



Nahrung: Osmolarität und Verträglichkeit

Der Begriff Osmolarität stammt aus der physikalischen Chemie. Vereinfacht gesagt beschreibt er die Anzahl an gelösten Teilchen je Liter Flüssigkeit. Sind viele Teilchen gelöst, spricht man von einer hohen Osmolarität, bei wenigen gelösten Teilchen von geringer Osmolarität.

Mitunter taucht auch der Begriff Osmolalität auf. Hier ist die Definition Anzahl an gelösten Teilchen je Kilogramm Flüssigkeit, was in der physikalischen Chemie den Vorteil hat, temperaturunabhängig zu sein, denn das Volumen und damit die Osmolarität ändern sich mit der Temperatur, die Masse und damit die Osmolalität nicht. In Zusammenhang mit der Nahrung und dem Einfluss auf die Verträglichkeit können die Begriffe synonym genutzt werden.

Wichtig ist zu verstehen, daß die Anzahl der Teilchen entscheidend ist. Dabei spielt die Größe des Teilchens keine Rolle, ein kleines Teilchen wie zum Beispiel ein positiv geladenes Natrium-Ion hat den gleichen Effekt wie ein Glucose-Molekül.

Daraus folgt, daß zum Beispiel 1000 Teilchen Haushaltszucker (Saccharose) in einer Lösung den gleichen Effekt erzielen wie je 500 Teilchen Glucose und 500 Teilchen Fructose in einer Lösung des gleichen Volumens, denn es sind zusammen ebenfalls 1000 Teilchen.

Aber: Werden 100 g Haushaltszucker in einem Liter Wasser gelöst, so hat die Lösung eine um die Hälfte geringere Osmolarität als eine Lösung aus 50 g Glucose und 50 g Fructose.

Warum? Saccharose ist ein Zweifachzucker und besteht aus einem Molekül Fructose und einem Molekül Glucose. Nehmen wir an, ein Molekül Glucose oder Fructose wiegen je ein Gramm, dann wiegt ein Molekül Saccharose zwei Gramm. In unserem Beispiel befinden sich also in der einen Lösung 50 Teilchen Saccharose, in der anderen je 50 Teilchen Glucose und Fructose, zusammen also 100 Teilchen.

(Hinweis für Fortgeschrittene: die Abspaltung von Wasser in der Kondensationsreaktion $\text{Fructose} + \text{Glucose} = \text{Saccharose} + \text{Wasser}$ wird der Einfachheit halber in dieser Rechnung nicht berücksichtigt, ist aber für das Verständnis des Prinzips unerheblich).

Bei der Ernährung in Training und Wettkampf darf die Osmolarität des Nahrungsbreis im Magen nicht zu hoch sein, denn ansonsten verzögert sich die Aufnahme in die Blutbahn. Daher muss immer ein angemessenes Volumen getrunken werden. Der Einfachheit halber hat sich in der Praxis durchgesetzt, bei Kohlenhydraten auf die Konzentration zu achten. Idealerweise hat der Nahrungsbrei im Magen eine Konzentration von maximal 80 Gramm Kohlenhydrate je Liter Flüssigkeit, besser darunter. Wird z.B. ein Gel mit 40 Gramm Kohlenhydraten aufgenommen, so sollten dazu mindestens 500 Milliliter Wasser getrunken werden. Ansonsten werden die Kohlenhydrate mitunter deutlich verzögert in die Blutbahn überführt. Werden im Laufe der Zeit dann weitere Kohlenhydrate gegessen, stauen sich diese im Magen-/Darmtrakt und führen zu Unwohlsein bis zum Erbrechen und zudem einem Leistungseinbruch durch fehlende Kohlenhydrate in der Blutbahn. Allerdings variiert dies von Mensch zu Mensch und sollte ausprobiert werden. Zudem ist dies von der Belastungsintensität abhängig, im lockeren Ausdauerbereich sind Sportler in diesem Sinne meist unempfindlicher als unter hoher Belastung.

Was tun?

- Die Zusammensetzung der Kohlenhydrate in der Zutatenliste beachten: Maltodextrin besteht aus längeren Zuckern als die Zweifachzucker Trehalose, Saccharose (= Haushaltszucker) und Isomaltulose (= Palatinose) und verursacht auf ein Gramm bezogen daher eine geringere Osmolarität. Dabei nimmt in einer Zutatenliste von links nach rechts die Menge im Produkt ab, was links steht ist auf das Gewicht bezogen am meisten enthalten.
- Die höchste Osmolarität erreichen Getränke oder Gels aus Einfachzuckern, wie z.B. in vielen Produkten nach der 1:0,8-Formel Glucose zu Fructose. Hier sollte die Verträglichkeit unbedingt unter Belastung getestet werden.
- Unnötige Substanzen in der Sportnahrung erhöhen die Osmolarität und verringern daher die Verträglichkeit. Hier sind insbesondere viele Mineralien zu nennen. Notwendig sind unter Belastung in Training und Wettkampf nur Natrium und Kalium.
- Zu Gels und Riegeln genug trinken! Ein zu geringes Trinkvolumen ist der häufigste Fehler.
- Sportgetränke nach Anwendungsempfehlung ansetzen, bei Hitze verdünnt, bei Kälte auch geringfügig konzentrierter.