

Ernährung vor Training & Wettkampf

Das Ernährungsverhalten in den Stunden vor einem Training oder Wettkampf zielt hauptsächlich auf das Optimieren der Energie- und Flüssigkeitsspeicher sowie das Vermeiden von Hunger und Verdauungsproblemen.

Das vorliegende Hot Topic basiert inhaltlich auf einer Handvoll an Übersichtsarbeiten und Konsensartikel aus den letzten Jahren¹⁻⁷.

Die Vorbereitung auf einen Wettkampf lässt sich in zwei Phasen unterteilen. Wenn die Kohlenhydratspeicher maximal aufgefüllt werden müssen, ist ein Carboloadung notwendig. Dieses erfolgt am Vortag eines Wettkampfes. Das Thema Carboloadung ist im separaten Hot Topic beschrieben (→Hot Topic «Carboloadung»). Dies ist für Ausdauersportarten ab rund 90 min Wettkampfdauer relevant. Für alle anderen Sportarten kann in aller Regel bis am Vortag «normal» gegessen werden. Relevant werden dann insbesondere die letzten Stunden, bzw. insbesondere die Phase ab der letzten Hauptmahlzeit bis zum Wettkampf hin. Diese «akute» Belastungsvorbereitung wird nachfolgend in diesem Hot Topic besprochen.

Die Vorbelastungsverpflegung verfolgt zwei Ziele. Einerseits soll und kann durch die Zufuhr von Kohlenhydraten die Leistung in grundsätzlich allen Sportarten verbessert werden. D.h. im Grundsatz soll vor einem Wettkampf verpflegt werden. Zweitens müssen Verdauungsprobleme vermieden werden.

Training vs. Wettkampf

Der erhöhte Stress ist neben der oft höheren Belastungsintensität gegenüber dem Training ein weiterer Unterschied im Wettkampf. Diese zusätzliche Belastung kann buchstäblich auf den Magen schlagen und zu mehr Verdauungsbeschwerden führen als bei gleichem Essverhalten vor einem Training.

Alle nachfolgend besprochenen Massnahmen sind Strategien, um die Magen-Darm-Verträglichkeit zu optimieren und gleichzeitig die Energie- und Flüssigkeitsspeicher zu füllen. Die Magen-Darm-Verträglichkeit ist prinzipiell von folgenden Faktoren abhängig:

- Essen und Trinken vor (und während) der Belastung
- Belastungsdauer und -intensität
- Stress und Nervosität
- Individuelle Veranlagung

Generell gilt zudem die Regel, je intensiver und zeitnaher die folgende Belastung, desto eher muss man auf das Essen und Trinken vor der Belastung achten. Entsprechend gibt es bei einem lockeren Training deutlich weniger Magen-Darm-Probleme und man kann bei der Verpflegung lockerer sein.

Energiespeicher optimieren

Insbesondere in klassischen Ausdauersportarten wie Marathon oder Triathlon steht das Auffüllen der Energiespeicher am Vortag des Wettkampfs, z.B. in Form eines Carboloadings (→Hot Topic «Carboloadung»), im Zentrum der Massnahmen. Die Verpflegung in den Stunden vor dem Wettkampf kann dann noch als Feinschliff betrachtet werden. Unmittelbar vor Belastung haben Verträglichkeit und Wohlbefinden höchste Priorität.

In Turniersituationen, bei hohem Wettkampfrhythmus (z.B. Matches an aufeinander folgenden Tagen) oder bei mehreren

intensiven Trainings in Folge (z.B. Trainingslager) gewinnt die direkte Vorbelastungsernährung jedoch zusätzlich an Bedeutung. In diesen Fällen geht es dann nicht nur um einen Feinschliff. Vielmehr fallen dann die Erholung vom letzten Einsatz (Auffüllen entleerter Kohlenhydratspeicher) und die Vorbereitung auf den nächsten Einsatz zeitlich zusammen.

Verdauungsprobleme vermeiden

Vor dem Training oder Wettkampf gegessene Nahrungsmittel können ihre gewollte Wirkung erst entfalten, nachdem sie verdaut und die darin enthaltenen Nährstoffe und Energie in den Körper aufgenommen wurden. Entscheidend ist in diesem Zusammenhang, dass alles was im Magen liegt, dem Körper noch nicht zur Verfügung steht. Die Aufnahme der Nährstoffe erfolgt erst im Darm (also nach dem Magen). Alles was noch im Magen liegt, kann aber aufstossen oder Übelkeit verursachen.

Die Verdauungszeit hängt von der Art und Menge der Nahrung ab. Von wenigen Minuten bis mehrere Stunden kommt alles vor und dies ist zudem individuell verschieden. Man muss daher etwas experimentieren, um den persönlichen, idealen Zeitpunkt der Nahrungsaufnahme herauszufinden. Die Nahrungsverträglichkeit ist generell besser bei Sportarten, in denen der Körper gestützt ist (z.B. Radfahren), im Vergleich zu Sportarten mit vielen Sprung- oder Laufmomenten, wo der Magen «herumgeschüttelt» wird.

Folgende Faktoren haben einen Einfluss auf die Verdauungszeit bzw. auf die Magenentleerungsrate:

- Fett verlängert die Verdauungszeit. Daher sollten fettreiche Nahrungsmittel umso sparsamer eingesetzt werden, je näher der Wettkampf kommt.
- Protein verlängert die Verdauungszeit. Lebensmittel wie Fleisch, Fisch, Eier, Käse nur noch in kleinen Mengen einsetzen, insbesondere wenn sie gleichzeitig fettreich sind.
- Fette und Proteine haben keinen leistungsfördernden Effekt. Relevant ist einzig die Aufnahme von Kohlenhydraten.
- Faserreiche (=ballaststoffreiche) Lebensmittel wie Gemüse oder Früchte liefern zwar viel Nahrungsvolumen, aber wenig Energie. In der unmittelbaren Vorbelastungsverpflegung sind sie daher nicht geeignet.
- Flüssige Mahlzeiten werden schneller verdaut als feste.
- Je grösser die Mahlzeit, desto länger die Verdauungszeit.
- Je stärker die Lebensmittelverarbeitung (z.B. Kochen), desto schneller die Verdauung.

Somit sind im Normalfall die Vorbelastungs-Mahlzeiten auf eher leicht verdaulichen Kohlenhydraten (Pasta, weisser Reis, Mais, Kartoffeln, helles Brot) basiert und nicht allzu gross. Eine kleine Fleisch- oder Gemüsebeilage ist dabei kein Problem, währenddem aber ein grosses Steak, ein fetter Fisch oder in Rahmsosse schwimmender Vollkornreis die Verdauungszeit empfindlich verlängern und dadurch keine idealen Vorbelastungs-Mahlzeiten darstellen.

Bezüglich Verdauungsproblemen während der Belastung liefert ein separates Hot Topic zu den Fodmap weitere Informationen (→«Das FODMAP Prinzip»).

Je zeitnahe am Wettkampf, desto kleiner die Portion

Die nachfolgenden Richtlinien sind als generelle Leitplanken zu verstehen, die den gegebenen Umständen, der Sportart und den persönlichen Vorlieben angepasst werden sollen. Wie erwähnt, besteht vor wenig intensiven Trainings natürlich viel mehr Freiraum als vor einem hochintensiven, entscheidenden Wettkampf. Generell gilt aber:

- Spätestens gute 3-5 h vor Wettkampf die letzte Hauptmahlzeit (übliche Grösse, nicht zu gross, leicht verdaulich, nur bekannte Lebensmittel)
- Rund 1-3 h vor Wettkampf können bei Bedarf Zwischenverpflegungen eingebaut werden.
- In der letzten Stunde vorher nur noch kleine Happen oder flüssige Produkte oder Übergang in Wettkampfernährung.

Beispiele für eine Mahlzeit mehr als **5 Stunden** vor Belastung:

- Mittlere bis grosse Portion / Mahlzeiten auf Basis von Reis, Pasta, Brot, Mais oder Kartoffeln
- Kleine bis mittlere Beilagen von Fleisch, Fisch, Ei, Tofuburger oder Käse
- Kleine Gemüsebeilage oder etwas Salat
- Brote mit Aufstrich und Beilagen, Sandwichs
- Frühstücksflocken mit Milch
- Fruchtsalat mit Joghurt
- Carboloaders, Süssgetränke, Flüssigprodukte

Beispiele für eine Mahlzeit **3-4 Stunden** vor einer Belastung:

- Kleine bis mittlere Portion/Mahlzeit auf Basis von Reis, Pasta, Mais oder Kartoffeln mit fettarmer Sauce und wenig Beilagen (z.B. Tomaten oder magere Fleischsauce)
- Gut verdauliche Frühstückscerealien mit Milch oder verdünnter Milch (gute Milchverträglichkeit vorausgesetzt). Evtl. kombiniert mit Banane / Früchten
- Brot mit Honig oder Konfitüre, evtl. kombiniert mit Fruchtmilch (z.B. magere Buttermilch)
- Sandwiches: Brot mit eher fettarmer Füllung. Etwas Butter, Käse oder Fleisch ist ok, aber nicht übertreiben.
- Bouillon oder leichte Gemüsesuppe mit Brot
- Carboloaders, Süssgetränke, Flüssigprodukte

Beispiele für eine Mahlzeit **1-2 Stunden** vor einer Belastung:

- Sportgetränke (Tipp: hier genügend trinken, z.B. ~½ Liter 1 Stunde vorher. Es verbleibt so noch genug Zeit, um einen allfälligen Wasserüberschuss wieder auszuscheiden.)
- Flüssige Mahlzeitenersatzprodukte, bzw. Kohlenhydrat-Protein-Shakes (z.B. Regenerationsgetränke)
- Sportriegel, fettarme Getreideriegel
- Kleine Sandwich (helles Brot, fettarme Füllung)

- Maisbrötchen
- Weissbrot mit Honig oder Konfitüre
- Kleine helle Brötchen, Biberli, Basler-Läckerli, Anisschnitte, Reiswaffeln, kleine reife Bananen usw.

Beispiele von Snacks bei **weniger als 1 Stunde** vor Belastung:

- Sportgetränke, schluckweise, alle 10-15 min
- Flüssige Mahlzeitenersatzprodukte, bzw. Kohlenhydrat-Protein-Shakes (kleine Portionen, schluckweise)
- Kohlenhydrat-Gels mit genügend Flüssigkeit
- Sportriegel mit genügend Flüssigkeit, in kleinen Portionen und gut kauen
- Reife Bananen (mehrere dunkelbraune Flecken), aber nur kleine Happen

Flüssigkeit

Grundsätzlich sollte man nicht mit einem Flüssigkeitsdefizit an den Start gehen. Wie viel dafür getrunken werden muss, ist individuell verschieden und hängt von vielen Faktoren ab. Alle Empfehlungen sind daher Leitplanken und folgendes ist nur als Richtlinie zu verstehen:

- Durst vermeiden, bzw. gemäss Durst so viel trinken, dass man nicht durstig an den Start geht.
- Urinfarbe: Die Urinfarbe sollte klar oder hellgelb sein. Ein dunkles gelb deutet auf einen Flüssigkeitsmangel hin.
- Werden sehr hohe Schweißverluste erwartet (z.B. langer Wettkampf bei hohen Umgebungstemperaturen), kann man in den letzten 5 - 10 min vor dem Start 3-5 dl trinken, um von Anfang an einen hohen Flüssigkeitsdurchfluss durch den Magen zu unterstützen – Verträglichkeit vorausgesetzt.

Training / Wettkampf früh am Morgen?

In Wettkampfsituationen sollte man sowieso mindestens rund vier Stunden vor dem Wettkampf aufstehen, weil der Körper diese Zeit braucht, um voll leistungsfähig zu werden. Dies erlaubt dann auch eine vernünftige Vorwettkampfernährung.

Im Alltag ist es hingegen nicht immer möglich, 3-4 Stunden vor dem Training eine Mahlzeit zu essen. Wenn früh am Morgen trainiert wird, stehen aber folgende Möglichkeiten offen:

- Leicht verdauliches Frühstück, helles Brot mit Konfitüre oder Honig. Je nach erwarteter Trainingsintensität aber nur eine kleine Portion.

Das reduzierte Frühstück kann dann z.B. folgendermassen ergänzt werden:

- Eine reife Banane oder ein Getreideriegel mit genügend Flüssigkeit auf dem Weg ins Training.
- Bewusst Sportgetränke oder andere energiehaltige Snacks während des Trainings einsetzen.

Wer am Morgen bewusst ein Nüchterntraining absolvieren möchte (z.B. im Ausdauersport), soll hingegen ganz bewusst nichts essen vor dem Training.

Wenn ich zu nervös bin, um zu essen?

Nervosität kann die Verdauung beeinträchtigen. Aufgrund dessen zu wenig zu essen oder zu trinken, ist aber für die Leistungsfähigkeit nicht optimal. Es sollte daher experimentiert werden, wann und wie man sich trotzdem verpflegen kann. Die Verdauung und die Verträglichkeit sind zu einem gewissen Grad auch trainierbar.

Falls nur in unmittelbarer Wettkampfnähe Probleme auftreten, kann das Optimieren der Energiespeicher auf den Vortag gelegt werden, z.B. mit Carboloadung in Ausdauersportarten (→Hot Topic «Carboloadung»). Sind die Energiespeicher bereits gefüllt, kann die Verpflegung in den Stunden vor dem Wettkampf noch als Feinschliff betrachtet werden. Wenn hier etwas weniger gegessen wird, spielt das eine untergeordnete Rolle. Sehr wichtig ist dann aber eine optimale Wettkampferpflegung.

Vor allem in Turniersituationen oder bei hohem Wettkampfrhythmus (z.B. Matches an aufeinanderfolgenden Tagen wie z.B. im Eishockey) nimmt die Bedeutung der Verpflegung in den Stunden vor dem nächsten Match aber stark zu, weil diese Zeit dann sowohl Regeneration vom letzten Match und gleichzeitig Vorbereitung auf den nächsten Match ist.

Flüssige Mahlzeitenersatzprodukte stellen eine Alternative dar, wenn festes Essen vor dem Wettkampf nicht vertragen wird. Auch Getreideriegel oder Sportriegel können gut vertragen werden, wenn sie langsam und in sehr kleinen Bissen über die Stunden vor dem Wettkampf gegessen werden.

Eine überbordende, unkontrollierte Nervosität ist jedoch generell nicht leistungsfördernd und sollte, unabhängig von der Ernährung, durch Entspannungsübungen oder psychologische Massnahmen angegangen werden.

Sollten Kohlenhydrate in der Stunde vor dem Wettkampf vermieden werden?

Ganz klar: Nein. Im Gegenteil. Man kann sogar erwarten, dass eine Kohlenhydratzufuhr in der letzten Stunde vor einem Event die Leistung verbessert. Die hierzu immer noch vorliegende Skepsis beruht auf dem Ergebnis einer einzigen alten Studie, welches aber in Folgestudien mehrfach widerlegt wurde.

Die Einnahme von Kohlenhydraten kurz vor dem Sport kann prinzipiell zu einem Blutzuckeranstieg und nach Belastungsstart zu einem kurzfristigen Abfall des Blutzuckers führen. Dieses Phänomen wurde auch als «Rebound-Hypoglykämie» bezeichnet. Eine nicht sehr realitätsnahe Studie fand dann einen negativen Effekt auf die Leistung - und somit war das Gerücht geboren, dass sich Kohlenhydrate kurz vor Belastung negativ auf die Leistung auswirken könnten. Wie erwähnt haben aber fast alle nachfolgenden Studien, die den Zusammenhang von Kohlenhydraten kurz vor dem Sport und Leistungsfähigkeit untersuchten, entweder keinen oder gar einen positiven Effekt auf die Leistung gefunden.

Der Blutzucker wird sicherlich durch die Zufuhr von Kohlenhydraten beeinflusst, aber dabei ist folgendes zu beachten:

- Der Blutzucker normalisiert sich schnell, sobald eine körperliche Belastung beginnt. Selbst grössere Blutzuckerunterschiede verschwinden bereits nach rund 10-15 min Belastung. In der Praxis heisst dies: beim Aufwärmen.
- Werden während dem Wettkampf weiter Kohlenhydrate konsumiert, verschwinden Blutzuckerunterschiede oder deren Effekte ebenfalls innert weniger Minuten nach Belastungsstart. Grundsätzlich sind bei allen Ausdauer- oder

Teamsportarten mit Belastungszeiten über ca. 45 min sowieso Kohlenhydrate während dem Wettkampf empfohlen.

- Sehr wenige Athleten berichten über Symptome bei einem scheinbaren starken Blutzuckerabfall, wie z.B. Müdigkeit, Schwindel, Unwohlsein, usw. Allerdings hat sich gezeigt, dass solche Symptome meistens nicht mit dem tatsächlichen Blutzucker zusammenhängen: Athleten mit solchen Symptomen haben in Wirklichkeit meistens einen normalen Blutzucker, währenddem andere Athleten trotz sehr viel tieferen Blutzuckerwerten keinerlei Symptome aufweisen.
- Wer bewusst ein Nüchterntraining machen möchte, muss natürlich auch bewusst und konsequent auf Kohlenhydrate verzichten.

Die Rebound-Hypoglykämie scheint daher mehr ein theoretisches Problem zu sein. Gerade in Wettkampfsituationen kann das Aufwärmen, Einspielen oder Einlaufen, sowie ein allfälliges Warten auf den effektiven Startzeitpunkt bereits einige Zeit in Anspruch nehmen. Während all dieser Zeit, sowie auch noch eine oder sogar mehrere Stunden vor dem Aufwärmen keine Kohlenhydrate aufzunehmen, ist in den allermeisten Fällen nicht optimal.

Es wurde auch schon argumentiert, dass Kohlenhydrate kurz vor Ausdauerwettkämpfen ungünstig sein könnten, weil durch die Kohlenhydrate die Fettverbrennung reduziert und deshalb die Kohlenhydratspeicher schneller entleert würden, was die Ausdauerleistung beeinträchtigen könnte (entleerte Kohlenhydratspeicher führen zu einem deutlichen Leistungsabfall). Diese aus den 70-er Jahren stammende Theorie wurde jedoch in unzähligen Studien widerlegt, wobei entweder kein oder dann ein positiver Effekt auf die Leistung gefunden wurde, wenn Kohlenhydrate kurz vor (und vor allem auch während) dem Wettkampf aufgenommen wurden.

Sind Lebensmittel mit tiefen Glykämischen Index (GI) besser?

Kohlenhydrathaltige Lebensmittel haben unterschiedliche Auswirkungen auf den Blutzucker. Lebensmittel mit einem tiefen GI haben einen vergleichsweise kleineren Anstieg des Blutzuckers zur Folge als Lebensmittel mit einem hohen GI (→Hot Topic «Der Glykämische Index»). Es wurde daher diskutiert, ob Lebensmittel mit tiefem GI in der Vorwettkampfphase zu bevorzugen seien, weil diese während des Sports den Blutzuckerspiegel länger aufrechterhalten und den Fettstoffwechsel weniger hemmen sollen. Es konnte bisher aber nicht nachgewiesen werden, dass vor dem Wettkampf eingenommene, tiefglykämische Nahrung einen Leistungsvorteil bewirkt (auch wenn dann der Zuckerspiegel etwas beeinflusst wird).

Zudem stellen während des Wettkampfs konsumierte Kohlenhydrate (z.B. Sportgetränke) eine weitere (und viel wichtigere) Möglichkeit dar, die Nährstoffversorgung über die gesamte Belastungsdauer aufrechtzuerhalten. In der Tat konnte gezeigt werden, dass damit auch allfällige Effekte auf den Blutzucker von Nahrungsmitteln mit unterschiedlichem GI, die vorher konsumiert wurden, verschwinden.

Des Weiteren gilt zu bedenken, dass in den Stunden vor einem Wettkampf viele Lebensmittel mit tiefem GI (Linsen, Früchte, Porridge, Vollkornprodukte usw.) nur bedingt geeignet sind, da sie das Risiko für Verdauungsbeschwerden erhöhen. Lebensmittel mit hohem GI sind wegen ihrer besseren und schnelleren Verdaubarkeit in Stresssituationen meistens auch besser verträglich, was viel wichtiger ist als der GI.

Kann Training des Darms die Leistung verbessern?

Der Darm ist ein äusserst anpassungsfähiges Organ und kann ähnlich wie der Muskel trainiert werden. Es gibt eine Reihe von Methoden, um den Darm oder auch die Magenentleerung auf den Wettkampf vorzubereiten. Einige von ihnen beinhalten: Training unmittelbar nach einer Mahlzeit, Training mit relativ hoher Kohlenhydratzufuhr während des Trainings, Simulation eines Wettkampfs mit konkretem Wettkampfnährungsplan

Literatur

1. Jeukendrup AE. Training the Gut for Athletes. *Sports Med.* 2017; 47:101–10.
2. Lis DM. Exit gluten-free and enter low FODMAPs: A novel dietary strategy to reduce gastrointestinal symptoms in athletes. *Sports Med.* 2019; 49:87–97.
3. Burdon CA, Spronk I, Cheng HL, O'Connor HT. Effect of glycemic index of a pre-exercise meal on endurance exercise performance: A systematic review and meta-analysis. *Sports Med.* 2017; 47:1087-1011.
4. Rodriguez NR, Di Marco NM, Langley S. American College of Sports Medicine position stand. Nutrition and athletic performance. *Med.Sci.Sports Exerc.* 2009; 41:709–31.
5. 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; 116:501–28.
6. Rothschild JA, Kilding AE, Plews DJ. What should i eat before exercise? Pre-exercise nutrition and the response to endurance exercise: Current prospective and future directions. *Nutrients.* 2020; 12:3473.
7. Kerksick CM, Arent S, Schoenfeld BJ, Stout JR, Campbell B, Wilborn CD et al. International society of sports nutrition position stand: nutrient timing. *J.Int.Soc.Sports Nutr.* 2017; 14:33.

oder erhöhter Kohlenhydratgehalt der Ernährung. Diese können zu einer höheren Magenentleerung wie auch Aufnahme der Nährstoffe im Darm führen, was sonst zu Magen-Darm-Problemen führen könnte. Das Hot Topic → «Den Magen-Darm-Trakt trainieren» gibt mehr Informationen zu diesem Aspekt.

Autoren: Dr. Samuel Mettler, Dr. Paolo Colombani
Datum: Dezember 2023, Version 3.2
Gültigkeit: Dezember 2026