VFED-Kongress, 15.09.2023

33


Empfehlungen für die optimale Trinkmengen in den drei Trainingsphasen

	Menge	Zeitpunkt	
Prähydratation	500 ml 300-500 ml	1-2 h vorher Ca. 30 min. vorher	langsam trinken, natriumreich trinken falls Urin weiterhin dunkel, dann mehr trinken
Hydratation (< 1 h Belastung)	bis 500 ml	verteilt auf ca. 5 Einnahmen, alle 10-15 min.	Maximale Reduzierung des Körpergewichts um 2 % nicht überschreiten
Hydratation (> 1 h Belastung)	600-1200 ml (4 x 150 ml/h)	Beginn nach 30 min. alle 15 min.	
Rehydratation	150 % > Verluste	Sofort nach dem Sport	langsam trinken, natriumreich trinken falls Urin weiterhin dunkel, dann mehr trinken

Klein, H., Sportgetränke: individuell, optimiert, ernährungsmedizin 2006

34

Trinken bevor der Durst kommt...



- erhöhtes Risiko für das Auftreten einer Hyponatriämie („Wasservergiftung“)
- Athlet*in nimmt während der Belastung mehr Flüssigkeit auf, als er/sie über den Schweiß und Urin ausscheiden.
- hohe Zufuhr von mineralstoffarmen Getränken wie Leitungswasser oder natriumarmem Mineralwasser bei gleichzeitig hohen Schweißverlusten (Na im Serum < 135 mmol/l)
- Folge: Übelkeit, Erbrechen, Kopfschmerzen, Bewusstseinsstörungen, Muskelkrämpfen bis hin zu Atemstillstand, Lungen- und Hirnödemen sowie Koma

Quelle: fordist

How-Bailey T., Rosner ML, Fritsch-Goldk S. et al. (2015) Statement of the third international exercise-associated hyponatremia consensus development conference, Carlsbad, California, 2015. Clin J Sport Med 25: 303-320
<https://www.donkeyandco.com.au/~/media/Marketing/Articles/2016/09/2015-ehc-statement.pdf>

35



Zusammenfassung Sportgetränke und Ahornsirup

Dipl. oec. troph. Heike Lemberger, VFED-Kongress, 15.09.2023

36

Take home message

- ✓ Ahornsirup liefert natürliche, pure Energie
- ✓ Ahornsirup schmeckt
- ✓ Ahornsirup liefert Kohlenhydrate, die in einem fitnessorientierten Sportgetränk die körperliche Leistungsfähigkeit unterstützt.
- ✓ Ahornsirup ist vegan



37

Rezepte zum Runterladen:
www.ahornsirup-kanada.de



38



39

Vielen Dank fürs Zuhören!
www.active-and-food.de



Dipl. oec. troph. Heide Lemberger, VFED-Kongress, 15.09.2023

40