

Trinken beim Sport, speziell in den Sommermonaten ein heißes Thema

**Eine Bemerkung möchte ich dem nachfolgenden Bericht voran stellen:
Jeden „Versuch“ mit Getränken/Nahrung unbedingt im Training erproben und
nicht darauf hoffen, dass es im Wettkampf einfach so funktioniert!**

Wenn wir uns körperlich bewegen, wird uns warm. Bei intensiver körperlicher Aktivität ist der Körper gezwungen, die erzeugte Wärme über den Schweiß nach außen abzugeben, um eine gesundheitsschädigende Überwärmung des Organismus (übermäßige Erhöhung der Körperkerntemperatur) zu vermeiden.

Wer also Sport treibt, schwitzt. Schwitzen ist für die Wärmeregulation des Organismus notwendig, damit die Körperkerntemperatur nicht auf ein gefährliches Niveau ansteigt, was zum *Hitzschlag* führen könnte.

Die Menge des Schweißverlustes nimmt proportional zur Leistungsintensität, Umgebungstemperatur sowie Luftfeuchtigkeit zu. Wer viel und andauernd schwitzt, verliert eine nicht unbeträchtliche Menge an Körperwasser. Dies geht zu Lasten der Flüssigkeit in den Körperzellen (intrazelluläre Flüssigkeit), dem Zwischenzellraum sowie letztlich auch dem Blutplasma (= flüssige, v.a. aus Wasser bestehende Phase des Blutes), was zu einer Abnahme der Durchblutung, damit auch einer Beeinträchtigung des Sauerstofftransportes und -versorgung aller Organe sowie des Abtransportes von „Abfallprodukten“ vor allem aus den Extremitäten (Beine und Arme) führt.

Bei Sportlern, die in warmem Klima trainieren, kann ein größerer Flüssigkeitsverlust beträchtliche gesundheitliche Probleme verursachen, vor allem durch Überhitzung des Körpers bis hin zum Hitzekollaps und Hitzschlag. Schweißraten, die **2 Liter pro Stunde** überschreiten, sind nicht ungewöhnlich. Obwohl die Folgen nur in wenigen Fällen fatal sind (erst ein Wasserverlust von 10% des Körpergewichts führt zu ernsthaften Symptomen und ist prinzipiell lebensbedrohlich, eine *Dehydratation* von 15% des eigenen Körpergewichts ist normalerweise tödlich), **reduzieren bereits relativ kleine Schweißverluste die Leistungsfähigkeit.**

Wissenschaftliche Untersuchungen ergaben, dass ein **Wasserverlust von bereits 2% des Körpergewichts die Leistungsfähigkeit deutlich beeinträchtigt.** Dies entspricht bei den meisten Menschen einem Schweißverlust von weniger als zwei Litern.

Bei intensiven Ausdauerleistungen ist die Geschwindigkeit des Wasserverlustes mit dem Schweiß groß und die für die *Rehydratation* (Wiederaufnahme von Wasser) verfügbare Zeit während eines Wettkampfes kurz. Es ist verständlich, dass viel Flüssigkeit während der Sportausübung bzw. eines Wettkampfes nicht ohne Probleme (Zeitverlust, Bequemlichkeit, Magenprobleme usw.) zugeführt werden kann, und somit **in der Regel die Kompensation des Wasserverlustes niemals vollständig** sein wird. Deshalb ist es sehr wichtig und von entscheidender Bedeutung, dass das Getränk schnellstmöglich *absorbiert* (aufgenommen) wird, um noch während des Trainings bzw. Wettkampfes eine zunehmende Dehydratation verhindern zu können.

Schon vor Beginn eines Trainings bzw. Wettkampfes sollte man eine gewisse Flüssigkeitsmenge zu sich nehmen (1/4 bis 1/2 Liter) und während der körperlichen Belastung **von Beginn an (!) in regelmäßigen, kurzen Abständen** eine kleine Menge trinken, z.B. alle 10 bis 15 Minuten 200 bis 250ml oder in noch kürzeren Intervallen ein paar Schlucke. Wenn ein Durstgefühl als Warnsignal der Dehydratation auftritt, ist es zu spät und man kann den Flüssigkeitsverlust nicht mehr ausreichend kompensieren, worunter zwangsläufig die Leistung leidet.

Die Wasseraufnahme des Körpers findet v.a. im Dünndarm statt. Eingenommene Getränke müssen also zuerst den Magen verlassen, bevor die Wasserabsorption beginnen kann. Daraus folgt, dass ein Getränk als Mittel zum raschen Flüssigkeitersatz nur dann effektiv sein kann, wenn es schnell vom Magen in den Dünndarm weitergeleitet wird.

Grundsätzlich gilt, dass kalte Getränke rascher den Magen passieren als warme und somit im Sport bevorzugt werden sollten.

Die nachfolgenden beiden Punkte geben einen kleinen wissenschaftlichen Einblick in diese Thematik

1. Die Magenentleerungsrate von Flüssigkeiten:

Viele Studien haben sich mit dem Einfluss der Zugabe von Nährstoffen in Getränken auf deren jeweilige Magenentleerungsrate befasst. Bei den Rehydratationsgetränken wurde vor allem die Wirkung von Kohlenhydrat- und Elektrolytzugaben, speziell Natrium, untersucht. **Der wichtigste Faktor, der die Magenentleerung beeinflusst, ist der Kohlenhydratgehalt**, wohingegen die *Osmolalität* (osmolare Konzentration der gelösten Teilchen) für diesen Aspekt zweitrangig ist.

Die Zugabe von *Glucose* (Traubenzucker) in Konzentrationen über 5% verzögert die Magenentleerungsrate von Flüssigkeiten. Einige Untersuchungsergebnisse deuten darauf hin, dass auch mehr Kohlenhydrate (bis 8%) zugesetzt werden können, ohne dass sich die Magenentleerungsrate wesentlich ändert, sofern *Saccharose* (Rüben- bzw. Rohrzucker) oder *Maltodextrin* (kurzkettiger Mehrfachzucker als Maltose) anstelle von Glucose verwendet wird. **Bei Kohlenhydratkonzentrationen über 10% nimmt die Magenentleerungsrate relativ stark ab.** Das Zufügen von Elektrolyten sowie von Kohlensäure scheint hingegen nur einen geringen bzw. gar keinen Effekt auf die Magenentleerungsrate zu haben.

Der pH-Wert eines Sportgetränkes sollte nicht unter 4 liegen.

Um in Hinblick auf die Flüssigkeits- und Energieversorgung optimal wirken zu können, sollte der Kohlenhydratgehalt eines Getränkes nicht mehr als 80 Gramm pro Liter betragen (vorzugsweise Maltodextrin).

2. Die Absorption von Flüssigkeiten:

Bei reiner Wasserzufuhr ist die Wasserabsorption relativ langsam. Durch Zugabe von **Glucose** (Traubenzucker), die aktiv durch die Zellen der Darmwand transportiert wird, sowie von **Natrium**, das **zusammen mit Glucose** transportiert wird (*Cotransport*), kann die Geschwindigkeit der Wasserabsorption erhöht werden (Glucose und Natrium sind osmotisch wirksam und "binden" somit Wasser).

Andere Kohlenhydratquellen wie Rüben- oder Rohrzucker (Saccharose), Fruchtzucker (Fructose) oder kurzkettige Mehrfachzucker (Maltodextrine) sind genauso effektiv in der Beschleunigung der Wasserabsorption wie der Einfachzucker Glucose.

Werden einem Getränk zu viele **Nährstoffe** (Kohlenhydrate und Mineralstoffe) beigefügt, **steigt die Osmolalität** (*hypertonische* Getränke) - einfach ausgedrückt, ist es zu konzentriert. Dadurch verringert sich zwangsläufig die Geschwindigkeit, mit der die Flüssigkeit effektiv aus dem Darm ins Blut übergeht (*Absorption*). Dies wäre für Ausdauersportler, die mit dem Schweiß viel Körperwasser verlieren, wodurch letztlich die Fließeigenschaft des Blutes und damit auch der Sauerstofftransport und die muskuläre Sauerstoffaufnahme beeinträchtigt wird, leistungshemmend und absolut unerwünscht.

Wie schon oben beschrieben, ist von den Elektrolyten **nur Natrium an der Unterstützung einer raschen Flüssigkeitsaufnahme beteiligt**. Getränke, die kein oder nur wenig Natrium enthalten (wie z.B. Fruchtsäfte), werden langsam absorbiert und bleiben im Falle einer Rehydratation nach schweißtreibender körperlicher Belastung kürzer im Körper, da sie, im Vergleich zu Getränken mit höherem Natriumgehalt, schneller wieder mit dem Urin ausgeschieden werden (Natrium bzw. Kochsalz "hält" aus osmotischen Gründen Wasser im Körper).

Wissenschaftliche Studien haben gezeigt, dass **Limonaden, Fruchtsäfte und "soft drinks"** diesen Effekt zeigen und somit **für eine wirkungsvolle Rehydratation während des Wettkampfes nicht geeignet** sind. **Auch wenn man durch Mischen von z.B. Apfelsaft mit der gleichen Menge (Mineral-)Wasser die Osmolalität auf das physiologische Niveau von Körperflüssigkeit (isotonisch = 280 - 300mosm/l) reduziert, findet trotzdem noch eine Wassersekretion im Darm statt!** Dies deutet auf das Vorhandensein einer weiteren Komponente hin, die die Wasserabsorption beeinträchtigt. Verschiedene organische Stoffe in den Fruchtsäften könnten für diesen Effekt verantwortlich sein.

Es besteht kein Zweifel darüber, dass eine **Dehydratation die Leistungsfähigkeit verschlechtert, und zwar nicht nur bei Ausdauer-, sondern auch bei hochintensiven Kurzzeitbelastungen.**

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass **die Einnahme von reinem Wasser wie auch einer Reihe anderer Getränke die Leistungsfähigkeit im Falle einer Dehydratation zwar verbessern kann, jedoch ausgewogen und nach physiologischen Kriterien formulierte Sportgetränke mit Sicherheit die effektivste Antwort auf das Problem der Wasser-, Energie-, Substrat- und Elektrolytversorgung sind.**

Dies gilt nicht nur für den Hochleistungssportler, sondern genauso für den Freizeitsportler.

Das ideal zusammengesetzte Sportgetränk, das alle Kriterien optimal erfüllt, ist aber bis dato noch nicht auf dem Markt. Die meisten der erhältlichen isotonischen Getränke weisen einen zweckmäßigen Kohlenhydratgehalt auf, und einige kommen einer optimalen Elektrolytzusammensetzung schon ziemlich nahe.

Elektrolytgehalt im Gesamtkörperschweiß und empfohlene Höchstwerte im Getränk für den 100%igen Ersatz (Angaben in Milligramm pro Liter)

	Schweiß	Absorption	Getränk
Natrium (engl.: sodium)	400 - 1200	100%	400 - 800
Kalium (potassium)	200 - 1200	100%	225
Kalzium (calcium)	15 - 70	30%	225
Magnesium (magnesium)	5 - 35	35%	100

Zusammenfassung

1. Ein Sportgetränk kann nur effektiv sein, wenn es schnell vom Magen in den Dünndarm gelangt, wo die Aufnahme stattfindet.
2. Damit ein Getränk einen optimalen Effekt hinsichtlich Flüssigkeits- und Energieversorgung erreicht, sollte sein Kohlenhydratgehalt nicht mehr als 80 Gramm pro Liter betragen (= 8%)
3. Die Zugabe von Zucker (Glucose, Fructose, Saccharose, Maltodextrin) sowie von Natrium (bzw. Kochsalz) erhöht die Geschwindigkeit der Wasserabsorption im Darm.
4. Im Vergleich zu (Mineral-) Wasser haben isotonische Getränke mit 6 - 8% Kohlenhydraten (60 - 80g/l) und 400 - 500mg Natrium pro Liter eine drei- bis viermal schnellere Wasserabsorptionsrate.
5. Wissenschaftliche Studien haben gezeigt, dass Fruchtsäfte und Limonaden für eine effektive, rasche Rehydratation nicht geeignet sind.
6. Die Einnahme von Wasser oder vieler anderer Getränke kann die Leistungsfähigkeit im Falle einer Dehydratation zwar verbessern, die effektivste Antwort auf das Problem der Wasser-, Energie- und Elektrolytversorgung im Sport sind allerdings ausgewogen zusammengesetzte Sportgetränke.
7. Das in jeder Hinsicht ideal zusammengesetzte Sportgetränk wurde zwar noch nicht entwickelt, es gibt aber einige durchaus zweckmäßige Isodrinks auf dem Markt.