

Von der Evidenz zur Praxis

Personalisierte Sporternährung

Beim Leistungssport hat die individualisierte Sporternährung einen wichtigen Stellenwert. So wächst auch die Bedeutung von Ernährungsberatung. Gerade bei Ausdauersport und hochintensiven Sportarten hilft die Koordination von Training und Ernährung, die Leistung zu steigern, leistet aber auch einen Beitrag für die langfristige Gesundheit.

Joëlle Leonie Flück



Joëlle Leonie Flück
(Foto: zVg)

Traditionelle sporternährungswissenschaftliche Empfehlungen basieren häufig auf generalisierten Richtwerten, die individuellen Unterschieden nur unzureichend Rechnung tragen. Dies ist massgeblich auf die Charakteristika der zugrunde liegenden wissenschaftlichen Literatur zurückzuführen. Viele der Studien, aus denen diese Empfehlungen abgeleitet werden, wurden in stark standardisierten Laborsettings durchgeführt und umfassten überwiegend männliche Studienteilnehmer. Zudem kommen häufig einfache Belastungsprotokolle wie Rad- oder Laufbandtests zum Einsatz, die von einer grossen Anzahl an Probanden unabhängig von ihrer sportartspezifischen Ausbildung absolviert werden können.

In der Konsequenz beruhen etablierte Empfehlungen, wie jene des American College of Sports Medicine (ACSM) (1), primär auf Untersuchungen mit gut trainierten, jedoch nicht zwingend Elite-Athleten. Studien mit weiblichen Athletinnen sowie Untersuchungen im Spitzensportkontext sind weiterhin deutlich unterrepräsentiert (2,3). Gleichzeitig ist die Durchführung solcher Studien mit erheblichen methodischen Herausforderungen verbunden, etwa im Hinblick auf die Berücksichtigung des weiblichen Menstruationszyklus (4) oder die notwendige Standardisierung unter leistungsnahen Bedingungen im Elite-Sport (5).

Das entscheidende Prozent

Leistungsunterschiede von teilweise weniger als einem Prozent können im Spitzensport über Sieg oder Niederlage entscheiden. Zielgerichtete Trainings-, Ernährungs- und Wettkampfstrategien haben daher das Potenzial, einen entscheidenden Leistungsvorteil zu generieren. Vor diesem Hintergrund sind Ernährungsstrategien von besonderem Interesse, selbst wenn deren Effektgrösse lediglich im Bereich von 0,5–1% liegt. Solche Effekte können sowohl durch langfristige Massnahmen, wie eine gezielte Trainingsernährung über mehrere Wochen, als auch durch akute Interventionen, bei-

spielsweise die Supplementation mit spezifischen ergogenen Substanzen, erzielt werden.

Darüber hinaus spielt die Ernährung unter extremen klimatischen Bedingungen – etwa bei Hitze, Kälte oder Höhenexposition – eine zentrale Rolle. Eine angepasste Ernährungsstrategie kann sowohl die physiologische Anpassung an diese Umweltbedingungen unterstützen als auch zur Aufrechterhaltung der Leistungsfähigkeit beitragen. Eine sorgfältig geplante Ernährung, die potenzielle Fehlstrategien vermeidet, kann somit einen relevanten Wettbewerbsvorteil darstellen. Dies gilt sowohl für den Wettkampftag selbst als auch für vorbereitende Phasen wie Trainingslager oder Akklimatisationsmassnahmen.

Individualisierte Sporternährung: Das Nutritional Assessment

Wie in allen Bereichen der Ernährungsberatung bildet auch in der Sporternährung ein individuelles Ernährungsassessment die Grundlage des Beratungsprozesses (6). Ziel ist es, den aktuellen Ist-Zustand systematisch zu erfassen und gegebenenfalls eine fundierte Ernährungsdiagnose zu stellen (*Abbildung 1*). In der Praxis steht jedoch häufig weniger die Diagnosestellung als vielmehr die Identifikation von Optimierungspotenzialen im Vordergrund. Durch eine gezielte Priorisierung können spezifische Massnahmen implementiert werden, die selbst marginale Leistungsverbesserungen im Bereich der Regeneration, der trainingsinduzierten Anpassungen oder der Wettkampfleistung ermöglichen.

Ein umfassendes sporternährungswissenschaftliches Assessment umfasst dabei weit mehr als die Erhebung klassischer Parameter wie Energiezufuhr, Ernährungsverhalten, Körperzusammensetzung oder weiterer ernährungsrelevanter Biomarker. Ebenso bedeutsam sind psychosoziale Rahmenbedingungen sowie die sportartspezifischen physiologischen Anforderungen. Diese beinhalten nicht nur quantitative Kenngrössen wie Energieumsatz, Trainingsumfang oder -intensität, sondern auch ein Verständnis der zugrunde liegenden biochemischen Prozesse, unterschiedlicher Stoffwechsellustände sowie der spezifischen Wettkampf- und Trainingsbedingungen. Hierzu zählen unter anderem Umwelteinflüsse, die Körperposition innerhalb der jeweiligen Sportart (z.B. Rad-

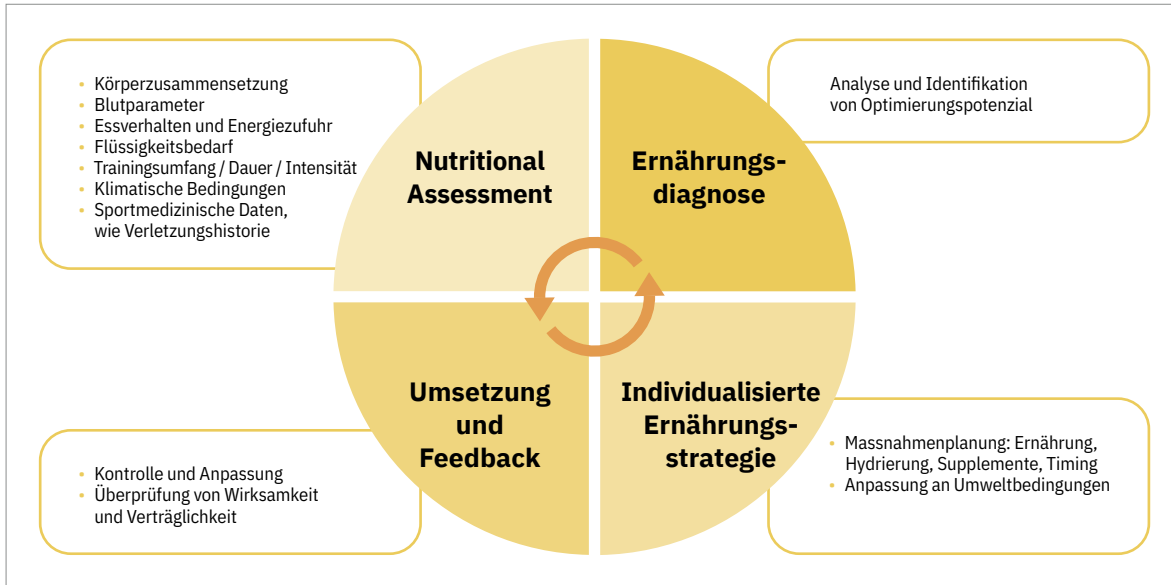


Abbildung 1: Nutrition Care Process im sportsspezifischen Setting. ©Joëlle Flück

fahren, Schwimmen) und deren Einfluss auf ernährungsrelevante Faktoren wie den Magen-Darm-Trakt (7,8). Darüber hinaus sind Kenntnisse über Verpflegungsmodalitäten und Wettkampfabläufe essenziell, um Athleten individuell und praxisnah beraten zu können.

Sportsspezifische Situationen sind dabei häufig hochkomplex und unterliegen einer erheblichen Variabilität. Anforderungen können sich von Trainingseinheit zu Trainingseinheit oder von Wettkampf zu Wettkampf deutlich verändern, etwa durch modifizierte Zeitabläufe, wechselnde Umweltbedingungen oder angepasste Wettkampffrequenzen. Eine zentrale Aufgabe der individualisierten Sporternährungsberatung besteht daher darin, Athleten gezielt auf diese dynamischen Anforderungen vorzubereiten und flexible, anpassungsfähige Ernährungsstrategien zu entwickeln.

Personalisierte Empfehlungen im Feld

Mehrere Studien zeigen, dass Hitzeexposition mit einer Reduktion der körperlichen Leistungsfähigkeit einhergeht (9). Durch eine vorgängige Anpassung an Hitzebedingungen, beispielsweise mittels gezielter Hitzeakklimatisation und Training unter vergleichbaren Umweltbedingungen, kann ein Teil dieser Leistungseinbußen jedoch kompensiert werden (10–13). Ein zentraler Faktor des Trainings und der Leistungsaufrechterhaltung unter Hitzebedingungen ist die adäquate Flüssigkeitszufuhr (14,15). Nur bei ausreichender Hydrierung ist der Körper in der Lage, seine thermoregulatorische Funktion durch die Aufrechterhaltung einer hohen Schweißrate sicherzustellen.

Im Verlauf einer Hitzeakklimatisationsphase kommt es zudem zu physiologischen Anpassungen des Schweißverhaltens, wobei mit zunehmender Akklimatisation sowohl die Schweißrate als auch die Effizienz der evaporativen Kühlung ansteigt (Tabelle 1). Unter diesen extremen Umweltbedingungen ist eine bedarfsgerechte Hydrierung daher von

zentraler Bedeutung. Dies umfasst nicht nur eine adäquate Flüssigkeitszufuhr vor und nach den Trainingseinheiten, sondern auch während der Belastung, um ein übermässiges Flüssigkeitsdefizit zu vermeiden.

Zur Ableitung individualisierter Empfehlungen im Bereich des Flüssigkeitshaushalts werden im Trainingskontext häufig die Schweiß- und Trinkrate erfasst. Diese Messungen ermöglichen eine Einschätzung, ob die zugeführte Flüssigkeitsmenge ausreichend war und in welchem Ausmass sich die Schweißrate im Verlauf der Akklimatisation verändert hat. Ergänzend liefern Parameter wie die Morgenurindichte oder die Elektrolytkonzentration des Schweißes weiterführende Informationen zur individuellen Hydrations- und Elektrolytregulation (16). Entsprechende Messverfahren finden nicht nur im Ausdauersport, sondern auch in Mannschaftssportarten Anwendung und unterstützen die Entwicklung personalisierter Flüssigkeitsstrategien (17,18). Dieses Vorgehen verdeutlicht exemplarisch den Stellenwert trainingsrelevanter Daten als Grundlage für individualisierte Empfehlungen im Leistungssport.

Beeinflussende Faktoren: Umwelt und hohe Trainingsvolumen

Nicht nur Hitze und hohe Luftfeuchtigkeit, sondern auch Kälte oder Höhenexposition stellen zusätzliche Herausfor-

Weiterführende Literatur

- Burke L et al.: Clinical Sports Nutrition. 6th Edition. McGraw Hill / Australia; 2021.
- Jeukendrup and Gleeson: Sport Nutrition. 4th Edition. Human Kinetics; 2024.
- www.ssns.ch (Swiss Sports Nutrition Society) → Supplemente-guide und angewandte Aspekte

Tabelle 1: Physiologische Anpassungen nach 8–14 Tagen Hitzeakklimatisation

Physiologischer Parameter	Effekt	Mechanismus
Körperkerntemperatur (Ruhe/Belastung)	vermindert	Körperkerntemperatur steigt weniger schnell an.
Herzfrequenz (während Belastung)	vermindert	Kardiovaskuläres System arbeitet effizienter. Weniger Belastung auf Herzkreislaufsystem bei gleicher Belastungsintensität.
Schweissrate	erhöht	Schnellerer und grösserer Schweißverlust, der evaporatives Kühlen erlaubt.
Hauttemperatur	vermindert	Verbesserter Hitzeabtransport über die Haut.
Plasmavolumen	erhöht	Mehr Flüssigkeit vorhanden für die Kühlung der Haut sowie für den Transport zur Muskulatur.
Metabolische Rate	vermindert	Weniger Sauerstoff benötigt für die gleiche Leistung.
Ausdauerkapazität	erhöht	Längere Leistung möglich, bevor kritische Temperatur oder Müdigkeit erreicht ist.

derungen für Athleten im täglichen Training dar (19). Neben der Flüssigkeitszufuhr, die beispielsweise in grosser Höhe bei trockener Luft von besonderer Bedeutung ist, spielt auch die Gesamtenergiezufuhr eine zentrale Rolle für den Erfolg von Trainingsphasen und Wettkämpfen. Insbesondere die Prävention eines relativen Energiedefizits (REDs) (20) sowie die Aufrechterhaltung einer optimalen Immunfunktion sind entscheidend, um am Zielwettkampf die individuelle Leistungsfähigkeit auf höchstem Niveau abrufen zu können. Die Gesundheit der Athleten hat dabei oberste Priorität: Je geringer die Zahl der trainingsbedingten Ausfälle, desto effektiver verläuft die langfristige Leistungsentwicklung.

Auch am Wettkampftag selbst ist Vorsicht geboten. Studien zeigen, dass während Olympischer oder Paralympischer Spiele bis zu 5–15% der Athleten erkranken (21), wobei die häufigsten Erkrankungen Infekte der oberen Atemwege oder des Magen-Darm-Traktes sind. Vor diesem Hintergrund sind in der Vorbereitung auf Grossveranstaltungen nicht nur individuelle Empfehlungen zur Energiezufuhr – angepasst an Sportart, Trainingsvolumen und persönliche Faktoren – entscheidend, sondern auch Teammassnahmen zur Hygiene und Nahrungsmittelsicherheit.

Personalisierte Empfehlungen beim Einsatz von Supplementen

Mittlerweile verwenden nahezu 100% der Elite-Athleten Supplemente im Trainings- und Wettkampftag. Diese dienen verschiedenen Zwecken: der Behebung oder Prävention von Nährstoffdefiziten (z.B. Eisen, Vitamin D), der Sicherstellung ausreichender Energie- und Flüssigkeitszufuhr vor, während und nach Belastungseinheiten (z.B. Energieriegel, Gels, Sportgetränke) sowie der gezielten Leistungs- oder Trainingsoptimierung durch ergogene Substanzen (z.B. Koffein, Puffersubstanzen, Kreatin) (22).

Dabei wird nichts dem Zufall überlassen. Wettkampf- oder Aufwärmprotokolle unterscheiden sich stark zwischen Sportarten. Faktoren wie Callroom-Zeiten oder individuelle Vorbereitungsabläufe können das Timing der Supplementierung entscheidend beeinflussen. Besondere Herausforderungen entstehen zudem bei Mehrfachevents, bei denen

mehrere Wettkämpfe am gleichen Tag stattfinden (z.B. Viertelfinale, Halbfinale, Finale), oder bei Athleten, die in mehreren Disziplinen starten.

Um sicherzustellen, dass theoretische Protokolle aus Laborstudien auch in realen Wettkampfsituationen funktionieren, werden häufig individualisierte Tests durchgeführt. So kann beispielsweise eine Bikarbonatsupplementation optimal zeitlich angepasst werden, um die Pufferkapazität bis zum Start zu erhöhen und die Leistung positiv zu beeinflussen, ohne dass gastrointestinale Beschwerden auftreten (23,24). Auch hier zählt jeder kleine Leistungsgewinn – je noch so marginale Verbesserung kann entscheidend sein.

Fazit

Die Sporternährung ist ein faszinierendes Forschungsfeld mit umfangreicher Grundlagenliteratur, die jedoch stets an die spezifischen Anforderungen einzelner Situationen, Sportarten und Individuen angepasst werden muss. Das Prinzip «individualisiert vor generalisiert» gilt im Leistungssport seit Langem als Leitlinie und gewinnt zunehmend an Bedeutung. Entsprechend sind Sporternährungsberaterinnen sowie Ernährungswissenschaftlerinnen heute nahezu in allen grossen Radteams weltweit vertreten, um Athleten datenbasiert und individualisiert im Trainings- und Wettkampftag zu unterstützen.

Insbesondere bei hohen Trainingsumfängen, wie sie im Ausdauersport üblich sind, aber auch in hochintensiven, gewichtssensitiven oder Teamsportarten ist das Zusammenspiel von Training und Ernährung entscheidend. Nur so lassen sich sowohl die Gesundheit der Athleten langfristig schützen als auch Trainingsanpassungen und Leistungsmaximierung effektiv gewährleisten. □

Korrespondenzadresse:
Dr. sc. nat. Joëlle Leonie Flück
 Swiss Sports Nutrition Society
 Fabrikweg 11
 8910 Affoltern am Albis
 joelle.flueck@ssns.ch

Interessenlage:
 Keine Interessenskonflikte

Referenzen:

1. Thomas DT et al.: American College of Sports Medicine Joint Position Statement. Nutrition and Athletic Performance. *Med Sci Sports Exerc.* 2016;48(3):543-568.
2. Areta JL, Elliott-Sale KJ: Nutrition for female athletes: What we know, what we don't know, and why. *Eur J Sport Sci.* 2022;22(5):669-671.
3. Madigan SM: Sex and gender in sports nutrition research: bridging the gap. *Proc Nutr Soc.* 2024;83(4):229-235.
4. Elliott-Sale KJ et al.: Methodological Considerations for Studies in Sport and Exercise Science with Women as Participants: A Working Guide for Standards of Practice for Research on Women. *Sports Med.* 2021;51(5):843-861.
5. Stellingwerff T et al.: Integrative Field-Based Health and Performance Research: A Narrative Review on Experimental Methods and Logistics to Conduct Competition and Training Camp Studies in Athletes. *Sports Med.* 2025;55(6):1377-1403.
6. Swan WI et al.: Nutrition Care Process and Model Update: Toward Realizing People-Centered Care and Outcomes Management. *J Acad Nutr Diet.* 2017;117(12):2003-2014.
7. de Oliveira EP et al.: Gastrointestinal complaints during exercise: prevalence, etiology, and nutritional recommendations. *Sports Med.* 2014;44 Suppl 1(Suppl 1):S79-85.
8. Janse van Rensburg DC et al.: Managing Travel Fatigue and Jet Lag in Athletes: A Review and Consensus Statement. *Sports Med.* 2021;51(10):2029-2050.
9. Racinais S et al.: Effect of heat and heat acclimatization on cycling time trial performance and pacing. *Med Sci Sports Exerc.* 2015;47(3):601-606.
10. Périard JD, Racinais S: Training and competing in the heat. *Scand J Med Sci Sports.* 2015;25 Suppl 1:2-3.
11. Racinais S et al.: Consensus recommendations on training and competing in the heat. *Br J Sports Med.* 2015;49(18):1164-1173.
12. Racinais S et al.: Translating Science Into Practice: The Perspective of the Doha 2019 IAAF World Championships in the Heat. *Front Sports Act Living.* 2019;1:39.
13. Racinais S et al.: Health status, heat preparation strategies and medical events among elite cyclists who competed in the heat at the 2016 UCI Road World Cycling Championships in Qatar. *Br J Sports Med.* 2020;54(16):1003-1007.
14. Chevronton SN, Kenefick RW: Personalized fluid and fuel intake for performance optimization in the heat. *J Sci Med Sport.* 2021;24(8):735-738.
15. McCubbin AJ et al.: Sports Dietitians Australia Position Statement: Nutrition for Exercise in Hot Environments. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2020;30(1):83-98.
16. Baker LB: Sweating Rate and Sweat Sodium Concentration in Athletes: A Review of Methodology and Intra/Interindividual Variability. *Sports Med.* 2017;47(Suppl 1):111-128.
17. Bigg JL et al.: Sweat Loss and Hydration Habits of Female Olympic, Varsity and Recreational Ice Hockey Players. *Int J Sports Med.* 2019;40(6):416-422.
18. Davis JK et al.: Thermoregulation, Fluid Balance, and Sweat Losses in American Football Players. *Sports Med.* 2016;46(10):1391-1405.
19. Girard O et al.: Combining Heat and Altitude Training to Enhance Temperate, Sea-Level Performance. *Int J Sports Physiol Perform.* 2024;19(3):322-327.
20. Mountjoy M et al.: 2023 International Olympic Committee's (IOC) consensus statement on Relative Energy Deficiency in Sport (REDs). *Br J Sports Med.* 2023;57(17):1073-1097.
21. Torvaldsson K et al.: Injury and illness epidemiology in elite athletes during the Olympic, Youth Olympic and Paralympic Games: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med.* 2025;59(18):1302-1314.
22. Maughan RJ et al.: IOC consensus statement: dietary supplements and the high-performance athlete. *Br J Sports Med.* 2018;52(7):439-455.
23. Grgic J et al.: Effects of sodium bicarbonate supplementation on exercise performance: an umbrella review. *J Int Soc Sports Nutr.* 2021;18(1):71.
24. Grgic J et al.: International Society of Sports Nutrition position stand: sodium bicarbonate and exercise performance. *J Int Soc Sports Nutr.* 2021;18(1):61.