

Osmolalität und pH: Getränke und Sportgetränke des Schweizer Marktes

Dieses Hot Topic bezieht sich auf eine 2018 in der Zeitschrift *Swiss Sports & Exercise Medicine* auf Englisch veröffentlichte Studie ¹, in welcher die Osmolalität, der pH-Wert und die titrierbare Säure verschiedener auf dem Schweizer Markt verfügbarer Sportgetränke gemessen wurde.

Hintergrund

Sportgetränke sind häufig verwendete Kohlenhydrat- und Flüssigkeitsquellen für sportliche Leistungen. Vor allem bei längeren Belastungen kann damit die Leistung unterstützt werden ². (vgl. auch Hot Topic Sportgetränke*)

Welche Sportgetränke verwendet werden, hängt von verschiedensten Faktoren ab. Neben dem benötigten Kohlenhydratbedarf spielen individuelle Geschmackspräferenzen sowie die individuelle Verträglichkeit der Produkte eine wichtige Rolle.

Deklarationspflicht

Die Angabe zum Gehalt der Kohlenhydrate ist eine gesetzlich zu deklarierende Produkteigenschaft, die Deklaration der Art der Kohlenhydrate ist hingegen optional. Die Osmolalität oder der Säuregehalt von Getränken sind ebenfalls weder in der Schweiz noch in Europa deklarationspflichtig und entsprechend sind diese beiden Angaben meistens nicht deklariert.

Um diese Informationslücke zu schliessen, wurden bereits 2006 diverse Produkte des Markts analysiert und die Ergebnisse publiziert ⁴. Da seither die Rezepturen verschiedener Produkte angepasst wurden oder neue Produkte auf den Markt kamen, wurde 2017 an der Berner Fachhochschule eine neue grosse Studie ¹ durchgeführt.

Ergebnisse

Die Osmolalität, pH und titrierbare Säure sowie der Kohlenhydratgehalt der untersuchten Getränke sind im Anhang aufgelistet und nachfolgend interpretiert.

Interpretation der Osmolalität

Ein Getränk wird als isotonisch bezeichnet, wenn es gleich viele gelöste Teilchen enthält wie das Blut oder die Körperzellen. Das Blut hat eine Osmolalität von etwa 280 bis 290 mmol/kg. Prinzipiell sollten Getränke hypoton (d.h. weniger gelöste Teilchen pro Liter als das Blut) bis maximal isotonisch sein, da damit die Verträglichkeit und die Flüssigkeitsaufnahme optimiert wird. Ungünstig sind hypertone Getränke (d.h. mehr gelöste Teilchen pro Liter als das Blut). Hypertone Getränke sind schlechter verträglich und führen zu einer verschlechterten Flüssigkeitsaufnahme ¹. In der Untersuchung von 2006 hat sich gezeigt, dass verschiedene Produkte teilweise unerwartet hohe Werte aufwiesen und sogar als hyperton hätten eingestuft werden müssen. In der aktuellen Studie scheint es, dass verschiedene Produkte optimiert wurden. So wurde teilweise bei identischen Produkten deutlich tiefere Werte gemessen als 2006 und die Osmolalitäts-Werte sind in mehreren Produkten gesunken.

Zwischenzeitlich sind sogar verschiedene Produkte auf dem Markt, welche spezifisch als "hypotone Sportgetränke" angepriesen werden.

Die Osmolalität ist jedoch nur ein Kriterium unter vielen, um ein Sportgetränk zu beurteilen. Auch der Kohlenhydratgehalt beeinflusst die Geschwindigkeit, mit der ein Getränk im Darm aufgenommen wird.

Interpretation der pH-Werte und der titrierbaren Säure

Sportgetränke trinkt man normalerweise schluckweise über längere Zeit. So sind die Getränke während einer relativ langen Zeit im Mund und für die Zähne präsent. Haben die Sportgetränke einen tiefen pH (d.h. sie befinden sich chemisch betrachtet im sauren Bereich), greifen sie den Zahnschmelz an und beeinträchtigen damit die Zahngesundheit ^{1,3}. Der Zahnschmelz löst sich ab einem pH-Wert von ca. 5.5 oder tiefer. Werden Sportgetränke regelmässig konsumiert, können die Säureeigenschaften des Getränks einen Einfluss auf die Zahngesundheit ausüben.

Neben dem pH-Wert hat die titrierbare Säure (die "Säuremenge") mindestens so viel Bedeutung auf das erosive Potential. Der pH-Wert sinkt nicht linear mit der Säuremenge, so dass man aufgrund des pH-Wertes nicht direkt auf die Säuremenge schliessen kann. Daher muss diese direkt gemessen werden.

In der Studie von 2006 waren die gemessenen pH-Werte praktisch aller kommerzieller Getränke in einem bzgl. Zahngesundheit kritischen Bereich. In der aktuellen Studie wiesen mehrere Produkte günstigere pH-Werte und tiefe bis gar keine Säurewerte mehr auf. Diese Entwicklung erscheint aus Sicht der Zahngesundheit positiv.

Konklusion

In den letzten Jahren scheinen im Markt positive Entwicklungen stattgefunden zu haben. Betreffend Osmolalität wurden viele Produkte optimiert und es sind keine ungünstig hohen Werte mehr gemessen worden. Gleichzeitig sind immer mehr säurefreie oder säurearme Produkte verfügbar. Die individuelle Getränkewahl beruht auf verschiedenen Faktoren, wobei die Osmolalität und der Säuregehalt natürlich nur zwei unter vielen anderen sind. Falls z.B. aus geschmacklichen Gründen regelmässig Produkte bevorzugt werden, welche wesentliche Säuremengen enthalten, kann mit einer guten Zahnpflege und der regelmässigen Anwendung von fluoridhaltiger Zahnpflege der Zahnschmelz wieder rückgehärtet werden.

Für weitere Details siehe Originalpublikation.

Autor: Dr. Samuel Mettler

Datum: Dezember 2021, Version 3.01

Gültigkeit: Dezember 2024

* <http://www.ssns.ch/sportsnutrition/aspects/>

Literatur

1. Mettler S, Waibel E. Osmolality, pH, and titratable acidity of sports drinks on the Swiss market. *Swiss Sport Exerc Med.* 2018; 66(4): 56-63.
2. Thomas DT, Erdman KA, Burke LM. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and Athletic Performance. *J Acad Nutr Diet.* 2016; 116(3):501-528.
3. Noble WH, Donovan TE, Geissberger M. Sports drinks and dental erosion. *J. Calif. Dent. Assoc.* 2011; 39(4):233-238.
4. Mettler S, Rusch C, Colombani PC. Osmolality and pH of sports and other drinks available in Switzerland. *Schweiz Z Sportmed Sporttraum.* 2006; 54(3):95-95.

Kein Anspruch auf Vollständigkeit - Produkteänderungen seit der Datenerhebung Anfang 2017 möglich (Publikation 2018).

Anhang

Tab. 1 pH-Wert, titrierbare Säuremenge (mmol NaOH bis pH 7 / Liter), Osmolalität und Kohlenhydratgehalt von Sportgetränken. Alphabetische Ordnung. Alle Angaben beziehen sich auf die trinkfertigen Getränke. Pulver wurden gemäss den Herstellerangaben angerührt.

Hinweis: Kein Anspruch auf Vollständigkeit. Von einigen Produkten wurden unterschiedliche von anderen nur eine Geschmacksrichtung getestet. Der Kohlenhydratgehalt wurde nicht gemessen, sondern gemäss Herstellerangabe übernommen.

| Sportgetränk | Gekaufte Form | pH | mmol NaOH bis pH 7 / Liter | Osmolalität mmol/kg | Kohlenhydrate g/100 ml |
|---|---------------------|-----|----------------------------|---------------------|------------------------|
| Dextro Energy, Isotonic Sports Drink, Orange Flavor | Powder | 4.2 | 49.5 | 284 | 7.0 |
| Gatorade, Citrus Mix Flavor | Ready to drink | 3.4 | 30.1 | 246 | 4.1 |
| Gatorade, Cool Blue | Ready to drink | 3.2 | 47.1 | 218 | 5.8 |
| Gatorade, Lemon Flavor | Powder | 3.2 | 48.3 | 288 | 6.0 |
| Gatorade, Orange Flavor | Powder | 3.2 | 43.5 | 301 | 6.0 |
| Gatorade, Red Orange | Ready to drink | 3.2 | 47.9 | 285 | 5.9 |
| Gatorade, Mandarine Flavor | Ready to drink | 3.3 | 44.6 | 273 | 5.9 |
| High5, Energy Source, Citrus Flavor | Powder | 4.0 | 28.8 | 277 | 8.8 |
| High5, Energy Source, Orange Flavor | Powder | 4.0 | 28.2 | 274 | 8.8 |
| High5, Energy Source, Summer Fruits Flavor | Powder | 3.9 | 29.6 | 313 | 8.8 |
| High5, Energy Source, Tropical Flavor | Powder | 3.8 | 32.4 | 276 | 8.8 |
| Isostar, Fast-Hydration, Fresh | Ready to drink | 3.9 | 57.6 | 319 | 6.7 |
| Isostar, Fast-Hydration, Lemon | Ready to drink | 3.9 | 41.6 | 306 | 6.9 |
| Isostar, Fast-Hydration, Orange | Ready to drink | 4.0 | 42.6 | 307 | 7.0 |
| Isostar, Hydrate & Perform, Lemon | Powder | 4.0 | 49.5 | 262 | 7.0 |
| Isostar, Fast Hydration Powertabs, Orange | Tabs | 4.0 | 78.2 | 289 | 3.8 |
| Maurten, Drink Mix 160, Neutral | Powder | 4.8 | 2.9 | 203 | 7.8 |
| Multipower, Energy Charge, Orange Flavor | Ready to drink | 3.2 | 48.0 | 663 | 14.0 |
| Multipower, Energy Charge, Tropical Fruit Flavor | Ready to drink | 3.2 | 48.4 | 645 | 14.0 |
| Multipower, Iso Drink, Fresh Orange Flavor | Powder | 3.7 | 22.8 | 309 | 6.2 |
| Optidrink, Optimix, Peach | Powder | 2.7 | 21.5 | 142 | 6.0 |
| Optidrink, Saltix, Citron | Powder | 8.1 | 0.0 | 315 | 7.0 |
| Optidrink, SäurEx, Orange | Powder | 8.1 | 0.0 | 216 | |
| Powerade, Blood-Orange | Ready to drink | 2.6 | 34.2 | 292 | 3.8 |
| Powerade, Mountain-Blast | Ready to drink | 2.6 | 34.7 | 285 | 3.9 |
| Powerade, Orange | Ready to drink | 2.6 | 35.1 | 281 | 3.9 |
| PowerBar, Isoactive, Red Fruit Punch | Powder | 3.8 | 37.1 | 333 | 5.8 |
| PowerBar, Isolite, Grapefruit-Lemon | Ready to drink | 2.7 | 85.8 | 307 | 4.3 |
| PowerBar, Isomax, Blood Orange Flavor | Powder | 4.1 | 22.7 | 305 | 5.9 |
| PowerBar, L-Carnitine, Pineapple | Ready to drink | 3.5 | 42.3 | 128 | 1.6 |
| Rivi Marathon, Fruit Mix | Powder | 3.6 | 30.2 | 133 | 4.6 |
| Sponser, Carbo Loader, Citrus-Orange | Powder | 4.1 | 20.2 | 346 | 18.3 |
| Sponser, Competition, Citrus | Powder | 6.2 | 2.5 | 226 | 7.7 |
| Sponser, Competition, Fruit Mix | Powder | 6.1 | 2.2 | 232 | 7.7 |
| Sponser, Competition, Neutral | Powder | 6.2 | 2.3 | 100 | 7.8 |
| Sponser, Competition, Orange, hypotonic ¹ | Powder | 6.2 | 2.0 | 266 | 7.7 |
| Sponser, Competition, Orange, isotonic ² | Powder | 6.2 | 2.4 | 406 | 11.6 |
| Sponser, Competition, Raspberry | Powder | 6.2 | 3.2 | 230 | 7.7 |
| Sponser, Energy Sport Tea Getränkekonzentrat, Ictea-Peach | Concentrated liquid | 3.2 | 18.0 | 252 | 3.9 |
| Sponser, Isotonic, Citrus | Powder | 4.0 | 26.8 | 338 | 7.0 |
| Sponser, Isotonic, Fruit Mix | Powder | 3.6 | 45.9 | 300 | 6.9 |
| Sponser, Isotonic, Peach | Powder | 3.7 | 36.0 | 329 | 7.0 |
| Sponser, Isotonic, Red Orange | Powder | 3.5 | 52.4 | 307 | 7.0 |
| Sponser, Long Energy, Berry | Powder | 5.9 | 7.7 | 242 | 6.3 |
| Sponser, Long Energy, Citrus | Powder | 5.8 | 5.8 | 231 | 7.0 |
| Sponser, Long Energy, Fruit Mix | Powder | 5.8 | 5.0 | 233 | 7.0 |
| Sponser, Ultra Pro, Coconut | Powder | 5.9 | 25.1 | 406 | 17.6 |
| Verofit, GOLD, Lemon | Powder | 3.5 | 30.4 | 236 | 8.5 |
| Verofit, GOLD, Orange | Powder | 3.6 | 26.7 | 245 | 8.5 |
| Verofit, Isotonic, Blutorange | Powder | 3.2 | 61.3 | 276 | 7.7 |
| Verofit, Isotonic, Citrus | Powder | 3.0 | 75.8 | 277 | 7.7 |
| Verofit, Isotonic, Exotic | Powder | 3.7 | 33.6 | 294 | 7.7 |
| Verofit, Isotonic, Tropical | Powder | 3.6 | 37.2 | 281 | 7.7 |
| Winforce, Carbo Basic Plus, Neutral | Powder | 6.4 | 0.5 | 175 | 7.6 |
| Winforce, Carbo Basic Plus, Pfirsich | Powder | 6.2 | 0.7 | 177 | 7.6 |
| Winforce, Carbo Basic Plus, Zitrone | Powder | 3.4 | 19.5 | 184 | 7.6 |
| Winforce, Isotonisches Sportgetränkekonzentrat, Granatapfel | Concentrated liquid | 3.2 | 25.6 | 206 | 4.4 |

HOT TOPIC

Tab. 2 pH-Wert, titrierbare Säuremenge (mmol NaOH bis pH 7 / Liter), Osmolalität und Kohlenhydratgehalt von einigen selbst hergestellten Sportgetränken. Hinweis: Kein Anspruch auf Vollständigkeit. Für selbst hergestellte Getränke wurde das Produkt Maltodextrin 100 von Sponser (Sponser Sport Food, Wollerau, CH) verwendet.

| Sportgetränk | pH | mmol NaOH bis pH 7 / Liter | Osmo mmol/kg |
|--|-----|----------------------------|--------------|
| Getränk auf Sirupbasis (70 g Himbeersirup, Migros + 930 g Wasser + 20 g Maltodextrin + 1.5 g NaCl) | 3.1 | 10.9 | 253 |
| Teebasiertes Getränk (1000 ml Kräutertee + 30 g Zucker + 50 g Maltodextrin + 1.5 g NaCl) | 7.3 | 0.0 | 179 |
| Teebasiertes Getränk (1000 ml Kräutertee + 30 g Fruktose + 50 g Maltodextrin + 1.5 g NaCl) | 7.4 | 0.0 | 260 |
| Verdünnter Fruchtsaft (500 ml Orangensaft + 500 ml Wasser) | 3.9 | 55.2 | 258 |
| Verdünnter Fruchtsaft (500 ml Orangensaft + 500 ml Wasser + 1.5 g NaCl) | 3.8 | 54.9 | 302 |
| Verdünnter Fruchtsaft (500 ml Apfelsaft + 500 ml Wasser) | 3.3 | 41.4 | 295 |
| Verdünnter Fruchtsaft (500 ml Apfelsaft + 500 ml Wasser + 1.5 g NaCl) | 3.3 | 41.1 | 336 |
| Verdünnter Fruchtsaft (500 ml Cranberrysaft + 500 ml Wasser) | 2.8 | 45.0 | 155 |
| Verdünnter Fruchtsaft (500 ml Cranberrysaft + 500 ml Wasser + 1.5 g NaCl) | 2.8 | 45.6 | 199 |

Tab. 3 pH-Wert, titrierbare Säuremenge (mmol NaOH bis pH 7 / Liter), Osmolalität und Kohlenhydratgehalt einiger ausgewählter weiterer Getränke zu Vergleichszwecken. Alphabetische Ordnung. Alle Angaben beziehen sich auf die trinkfertigen Getränke. Hinweis: Kein Anspruch auf Vollständigkeit. Einige Produkte wurden mit Kohlensäure sowie ohne Kohlensäure (ausgeschüttelt) getestet.

| Getränk | Gekaufte Form | pH | mmol NaOH bis pH 7 / Liter | Osmolalität mmol/kg | Kohlenhydrate g/100 ml |
|---|---------------|-----|----------------------------|---------------------|------------------------|
| Adelholzener, Active O2, Apple-Kiwi | Soft drink | 3.1 | 27.8 | 227 | 3.7 |
| Aproz, Raspberry-lime | Soft drink | 3.9 | 45.7 | 186 | 4.0 |
| Coca Cola (mit Kohlensäure) | Soft drink | 2.5 | 63.2 | 449 | 10.6 |
| Cola Cola (ohne Kohlensäure) | Soft drink | 2.5 | 36.3 | 477 | 10.6 |
| Denner, Ice Tea, Peach | Soft drink | 3.0 | 34.4 | 433 | 8.0 |
| Go Coco, Coconut Wasser | Soft drink | 5.4 | 5.1 | 392 | 5.2 |
| Nestea, IceTea, Lemon | Soft drink | 3.4 | 29.5 | 184 | 4.6 |
| Rivella rot (ohne Kohlensäure) | Soft drink | 3.3 | 59.9 | 387 | 9.0 |
| Rivella rot (mit Kohlensäure) | Soft drink | 3.3 | 75.2 | 433 | 9.0 |
| Migros, Himbeersirup, verdünnt 1:6 Sirup:Wasser (Volumen) | Sirup | 3.0 | 21.2 | 346 | |
| Monster, Energy (ohne Kohlensäure) | Energy Drink | 3.5 | 105.4 | 683 | 11.0 |
| Red Bull (ohne Kohlensäure) | Energy Drink | 3.4 | 100.0 | 649 | 11.0 |
| Coop, Qualité & Prix, Apfelsaft klar | Fruchtsaft | 3.3 | 76.4 | 709 | 11.0 |
| Granini, Orangensaft ohne Fruchtfleisch | Fruchtsaft | 3.8 | 110.6 | 592 | 9.0 |
| Michel, Cranberry, Fruchtsaft | Fruchtsaft | 2.8 | 88.8 | 315 | 7.0 |
| Ramseier, Schorle | Fruchtsaft | 3.3 | 80.6 | 407 | 6.2 |
| Emmi, Comella, Schokolade | Milchgetränk | 6.8 | 26.8 | 500 | 10.0 |
| Aproz, Cristal | Mineralwasser | 7.5 | 0.0 | 22 | 0.0 |
| Evian | Mineralwasser | 7.3 | 0.0 | 6 | 0.0 |
| Swiss Alpina | Mineralwasser | 7.4 | 0.0 | 14 | 0.0 |
| Valsler, Silence | Mineralwasser | 7.9 | 0.0 | 6 | 0.0 |