

### Sportgetränke

#### Klassifizierung

A Sportnahrung

Der Einsatz kann in spezifischen Situationen im Sport Sinn machen. Voraussetzung ist aber eine Nutzung, die auf die individuelle Situation massgeschneidert ist und auf den aktuellen Erkenntnissen der Forschung basiert. Bei unsachgemässer Nutzung eines A-Supplementes ohne Anpassung an die individuelle Situation wird das Supplement automatisch zu einem C-Supplement. Eine solche Nutzung ist daher nicht empfohlen.

Kein A-Supplement ist pauschal für alle Situationen, Personen oder Sportarten geeignet.

#### Allgemeine Beschreibung

Sportgetränke liefern im Wesentlichen zwei leistungsrelevante Inhaltsstoffe: Wasser und Kohlenhydrate, sowie je nach Bedarf z.B. Elektrolyte (Salz) oder Koffein. Sportgetränke machen dem Namen entsprechend vor allem bei längeren körperlichen Belastungen Sinn. Im Ausdauerbereich stellen effektiv eingesetzte Sportgetränke das Supplement mit dem grössten Leistungspotential überhaupt dar.

#### Spezifische Wirkung auf die Leistungsfähigkeit

Die zwei wichtigsten Inhaltsstoffe von Sportgetränken (Wasser und Kohlenhydrate) sind auch für die zwei wichtigsten leistungsspezifischen Wirkungen verantwortlich:

- Durch die Zufuhr von Wasser kann über den Schweiß verloren gegangene Flüssigkeit teilweise oder vollständig ersetzt werden. Dadurch kann das Flüssigkeitsdefizit in Grenzen gehalten werden und mögliche Leistungsbeeinträchtigungen vermieden werden.
- Durch die Zufuhr von Kohlenhydraten können Ausdauerleistungen ab ca. 45 min Dauer verbessert werden. Einerseits kann die Ermüdung hinausgezögert werden und andererseits kann die Leistung über vorgegebenen Wettkampfdistanzen verbessert werden. Durch die Zufuhr von Kohlenhydraten werden die körpereigenen Kohlenhydratspeicher weniger schnell entleert. Gleichzeitig stehen mehr Kohlenhydrate für die Energiebereitstellung zur Verfügung und ein Abfallen des Blutzuckers wird vermieden. Vermutlich spielen auch zentralnervöse Aspekte eine Rolle. So werden gewisse Hirnareale aktiviert, wenn Kohlenhydraten in den Mund gelangen.

Sprint, Sprung oder Kraftleistungen können durch Sportgetränke nicht direkt beeinflusst werden. Allerdings können Sportgetränke während längeren Trainings, Wettkämpfen oder in Turniersituationen als Flüssigkeits- und Energielieferant helfen, die Leistungsfähigkeit zu erhalten. In Spilsportarten sind neben der direkten Beeinflussung der physischen Ausdauer auch kognitive und koordinative Verbesserungen durch die Flüssigkeits- und Kohlenhydratzufuhr über Sportgetränke nachgewiesen (z.B. Dribbling- oder Schussleistung).

Natrium und Chlorid ( $\text{Na} + \text{Cl} = \text{NaCl} = \text{Kochsalz}$ ) sind die beiden wichtigsten Elektrolyte, die im Schweiß verloren gehen. Diese Elektrolyte können bei längeren Wettkämpfen oder allgemein bei hohen Schweißverlusten durch die Zugabe von Salz ersetzt werden. Natrium kann zudem die Aufnahme von Flüssigkeit und Kohlenhydraten unterstützen.

Koffein kann Ausdauerleistungen unterstützen (siehe Infoblatt über Koffein) und kann direkt dem Sportgetränk beigegeben werden.

Die Aufnahme von Kohlenhydraten (z.B. über Sportgetränke) reduziert den Anstieg von Stresshormonen (z.B. Cortisol) während Belastung deutlich. Dies könnte in belastenden Trainings oder Trainingsphasen das Risiko für Infekte reduzieren und allgemein einer katabolen (abbauenden) Stoffwechsellaage entgegenwirken. Nach Belastung können Sportgetränke zur Rehydratation (Ausgleichen von Flüssigkeitsdefiziten) und für die Kohlenhydratzufuhr eingesetzt werden.

#### Kohlenhydrate

Die neben Wasser wichtigste Komponente im Sportgetränk sind die Kohlenhydrate. Als Kohlenhydratlieferanten können insbesondere folgende Zuckerarten verwendet werden:

Glukose (=Traubenzucker), Fruktose (=Fruchtzucker), Saccharose (=Rübenzucker, Rohrzucker, „Haushaltszucker“ oder „Würfelzucker“), Maltodextrin (=Mehrfachzucker) und hydrolysierte Getreidestärken. Glukose und Fruktose sind Einfachzucker und stellen die Grundbausteine der meisten Kohlenhydrate dar. Saccharose ist ein Zweifachzucker aus Glukose + Fruktose.

Maltodextrin ist ein Mehrfachzucker, der aus ca. 8-12 Glukose-Einheiten besteht. Auch Honig besteht zu rund 80% aus Zucker und eignet sich als gute Kohlenhydratquelle. Zudem kann verdünnter Fruchtsaft oder Sirup als Kohlenhydratquelle verwendet werden. Einige mögliche Rezepte sind in der folgenden Tabelle ersichtlich.

| Variante            | 1       | 2       | 3       | 4       | 5     |
|---------------------|---------|---------|---------|---------|-------|
| Wasser / Früchtetee | 1 Liter | 1 Liter | 1 Liter | 1 Liter | 7 dl  |
| Fruchtsirup         |         |         | 30 g    | 30 g    |       |
| Orangensaft         |         |         |         |         | 3 dl  |
| Zucker              | 30 g    |         |         |         |       |
| Fruchtzucker        |         | 30 g    |         |         |       |
| Maltodextrin        | 50 g    | 50 g    | 50 g    | 70 g    | 20 g  |
| Kochsalz*           | 1.5 g   | 1.5 g   | 1.5 g   | 1.5 g   | 1.5 g |
| Kohlenhydrate       | 80 g    | 80 g    | 75 g    | 95 g    | 68 g  |
| Osmolalität         | 184     | 264     | 157     | 172     | 320   |
| pH-Wert             | 6.9     | 7.1     | 3.4     | 3.4     | 4.0   |

Tabelle: Rezepte für einige selbstgemachte Sportgetränke. Salz soll nur soweit zugegeben werden, dass das Getränk noch gern getrunken wird.

Die verschiedenen Zucker können prinzipiell beliebig ausgewählt werden, wobei Glukose, Saccharose und Maltodextrin den grössten Anteil ausmachen sollten. Grundsätzlich schmecken die Einfach- und Zweifachzucker süss. Mehrfachzucker sind weitgehend geschmacksneutral. Wird mehr Maltodextrin und dafür weniger andere Zucker verwendet, wird das Getränk weniger süss.

Maltodextrin kann in jeder Drogerie, Apotheke oder bei Supplementanbietern bezogen werden.

## Anwendung und Dosierung

Sportgetränke können nach einer pauschalen Empfehlung dosiert werden, oder sie können nach individuellem Bedarf zusammengestellt werden. Die meisten „normalen“ Sportgetränke enthalten 6-8% (=60-80 g/L) Kohlenhydrat. Die meisten Sportgetränke im Fachhandel sind so dosiert und für die meisten Situationen geeignet. Die allgemeine Trinkempfehlung lautet ca. 4-8 dl pro Stunde zu trinken, wobei die Menge eher grösser ist wenn es wärmer ist, die Intensität hoch ist und bei schwereren Personen.

Die Getränkeaufnahme sollte regelmässig über die Belastungsdauer verteilt werden und von Anfang an erfolgen. Insbesondere bei warmen Bedingungen kann die Schweissrate (bis 2 L / h) höher sein als die mögliche Trinkmenge. Die Obergrenze für die mögliche Flüssigkeitsaufnahme des Körpers liegt normalerweise im Bereich von ca. 1.2 Liter pro Stunde. Wenn erst zu Trinken begonnen wird wenn Durst auftritt, kann das bereits eingehandelte Defizit nicht mehr kompensiert werden

## Dosierung der Kohlenhydrate

Die Kohlenhydratmenge sollte der Belastungsintensität und Belastungsdauer angepasst werden. Im Ausdauerbereich können folgende Richtlinien verwendet werden: Bei Wettkämpfen <30 min sind keine Vorteile durch Kohlenhydrate (und auch nicht durch eine Flüssigkeitsaufnahme) zu erwarten, während mit zunehmender Wettkampfdauer die Zufuhr von Kohlenhydraten einen zunehmend positiven Effekt auf die Leistung bewirkt. Bei kurzen Wettkampfbelastungen ab 45 min bis 1 h genügen eher kleine Mengen um 30 g / h. Bei längeren Belastungen bis ca. 2 h sollte die Kohlenhydratzufuhr (z.B. über Sportgetränke) auf 60 g pro Stunde erhöht werden.

Die Absorptionsgrenze für Kohlenhydrate während Belastung scheint bei ca. 60 g / h zu liegen und zwar weitgehend unabhängig vom Körpergewicht. Durch die Kombination von Glukose (oder Glukoselieferanten wie Saccharose, Maltodextrin oder Stärke) und Fruktose (oder Saccharose, die zu 50% aus Fruktose besteht) im Verhältnis von ca. 2:1 bis 1:1 kann die Kohlenhydrataufnahme darüber hinaus erhöht werden. Diese Kohlenhydrate können auch tatsächlich verbrannt und die Leistung damit weiter verbessert werden. Bei Belastungen ab ca. 2 h kann die Kohlenhydrataufnahme daher auf bis zu 90 bis 100 g / h erhöht werden – eine gute Magen-Darm- Verträglichkeit vorausgesetzt.

In Trainings sollte die Kohlenhydratmenge vor allem der Trainingsintensität angepasst werden. Meist sind Getränke mit einem Kohlenhydratanteil von 4-8% ausreichend

## Individuelle Dosierung der Flüssigkeitsmenge

Der individuelle Flüssigkeitsbedarf hängt vom Schweissverlust ab. Weil der Schweissverlust individuelle jedoch sehr stark variiert, ist

es schwierig, allgemeine Trinkempfehlungen zu geben. Zur genaueren Regulation kann neben dem Durstgefühl, auch die Waage zu Hilfe genommen werden. Die Gewichts Differenz von vor zu nach dem Sport gibt Rückschlüsse über den individuellen Schweissverlust und Flüssigkeitsbedarf. Ein Trinkmengenrechner und weitere detaillierte Trinkinformationen sind beim Swiss Forum for Sport Nutrition ([www.sfsn.ch](http://www.sfsn.ch)) zu finden (nur Deutsch).

## Individuelle Zusammensetzung von Sportgetränken

Bezüglich der sportartspezifischen Belastung, der individuellen Wettkampfdauer und des entsprechenden Kohlenhydrat- und Flüssigkeitsbedarfs können Sportgetränke individuell zusammengestellt werden. Werden z.B. 8 dl Flüssigkeit und 60 g KH pro Stunde benötigt, dann ist ein Standard-Sportgetränk mit ca. 7-8% Kohlenhydraten optimal. Werden hingegen 8 dl und 90 g Kohlenhydrate benötigt, dann ist ein höher dosiertes Sportgetränk notwendig (ca. 11-12%) - eine gute Verträglichkeit vorausgesetzt, oder es werden zusätzlich zu einem Standardgetränk weitere Kohlenhydratlieferanten (z.B. Gels oder Riegel) gegessen.

## Nicht sinnvolle Inhaltsstoffe

In den häufig auf Fruchtaromen aufbauenden Kohlenhydratgetränken befinden sich neben Natrium oft auch andere Mineralstoffe wie Kalium, Calcium, Magnesium oder Vitamine sowie weitere Inhaltsstoffe wie z.B. mittelkettige Fettsäuren (MCT), Glutamin oder verzweigtkettige Aminosäuren (BCAA). MCT sind zwar theoretisch eine interessante Energiequelle, es ist jedoch nicht möglich diese in so grosser Menge aufzunehmen, dass sie tatsächlich einen Effekt haben könnten. Es gibt bisher keine Anhaltspunkte, dass MCT, BCAA oder andere Mineralstoffe als Natrium während Belastung positive Effekte haben. Die Produktverträglichkeit kann durch nicht notwendige Substanzen verschlechtert werden. Neuerdings werden einigen Sportgetränke Proteine zugefügt. Trotz einigen widersprüchlichen Studien, führt nach aktuellem Kenntnisstand während Ausdauerwettkämpfen eingenommenes Protein nicht zu einer verbesserten Leistung.

Möglicherweise könnte Protein dabei die Magenentleerung verzögern. Weitere Studien sind abzuwarten

## Konzentration (hypoton – isoton – hyperton)

Sportgetränke weisen im Vergleich zum Blut eine tiefere (hypotone) bis identische (isotone) Konzentrationen an gelösten Teilchen (Osmolarität) auf. Getränke dieser Konzentration verweilen weniger lang im Magen und können vom Körper schneller aufgenommen werden. Hypotone Getränke werden noch schneller aufgenommen als isotone Getränke. Süssgetränke oder Fruchtsäfte sind hyperton und deshalb während Belastung nur bedingt geeignet. Hypertone Getränke werden weniger schnell absorbiert und führen eher zu Magen-Darm-Beschwerden.

Ein Teilchen Maltodextrin besteht aus mehreren Zuckern, im Gegensatz zu einfachen Zuckern wie Glucose. Deshalb sind bei gleicher Kohlenhydratmenge weniger Teilchen notwendig wenn ein Mehrfachzucker wie Maltodextrin verwendet wird. Sollen über ein Sportgetränk viele Kohlenhydrate aufgenommen werden, ohne dass das Getränk hyperton wird, ist die Zugabe von Mehrfachzuckern wie Maltodextrin notwendig.

## Geschmack und Temperatur

Ein guter Geschmack ist wichtig, damit gern und genügend getrunken wird. Sportgetränke können leicht selber hergestellt werden, wobei der Geschmack den persönlichen Präferenzen angepasst werden kann. Die Temperatur des Getränks hat einerseits einen geschmacklichen Einfluss. Kühle Getränke können jedoch auch die Körpertemperatur messbar beeinflussen. Bei warmen Umgebungsbedingungen können kühle Getränke daher eine direkte Kühlwirkung erzielen und damit die Leistungsfähigkeit unterstützen. Das Getränk sollte nur so kühl / kalt sein, dass es individuell noch gut getrunken werden kann.

## Mögliche Nebenwirkungen

- **Verträglichkeitsprobleme:** Jeder Athlet muss die individuelle Verträglichkeit austesten. Es gibt kein Sportgetränk das alle gleich gut vertragen. Auch der Geschmack sollte angenehm sein. Unter Belastung ist das Geschmacksempfinden anders als in Ruhe.
- Sportgetränke gehören grundsätzlich in den Leistungssport: Für Fitnesssportler sind Sportgetränke meistens nicht sinnvoll. Wer zwei drei Mal pro Woche Sport treibt (Joggen, Fitness usw.) trinkt besser Wasser oder ungesüsste Getränke.
- Bei leichten Trainings oder in leichten Trainingsphasen sind Wasser oder andere ungesüsste Getränke zu bevorzugen.
- Wenn jemand abnehmen möchte, sollten Sportgetränke sparsam eingesetzt werden, da Sportgetränke Energie liefern und die Fettverbrennung reduzieren können. Ungesüsste Getränke oder Wasser liefern Flüssigkeit ohne zusätzliche Kalorien.
- Viele Sportgetränke sind relativ sauer und können dadurch die Zähne angreifen. Durch den reduzierten Speichelfluss und die Mundatmung bleibt der Zucker gut an den Zähnen kleben. Zusammen mit der Säure der Sportgetränke wird der Zahnschmelz direkt angegriffen. Bei regelmässigem Sportgetränkeinsatz sind deshalb eine gute Zahnhygiene und die regelmässige Anwendung von Fluoridzahnpflegungen zu empfehlen. Säurefrei sind selbstgemachte Sportgetränke auf der Basis von Wasser oder Tee. Nur sehr wenige käufliche Sportgetränke sind säurefrei.
- Zuviel Trinken - egal ob Wasser oder Sportgetränke - führt zu einem unnötig erhöhten Körpergewicht und kann zu einer Hyponaträmie (Verdünnung des Blutes) führen. Während im Elitbereich eher das Zuwenig-Trinken ein Problem darstellt trinken vor allem Hobbysportler, die es „gut meinen“, unerwartet häufig mehr als nötig (Bei Volksläufen regelmässig ca. 10-30% aller Teilnehmenden).

## Prähydratation

Vor Belastungen, bei denen mit sehr hohen Flüssigkeitsverlusten zu rechnen ist, können in den Minuten vor dem Start je nach Verträglichkeit 2-5 dl getrunken werden. Wird die Flüssigkeit jedoch nicht unbedingt benötigt, kann sich das erhöhte Körpergewicht negativ auswirken.

## Rehydratation

Um die während der Leistung verloren gegangene Flüssigkeit nach der Belastung möglichst schnell zu ersetzen sind pro Liter Schweißverlust ca. 1.5 Liter Flüssigkeit kombiniert mit genügend Kochsalz notwendig (bis ca. 3 g / L). Salz kann statt im Getränk auch über salzhaltige Lebensmittel oder gut gesalzene Mahlzeiten aufgenommen werden. Neben dem Auffüllen verlorener Flüssigkeit und Elektrolyte werden durch die parallele Einnahme von schnell verfügbaren Kohlenhydraten und Eiweiss auch regenerative Prozesse aktiv unterstützt

## Quellen

- Coombes JS, Hamilton KL. The effectiveness of commercially available sports drinks. *Sports Med* 29 (3): 181-209, 2000.
- Aragon-Vargas LF. Metabolic and performance responses to carbohydrate intake during exercise. In: Maughan RJ, Murray R. (Hrsg.) *Sports drinks: basic science and practical aspects*. p 153ff. 2001. Boca Raton, CRC Press.
- Maughan RJ. Physiological responses to fluid intake during exercise. In: Maughan RJ, Murray R. (Hrsg.) *Sports drinks: basic science and practical aspects*. p 129ff. 2001. Boca Raton, CRC Press.
- Murray R, Stofan J. Formulating carbohydrate-electrolyte drinks for optimal efficacy. In: Maughan RJ, Murray R. (Hrsg.) *Sports drinks: basic science and practical aspects*. p 197ff. 2001. Boca Raton, CRC Press.
- Seifert J, Harmon J, DeClercq P. Protein added to a sports drink improves fluid retention. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 16 (4): 420- 9, 2006.
- Striegel H, Niess AM. Sportgetränke. *Standards der Sportmedizin. Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, Jahrgang 57, Nr. 1, 2006.
- van Essen M, Gibala MJ. Failure of protein to improve time trial performance when added to a sports drink. *Med Sci Sports Exerc* 38 (8): 1476-83, 2006.
- Saunders MJ. Coingestion of carbohydrate-protein during endurance exercise: influence on performance and recovery. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 17 (Suppl): S87-S103, 2007.
- Sawka MN, Burke LM, Eichner ER, Maughan RJ, Montain SJ, Stachenfeld NS. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and fluid replacement. *Med Sci Sports Exerc* 39 (2): 377-90, 2007.
- Breen L, Tipton KD, Jeukendrup AE. No effect of carbohydrate-protein on cycling performance and indices of recovery. *Med Sci Sports Exerc* 2010;42:1140-8.
- Jeukendrup AE, Tipton KD, Gibala MJ. Protein Plus Carbohydrate Does Not Enhance 60-km Time-Trial Performance. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 2009;19:335-9.
- Noakes TD. Drinking guidelines for exercise: What evidence is there that athletes should drink "as much as tolerable", "to replace the weight lost during exercise" or "ad libitum"? *J Sports Sci* 2007;25:781-96. .
- Stearns RL, Emmanuel H, Volek JS, Casa DJ. Effects of ingesting protein in combination with carbohydrate during exercise on endurance performance: a systematic review with meta-analysis. *J Strength Cond Res* 2010;24:2192-202.