



Foto: © Kevin König/stock.adobe.com

Bedarfsgerechte Sportgetränke – Schnell und einfach selbERMachen

LETIZIA CREPAZ • DR. GERTRUD WINKLER

Nicht alle Sportgetränke aus dem Handel sind optimal für Sportler geeignet. Selbst zubereitete Mischungen können die bessere Alternative sein. Die hier vorgestellten Rezepte benötigen nur wenige Zutaten. Sie sind schnell und einfach zuzubereiten und beugen Nährstoffdefiziten und Leistungseinbußen vor.

Nur wenige am Markt erhältliche Sportgetränke sind als Rehydrationsgetränk optimal zusammengesetzt (Schenk 2009). Zudem ist ihre Zutatenliste oft sehr lang, da sie teils Mineralstoffe, Vitamine, Substrate, pflanzliche Extrakte sowie Geschmacks- und Süßstoffe enthalten (Striegel, Nieß 2010). Die Zugabe verschiedener Mikronährstoffe beschränkt den Gehalt wichtiger Bestandteile wie Kohlenhydrate und Natrium, da nur ein begrenzter Anteil gelöster Teilchen im Getränk vorhanden sein darf. Sonst würden Wasseraufnahme und Leistungsfähigkeit beeinträchtigt (Schenk 2009). Fehlende spezifische lebensmittelrechtliche Regelungen führen zu einer Vielzahl an Sportgetränken mit dieser Problematik (Löffelholz 2016).

Gleichzeitig ist die Nachfrage nach Sportgetränken enorm. In Deutschland haben im Jahr 2018 4,78 Millionen Personen Sportgetränke konsumiert; das sind 0,42 Millionen mehr als 2014 (Institut für Demoskopie Allensbach 2018).

Da liegt es nahe, Sporttreibenden Rezepturen für Sportgetränke an die Hand zu geben, die sie einfach, schnell und kostengünstig selbst herstellen können und die den aktuellen Empfehlungen für Sportgetränke entsprechen. Die hier entwickelten Sportgetränke eignen sich besonders für Ausdauersportler im Leistungsbereich.

Sportgetränke – Inhaltsstoffe und Funktion

Bei Sportgetränken sind nur wenige Inhaltsstoffe wirklich wichtig; ihre jeweilige Zusammensetzung hängt vom Zeitpunkt der Aufnahme ab. Sportgetränke sollen Wasser, Mineralstoffe und bei Bedarf Kohlenhydrate ersetzen (Friedrich 2015). Kommerzielle Sportgetränke sind häufig so zusammengesetzt, dass der Bedarf einer möglichst breiten Gruppe an Sportlern bei Training und Wettkampf unter unterschiedlichen Bedingungen abgedeckt ist (Brouns 1993).

Wasser

Bei intensiver und langandauernder körperlicher Tätigkeit ist eine ausreichende Hydratation unabdingbar, da der Körper Nährstoffe verbrennt und die entstehende Stoffwechselwärme durch Schwitzen reguliert. Folgen einer mangelnden Flüssigkeitsversorgung können Konzentrations- und Koordinationsstörungen, eine erhöhte Neigung zu Muskelkrämpfen und im Extremfall ein Hitzschlag sein (Schenk 2018). Hohe Außentemperaturen und eine hohe Luftfeuchtigkeit erhöhen den Flüssigkeitsbedarf beim Sport erheblich. Vor allem bei Ausdauerleistungen führen nicht optimale Umgebungsbedingungen zu ausgeprägten Flüssigkeitsverlusten über den Schweiß (Schenk 2018). Weil eine ausgeglichene Wasserbilanz sehr wichtig ist, sollten Sporttreibende unbedingt ihrem Durstgefühl folgen und viel trinken. Eine Obergrenze gibt es dabei nicht. Da Sportler bei Training oder Wettkampf häufig vergessen, auf ihr Durstgefühl zu achten, ist es wichtig, richtiges Trinkverhalten zu erlernen (Treff, Steinacker 2014).

Kohlenhydrate

Die Steigerung der Belastungsintensität bringt eine Erhöhung des Energiebedarfs mit sich (*van Loon et al. 2001*). Um diesen erhöhten Bedarf abzudecken, enthalten Sportgetränke Kohlenhydrate, die schnell Energie liefern (*Loeffelholz 2016, van Loon et al. 2001*). Das sind hauptsächlich Mono- und Disaccharide. Sie werden unmittelbar nach der Aufnahme resorbiert (*Feigenspan 2017*).

Eine Kohlenhydratzugabe in Sportgetränken verbessert die Wasseraufnahme im Darm und versorgt die Muskeln unabhängig von den Glykogenvorräten mit Glukose. Dadurch verzögert sich die Ermüdung der Muskeln bei Trainingseinheiten von über einer Stunde Dauer (*Coggan, Coyle 1991*) und die Regenerationsphase zwischen zwei Belastungen verkürzt sich (*Mannhart, Kamber 1998*).

Elektrolyte

Weitere Hauptkomponenten eines Sportgetränks sind Elektrolyte, die im Körper sehr unterschiedliche Funktionen ausüben, zum Beispiel bei Muskelregung und Nervenaktivität (*Graf et al. 2012*). Nur ein kleiner Teil der im Körper vorhandenen Elektrolyte, hauptsächlich Natrium und Chlorid, werden über den Schweiß ausgeschieden (*Knechtle 2002*). Bei sehr intensiven und langandauernden Belastungen können durch intensives Schwitzen fünf bis sieben Prozent der Körpervorräte an Natrium und Chlorid verloren gehen (*Zapf et al. 1999*). Das Trinken natriumreicher Getränke ist also besonders bei Hitze entscheidend, um einem leistungsmindernden Natriumdefizit vorzubeugen (*Raschka, Ruf 2017*).

Getränke für verschiedene Phasen der sportlichen Aktivität

Vor der Belastung

Vor Beginn einer intensiven körperlichen Belastung ist ein Zustand der Euhydration, einer ausgeglichenen Wasserbilanz, erwünscht. Dazu sind zum Teil Programme zur Rehydratation erforderlich, vor allem bei kurzen Pausen zwischen zwei Einheiten (*Schek 2018*). Besonders geeignet sind kühle Getränke mit einer Kohlenhydratkonzentration zwischen fünf und sieben Prozent. Empfehlenswert ist die Aufnahme von 300 bis 500 Millilitern in kleinen Schlucken (*Wagner et al. 2011*). Die Menge des Sportgetränks ist an die individuelle Verträglichkeit anzupassen. Darüber hinaus sind Temperatur und Luftfeuchtigkeit zu berücksichtigen. Die Trinkempfehlungen variieren zusätzlich in Abhängigkeit der Art der bevorstehenden Belastung – deshalb gibt es keine allgemeingültigen Regeln.

zentration zwischen fünf und sieben Prozent. Empfehlenswert ist die Aufnahme von 300 bis 500 Millilitern in kleinen Schlucken (*Wagner et al. 2011*). Die Menge des Sportgetränks ist an die individuelle Verträglichkeit anzupassen. Darüber hinaus sind Temperatur und Luftfeuchtigkeit zu berücksichtigen. Die Trinkempfehlungen variieren zusätzlich in Abhängigkeit der Art der bevorstehenden Belastung – deshalb gibt es keine allgemeingültigen Regeln.

Während der Belastung

Erst ab einer Belastungsdauer von 30 Minuten kann eine Aufnahme von Sportgetränken die Leistungsfähigkeit verbessern (*Maughan 2014, Shirreffs 2009, Wagner et al. 2011*). Die Menge variiert auch in diesem Fall mit Intensität und Art der Belastung sowie mit Außentemperatur und Luftfeuchtigkeit (*Shirreffs 2009*). Sinnvoll ist der Konsum eines Kohlenhydrat-Elektrolyt-Getränks (*Farris 2008, Hamm, Sam 2010, Kerkick et al. 2008, Maughan, Shiffers 2016*) in einer hypo- bis isotonischen Konzentration der Bestandteile (*Pauli, Girreßer 2015, Schek 2009*). Das bedeutet, dass das Verhältnis der gelösten Teilchen (osmotischer Druck) im Sportgetränk dem Verhältnis im menschlichen Blut entspricht oder es nicht überschreitet. Das gewährleistet eine schnelle Aufnahme und gute Verträglichkeit.

Die Portionierung der Sportgetränke in Einheiten von 150 bis 230 Millilitern alle 15 Minuten erleichtert ihre Verdaulichkeit während der Belastung. Auch hier sind individuell Bedarf und Verträglichkeit zu beachten (*Baron et al. 2008, Byars 2008, Friedrich 2015, Graf et al. 2012, Ivy 2008, Jäger et al. 2017, Knechtle 2002, Neumann 2016, Pauli, Girreßer 2015, Schek 2009, Wagner et al. 2011*).

Nach der Belastung

Zur Rehydratation eignen sich in den ersten zwei Stunden vor allem Kohlenhydrat-Protein-Elektrolyt-Getränke. Sie sollen den Elektrolytverlust über den Schweiß ausgleichen (*Schek 2018*). Die Kohlenhydratkonzentration richtet sich nach individuellem Bedarf und Verträglichkeit. Empfohlen werden ein bis zwei Gramm Kohlenhydrate pro Kilogramm Körpergewicht (*Maughan, Shiffers 2016, Raschka, Ruf 2017, Schek 2018*). Das Getränk enthält idealerweise mindestens

Übersicht 1: Referenzen für Sportgetränke vor körperlicher Belastung		
Angaben	Empfehlungen nach bevorstehender Belastungsdauer	
	1 bis 2 Stunden	über 2 Stunden
Aufnahmeempfehlung	ca. 1–2 h vor Beginn 300–700 ml in kleinen Portionen	1 h bis 30 min vor Beginn 300 ml bis 800 ml
Art des Getränks	Wasser mit Salz oder Elektrolytgetränk, Mineralwasser	Wasser mit Elektrolyten, kohlenhydrathaltiges Getränk, Tee mit Saft
Konzentration/Menge Kohlenhydrate		4–8 % oder 1 g/kg Körpergewicht pro Liter Flüssigkeit
Art der Kohlenhydrate		Glukose, Glukosepolymere und Fruktose
Natrium	400–1.100 mg	
Natriumchlorid	1.000–1.700 mg/l (statt Natrium)	
Magnesium		gegebenenfalls
weitere Elektrolyte	nicht relevant	nicht relevant
Osmolarität*		270–300 mosmol/l

* Osmolarität = Konzentration aller gelösten Teilchen in einer Lösung, üblicherweise in 1 Liter.

Übersicht 2: Referenzen für Sportgetränke während körperlicher Belastung			
Angaben	Empfehlungen nach Belastungsdauer		
	30 bis 60 Minuten	1 bis 2 Stunden	über 2 Stunden
Aufnahmeempfehlung	150-250 ml je 15 min Belastung		
Art des Getränks	Kohlenhydrat-Getränk	Kohlenhydrat-Elektrolyt-Getränk	
Konzentration/Menge an Kohlenhydraten	30-60 g/h oder 3-6 %	60-90 g/h oder 6-8 %	90 g/h oder 9-10 %
Art der Kohlenhydrate	Glukose	Einfach- und Zweifachzucker (Glukose, Fruktose, Saccharose)	
Natrium	nicht relevant	400-1.100 mg	
Natriumchlorid		1000-1.700 mg/l (statt Natrium)	
Kalium		gegebenenfalls	
Magnesium			
Osmolarität*	< 300 mosmol/l		
Fette	nicht empfohlen, da negative Auswirkungen auf Kohlenhydrataufnahme		
Proteine	nicht erforderlich		

* Osmolarität = Konzentration aller gelösten Teilchen in einer Lösung, üblicherweise in 1 Liter.

Übersicht 3: Referenzen für Sportgetränke nach körperlicher Belastung	
Angaben	Empfehlungen nach über 60 Minuten Belastungsdauer
Aufnahmeempfehlung	innerhalb von 2 Stunden nach der Belastung (am besten unmittelbar danach)
Art des Getränks	Kohlenhydrat-Protein-Elektrolyt-Getränk
Konzentration/Menge Kohlenhydrate	bis etwa 10 % (1-1,5 g/kg Körpergewicht)
Art der Kohlenhydrate	Mono- und Disaccharide
Natrium	400-1.100 mg/l
Natriumchlorid	1.000-1.700 mg/l (statt Natrium)
Kalium	gegebenenfalls
Magnesium	
Aminosäuren	gegebenenfalls (nur über Supplemente möglich)
Fette	geringe Aufnahme, keine mittelkettigen Triglyceride, Omega-3-Fettsäuren bevorzugen
Proteine	bevorzugt aus tierischen Quellen
Kreatin	gegebenenfalls (nur über Supplemente möglich)

acht Prozent Kohlenhydrate, eher mehr (Striegel, Nieß 2010, Weineck 2010). Proteine liefern Aminosäuren für den Muskelaufbau. Hier sind tierische Quellen wie Molkeneiweiß zu bevorzugen (Hamm, Sam 2010, Kerksick et al. 2008, Kreider et al. 2010, Maughan 2014, Kanda et al. 2016, Lynch et al. 2018).

Methodisches Vorgehen und Empfehlungen

Basis für die Entwicklung der Rezepturen waren unter anderem die Veröffentlichungen von Raschka und Ruf (2017) sowie von Schek (2018).

Sportgetränke für die Phase vor körperlicher Belastung sind der Dauer der bevorstehenden Belastung anzupassen (Übersicht 1). Vor einer ein- bis zweistündigen Belastung ist ein reines Elektrolytgetränk empfehlenswert. Zusätzliche Kohlenhydratquellen – bevorzugt schnelle Energielieferanten wie Einfach- und Zweifachzucker – sind erst vor einer Belastungsdauer von über zwei Stunden notwendig. Sportler konsumieren die Getränke in den letzten Stunden vor Beginn der Belastung, am besten in kleinen Portionen.

Sportgetränke für die Zeit während der körperlichen Belastung sind je nach Belastungsdauer in drei Kategorien unterteilt (Übersicht 2). Die Rezepturen unterscheiden sich hauptsächlich in ihrem Kohlenhydratgehalt. Bei 30- bis 60-minütiger Belastung ist ein reines Kohlenhydrat-Getränk ausreichend. Ab einer einstündigen Trainingseinheit sollten auch Elektrolyte enthalten sein.

Dauert eine körperliche Belastung länger als 60 Minuten, sind zur Regeneration Sportgetränke mit Elektrolyten, einem vergleichsweise hohen Kohlenhydratgehalt und Proteinen sinnvoll (Übersicht 3). Auf Basis der in den Übersichten 1 bis 3 dargestellten Referenzen wurden Rezepturen für bedarfsangepasste Sportgetränke entwickelt, die folgende Kriterien erfüllen:

- schnell und einfach zuzubereiten
- wenige, haushaltsübliche Zutaten
- kostengünstig (Kosten/Liter unter 50 Cent)

Alle Rezepturen wurden mehrfach verkostet und angepasst. Anschließend testeten Leistungssportler (11 Spieler im Alter von 13 bis 18 Jahren einer Baseball-Mannschaft) Praktikabilität im Sportalltag und Geschmack.

Übersicht 4: Rezepturen für ernährungsoptimierte Sportgetränke für die Phase vor körperlicher Belastung

Belastungs-dauer	Basis	Rezept	Zutaten	Menge	Art der Kohlen-hydrate (KH)	Konzen-tration (KH)	NaCl (mg)	Zubereitung
1 bis 2 Stunden	Wasser	R1	Salz Zitronenkonzentrat ¹ Wasser	2 große Prisen nach Belieben Auffüllen auf 1 l			2.000	Salz und Sirup (wo angege-ben) in einen Messbecher geben, gegebenenfalls mit Konzentrat versetzen, anschließend mit Wasser, Saft oder heißem Tee (Zuberei-tung nach Verpackungs-angaben) bis zur 1-l-Marke auffüllen. Umrühren oder schütteln und genießen.
		R2	Salz Limettenkonzentrat ¹ Wasser	2 große Prisen nach Belieben Auffüllen auf 1 l			2.000	
	Tee	R3	Salz Waldfrüchtetee ²	2 große Prisen Auffüllen auf 1 l			2.000	
über 2 Stunden	Wasser	R4	Salz Zitronenkonzentrat ¹ Minzsirup Wasser	2 große Prisen nach Belieben 8 Esslöffel Auffüllen auf 1 l	Saccharose	6,1 %	2.000	
		R5	Salz Himbeersirup Wasser	2 große Prisen 8 Esslöffel Auffüllen auf 1 l	Glukose Fruktose	6,24 %	2.000	
	Tee	R6	Salz Honig Pfefferminztee	2 große Prisen 4 Teelöffel Auffüllen auf 1 l	Glukose, Fruktose, Saccharose, Oligosaccharide	4,05 %	2.000	
		R7	Salz Zitronensirup Kräutertee ³	2 große Prisen 5 volle Esslöffel Auffüllen auf 1 l	Glukose, Fruktose	3,95 %	2.000	
	Saft	R8	Salz Apfelsaft Wasser	2 große Prisen zur Hälfte füllen Auffüllen auf 1 l	Saccharose, Fruktose	5,5 %	2.000	
		R9	Salz Zitronensirup Orangensaft (direkt) Wasser	2 große Prisen 2 Esslöffel zur Hälfte füllen Auffüllen auf 1 l	Fruktose, Glukose	6,15 %	2.000	
		R10	Salz Multivitaminsaft (direkt) Wasser	2 große Prisen zur Hälfte füllen Auffüllen auf 1 l	Fruktose	6 %	2.000	

¹ Zitronen- und Limettenkonzentrat untereinander austauschbar ² oder jegliche Früchteteesorten ³ oder jegliche Kräuterteesmischungen



Foto: © Kevin König/stock.adobe.com

Alle Sportgrtränke lassen sich einfach aus haushaltsüblichen Zutaten selbst zubereiten.

Übersicht 5: Einfache Rezepturen für ernährungsoptimierte Sportgetränke für die Phase während körperlicher Belastung

Belastungs-dauer	Basis	Rezept	Zutaten	Menge	Art der Kohlenhydrate (KH)	Konzentration (KH)	NaCl (mg)	Zubereitung
30 bis 60 Minuten	Wasser	R11	Kirschsirup Wasser	4 Esslöffel Auffüllen auf 1 l	Glukose Fruktose	3,12 %		Salz und Sirup (wo angegeben) in Messbecher geben, gegebenenfalls mit Konzentrat versetzen, anschließend mit Wasser, Saft oder heißem Tee (Zubereitung nach Verpackungsangaben) bis zur 1-l-Marke auffüllen. Umrühren oder schütteln und genießen.
	Tee	R12	Himbeersirup Waldrüchtete ¹	8 Esslöffel Auffüllen auf 1 l	Glukose Fruktose	3,8 %		
	Saft	R13	Traubensaft (direkt) Waldrüchtete ¹	ein Drittel füllen Auffüllen auf 1 l	Fruktose	5,28 %		
1 bis 2 Stunden	Wasser	R14	Salz Zitronensirup Minzsirup Wasser	2 große Prisen 4 Esslöffel 4 Esslöffel Auffüllen auf 1 l	Glukose Fruktose Saccharose	6,2 %	2.000	
	Tee	R15	Salz Honig Grüntee ²	2 große Prisen 6 Teelöffel Auffüllen auf 1 l	Glukose Fruktose Saccharose Oligosaccharide	6,08 %	2.000	
	Saft	R16	Salz Cranberrysirup Ananassaft (direkt) Wasser	2 große Prisen 1 Esslöffel zur Hälfte füllen Auffüllen auf 1 l	Fruktose Glukose	7,5 %	2.000	
		R17	Salz Himbeersirup Traubensaft (direkt) Wasser	2 große Prisen 2 Esslöffel ein Drittel füllen Auffüllen auf 1 l	Fruktose Glukose	6,78 %	2.000	
über 2 Stunden	Wasser	R18	Salz Zitronenkonzentrat ³ Cranberrysirup Wasser	2 große Prisen nach Belieben 12 Esslöffel Auffüllen auf 1 l	Fruktose Glukose	9,72 %	2.000	
	Tee	R19	Salz Zitronenkonzentrat ³ Zucker Ingwertee	2 große Prisen nach Belieben 8 Esslöffel Auffüllen auf 1 l	Saccharose	9 %	2.000	
	Saft	R20	Salz Cranberrysirup Maracuja Nektar Wasser	2 große Prisen 4 Esslöffel zur Hälfte füllen Auffüllen auf 1 l	Fruktose Glukose Saccharose	9 %	2.000	

¹ oder jegliche Früchteteesorten ² oder jegliche Grünteesorten ³ Zitronen- und Limettenkonzentrat untereinander austauschbar

Optimierte Sportgetränke zum Selbermachen

Die Getränkebasis bilden die kostengünstigen, leicht verfügbaren Zutaten Wasser, Tee, Saft oder Milch. Elektrolytlieferant ist haushaltsübliches Kochsalz (Natriumchlorid). Kohlenhydratlieferanten sind je nach Rezeptur brauner Zucker, Honig und verschiedene Sirupe (v. a. Mono- und Disaccharide).

Vor der Belastung

Übersicht 4 zeigt zehn einfache Rezepturen für ernährungsoptimierte Sportgetränke für die Phase vor körperlicher Belastung. Die Rezepturen 1 bis 3 beinhalten keine Kohlenhydrate und sind daher besonders vor Belastungseinheiten von unter zwei Stunden empfehlenswert. Die Rezepturen 4 bis 10 eignen sich für die Phase vor körperlichen Anstrengungen, die länger als zwei Stunden dauern.

Während der Belastung

Übersicht 5 bietet zehn einfache Rezepturen für ernährungsoptimierte Sportgetränke für die Phase während körperlicher Belastung. Für 30- bis 60-minütige Trainingseinheiten sind die Rezepturen

11 bis 13 ohne Elektrolytkomponente ausreichend. An eine Belastungsdauer von ein bis zwei Stunden angepasst sind die Rezepturen 14 bis 17. Einheiten von über zwei Stunden Dauer benötigen die Rezepturen 18 bis 20.

Nach der Belastung

Die 13 Rezepturen 21 bis 33 (**Übersicht 6**) gelten für Sportgetränke nach körperlicher Belastung. Sie ermöglichen eine adäquate Wiederauffüllung der Energie- und Elektrolytvorräte.

Fazit

Die vorgestellten Rezepturen verbinden aktuelle wissenschaftliche Empfehlungen, um Nährstoffdefiziten in den verschiedenen Belastungsphasen vorzubeugen, mit Verbraucherwünschen nach einfachen und zusatzstofffreien Getränken. Darüber hinaus halten sie die Vorgaben des Positionspapiers „Flüssigkeitsmanagement im Sport“ der Arbeitsgruppe Sporternährung der Deutschen Gesellschaft für Ernährung e. V. (2019) ein.

Übersicht 6: Einfache Rezepturen für ernährungsoptimierte Sportgetränke für die Phase nach körperlicher Belastung

Belastungs-dauer	Basis	Rezept	Zutaten	Menge	Art der Kohlen-hydrate (KH)	Konzen-tration KH	NaCl (mg)	Zubereitung
ab 60 Minuten	Wasser	R21**	Salz Honig Zitronenkonzentrat ¹ Wasser	2 große Prisen 9 Teelöffel nach Belieben Auffüllen auf 1 l	Glukose Fruktose Saccharose Oligosaccharide	8,91 %	2.000	Salz und Sirup (wo angege-ben) in Messbecher geben, gegebenenfalls mit Konzen-trat versetzen, anschließend mit Wasser, Saft, heißem Tee (Zubereitung nach Verpa-ckungsangaben) oder Milch bis zur 1-l-Marke auffüllen. Umrühren oder schütteln und genießen.
		R22	Salz Brauner Zucker ² Tiefkühlhimbeeren* Wasser	2 große Prisen 7 Esslöffel 1 ½ Tassen Auffüllen auf 1 l	Fruktose Saccharose	9,2 %	2.000	
		R23	Salz Brauner Zucker ² Tiefkühlerdbeeren* Wasser	2 große Prisen 7 Esslöffel 1 ½ Tassen Auffüllen auf 1 l	Fruktose Saccharose	9,38 %	2.000	
	Tee	R24	Salz Zitronenkonzentrat ¹ Honig Kräutertee ³	2 große Prisen nach Belieben 9 Teelöffel Auffüllen auf 1 l	Saccharose	8,91 %	2.000	
		R25	Salz Limettenkonzentrat ¹ Zucker Wasser	2 große Prisen nach Belieben 8 Esslöffel Auffüllen auf 1 l	Saccharose	9 %	2.000	
		R26	Salz Cranberrysirup Grüntee ⁴	2 große Prisen 4 Teelöffel Auffüllen auf 1 l	Glukose Fruktose Saccharose Oligosaccharide	4,05 %	2.000	
	Saft	R27	Salz Erdbeersirup Traubensaft (direkt) Wasser	2 große Prisen 2 Esslöffel zur Hälfte füllen Auffüllen auf 1 l	Glukose Fruktose	9,58 %	2.000	
		R28	Salz Cranberrysirup Ananassaft (direkt) Orangensaft (direkt) Wasser	2 große Prisen 2 Esslöffel ein Drittel füllen ein Drittel füllen Auffüllen auf 1 l	Glukose Fruktose	8,65 %	2.000	
		R29	Salz Zitronensirup Multivitaminsaft Wasser	2 große Prisen 2 Esslöffel zur Hälfte füllen Auffüllen auf 1 l	Fruktose Glukose	9,16 %	2.000	
	Milch	R30	Salz Minzsirup Milch 1,5 % Fett	2 große Prisen 6 Esslöffel Auffüllen auf 1 l	Laktose Saccharose	9,46 %	2.300	
		R31	Salz Himbeersirup Milch 1,5 % Fett	2 große Prisen 6 Esslöffel Auffüllen auf 1 l	Laktose Fruktose Glukose	9,58 %	2.300	
		R32	Salz Kirschsirup Milch 1,5 % Fett	2 große Prisen 6 Esslöffel Auffüllen auf 1 l	Laktose Fruktose Glukose	9,58 %	2.300	
		R33	Salz Bananennektar Milch 1,5 % Fett	2 große Prisen zur Hälfte füllen Auffüllen auf 1 l	Saccharose Laktose Fruktose	9,95 %	1.900	

¹ Zitronen- und Limettenkonzentrat untereinander austauschbar ² oder Haushaltszucker ³ oder jegliche Kräuterteemischungen ⁴ oder jegliche Grünteesorten * Tiefkühlfrüchte pürieren ** Erhitzen

Die selbst hergestellten Getränke lassen sich individuell an die jeweilige sportliche Belastungssituation anpassen, sind kostengünstig, einfach selbst zuzubereiten, schmackhaft und enthalten keine Zusatzstoffe. Sie übertreffen kommerzielle Sportgetränke in vielerlei Hinsicht.



DIE AUTORIN

Nach Erreichen der allgemeinen Hochschulreife im Heimatland Italien absolvierte Letizia Crepez eine Ausbildung zur staatlich anerkannten Kinderpflegerin. Es folgte ein Bachelorstudium an der Hochschule Albstadt-Sigmaringen, das sie mit der hier vorgestellten Bachelorthesis (Betreuerin Prof. Dr. Gertrud Winkler) erfolgreich abschloss. Derzeit absolviert sie den Masterstudiengang „Molekulare Ernährungswissenschaft“ an der Universität Hohenheim.

Letizia Crepez (B. Sc.)

Sprollstraße 50E, 70597 Stuttgart
letizia.crepaz@hotmail.com

Literatur

- Baron, D K, Berg, A & König, D: Optimale Ernährung des Sportlers. Mit 31 Tabellen, Nährwerttabellen und vielen Rezeptvorschlägen (4., überarb. und erw. Aufl.). Hirzel Verlag Stuttgart (2008)
- Brouns, F: Die Ernährungsbedürfnisse von Sportlern. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag Berlin Heidelberg (1993)
- Byars, A: Fluid Regulation for Life and Human Performance. In M. Greenwood, D. S. Kalman & J. Antonio (Hrsg.), Nutritional Supplements in Sports and Exercise. Humana Verlag Totowa, NJ: S. 167–186 (2008)
- Coggan, A R & Coyle, E F: Carbohydrate ingestion during prolonged exercise: effects on metabolism and performance. *Exercise and sport sciences reviews*, 19, S 1–40 (1991)
- Coombes, J S & Hamilton, K L: The Effectiveness of Commercially Available Sports Drinks. *Sports Medicine*, 29, S 181–209 (2000)
- Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V. (DGE): Flüssigkeitsmanagement in Sport. Position der Arbeitsgruppe Sporternährung der DGE. *Ernährungs-Umschau*, S 52–57 (2019)
- Elmadfa, I & Leitzmann, C: Ernährung des Menschen (5., vollst. überarb. und erw. Aufl.). Ulmer Verlag Stuttgart (2015)
- Farris, J: Nutritional Supplementation and Meal Timing. In M. Greenwood, D. S. Kalman & J. Antonio (Hrsg.), Nutritional Supplements in Sports and Exercise. Humana Verlag Totowa, NJ: S. 451–487 (2008)
- Feigenspan, A: Prinzipien der Physiologie. Grundlegende Mechanismen und evolutionäre Strategien. Springer Verlag Spektrum Berlin, Heidelberg (2017)
- Friedrich, W: Optimale Sporternährung. Grundlagen für Leistung und Fitness im Sport (4., überarbeitete und erweiterte Auflage). Spitta Verlag GmbH & Co. KG Balingen (2015)
- Graf, C, Gottwald, K, Köhler, K, Rost, R & Schänzer, W: Sporternährung. In C. Graf, R. Rost & T. Abel (Hrsg.), Lehrbuch Sportmedizin. Basiswissen, präventive, therapeutische und besondere Aspekte; mit 177 Abbildungen in 325 Einzeldarstellungen und 91 Tabellen (2., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage). Deutscher Ärzte-Verlag Köln: S. 137–198 (2012)
- Hamm, M & Sam, A: Die richtige Ernährung für Sportler. [optimale Energie für maximale Leistung] (2. Aufl.). Riva Verlag München (2010)
- Institut für Demoskopie Allensbach: Anzahl der Personen in Deutschland, die innerhalb der letzten 14 Tage Sportlergetränke bzw. isotonische Getränke gekauft oder konsumiert haben, von 2014 bis 2018 (in Millionen) (2018). Zugriff am 16.11.2018. Verfügbar unter <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/265028/umfrage/konsum-von-sportlergetraenken-isotonischen-getraenken-in-deutschland>
- Ivy, J L: Nutrition Before, During, and After Exercise for the Endurance Athlete. In J. Antonio (Hrsg.), Essentials of sports nutrition and supplements. Humana Verlag Totowa, NJ: S. 621–646 (2008)
- Jäger, R, Kerksick, C M, Campbell, B I, Cribb, P J, Wells, S D, Skwiat, T M et al. International Society of Sports Nutrition Position Stand: protein and exercise. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 14, 20 (2017)
- Kanda, A.; Nakayama, K.; Sanbongi, C.; Nagata, M.; Ikegami, S.; Itoh, H. Effects of Whey, Caseinate, or Milk Protein Ingestion on Muscle Protein Synthesis after Exercise. *Nutrients* 2016, 8, 339.
- Kerksick, C M, Wilborn, C D, Roberts, M D, Smith-Ryan, A, Kleiner, S M, Jäger, R et al: ISSN exercise & sports nutrition review update: research & recommendations. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 15, S 38 (2018)
- Kerksick, C, Harvey, T, Stout, J, Campbell, B, Wilborn, C, Kreider, R et al: International Society of Sports Nutrition position stand: nutrient timing. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 5, 17 (2008)
- Knechtle, B: Aktuelle Sportphysiologie. Leistung und Ernährung im Sport. S. Karger Verlag Basel (2002)
- Kreider, R B, Wilborn, C D, Taylor, L, Campbell, B, Almada, A L, Collins, R et al: ISSN exercise & sport nutrition review: research & recommendations. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 7, 7 (2010)
- Leutholtz, B & Kreider, R B: Optimizing Nutrition for Exercise and Sport. In T. Wilson & N. J. Temple (Hrsg.), Nutritional Health. Humana Verlag Totowa, NJ: S. 207–235 (2001)
- Loeffelholz, C v: Ernährungsstrategien in Kraftsport & Bodybuilding. Optimaler Muskelaufbau, beschleunigter Fettabbau, gesteigerte Kraftleistung. Novagenerics Verlag Arnsberg (2016)
- Lynch, H.; Johnston, C.; Wharton, C. Plant-Based Diets: Considerations for Environmental Impact, Protein Quality, and Exercise Performance. *Nutrients* 2018, 10, 1841.
- Mannhart, C & Kamber, M: Supplementguide. Ein Ratgeber für Zusatzpräparate im Sport. ESSM Verlag Magglingen (1998)
- Maughan, R J & Shiffers, S M: Sports Beverages for Optimizing Physical Performance. In T. Wilson & N. J. Temple (Hrsg.), Beverage Impacts on Health and Nutrition. Second Edition (Nutrition and Health, 2. Aufl.). s.l.: Humana Verlag: S. 225–240 (2016)
- Maughan, R J: Water and Electrolyte Loss and Replacement in Training and Competition. In R. J. Maughan (Hrsg.), Sports nutrition (Encyclopaedia of sports medicine, v. XIX, S. 174–184). Chichester, West Sussex: Wiley Blackwell (2014)
- Neumann, G: Ernährung im Sport (8., überarbeitete Auflage). Meyer & Meyer Verlag Aachen (2016)
- Pauli, C & Girreßer, U: Ausdauersport und Ernährung. Für Breiten- und Leistungssportler: Interviews mit Top-Athleten (2. Auflage). Meyer & Meyer Verlag Aachen (2015)
- Raschka, C & Ruf, S: Sport und Ernährung. Wissenschaftlich basierte Empfehlungen, Tipps und Ernährungspläne für die Praxis (3., unveränderte Auflage). Thieme Verlag Stuttgart (2017)
- Schek, A: Ohne Wasser läuft nichts. UGB-Forum spezial: Ernährung & Sport: top versorgt, S 33–36 (2009)
- Schek, A: Sportgetränke - Anspruch und Realität. *Ernährungs-Umschau*, S 228–234 (2000)
- Schek, A: Top ernährt im Sport. BoD - Books on Demand Verlag Norderstedt (2005)
- Shirreffs, S M: Hydration in sport and exercise: water, sports drinks and other drinks. *Nutrition Bulletin*, 34, S 374–379 (2009)
- Striegel, H & Nieß, A. M: Sportgetränke. *Sport- und Präventivmedizin* 40, S 22–24 (2010)
- Treff, G & Steinacker, J M: Monitoring des Flüssigkeitshaushalts im Sport. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin* S 342–346 (2014)
- Van Loon, L J, Greenhaff, P L, Constantin-Teodosiu, D, Saris, W H & Wagenmakers, A J: The effects of increasing exercise intensity on muscle fuel utilisation in humans. *The Journal of physiology*, 536, S 295–304 (2001)
- Wagner, G, Peil, J M & Schröder, U: Trink dich fit. Handbuch für das richtige Trinken; Sport - Beruf - Freizeit (Überarb. und erg. Neuauf.). Pala-Verlag Darmstadt (2011)
- Weineck, J: Sportbiologie (10., überarbeitete und erweiterte Auflage). Spitta Verlag Balingen (2010)
- Zapf, J, Schmidt, W, Lotsch, M, & Heber, U: Die Natrium- und Flüssigkeitsbilanz bei Langzeitbelastungen - Konsequenzen für die Ernährung. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, S 375–379 (1999)