Was ich als Leichtathlet/in über das **RED-S** wissen sollte

Eine Informationsbroschüre über das **Relative Energy Deficiency – Syndrom** im Sport für Athleten/innen, Trainer/innen und Sporteltern

Version 2022

Impressum

Gesamtredaktion	German Clénin, Dr.med, Verbandsarzt Swiss Athletics, Ittigen
Mitarbeit von	Philipp Bandi, Chef Leistungssport Swiss Athletics, Ittigen Sabrina Baumgartner, Dr.med., Verbandsärztin Swiss Athletics, Zürich Joëlle Flück, Dr.phil., Ernährungswissenschaftlerin, Nottwil Barbara Harisberger-Schlatter, Ernährungsberaterin BSc SVDE, Ittigen Bettina Isenschmid, Dr.med., FMH Psychiatrie, Zofingen Andreas Gösele, Dr.med., Verbandsarzt Swiss Athletics, Basel Patrik Noack, Dr.med., Leit.Verbandsarzt Swiss Athletics, Abtwil-St.Gallen Petra Stute, Prof. Dr. med., Chefärztin Endokrinologie, Inselspital Bern Peter von Stokar, Dr.med., Verbandsarzt Swiss Athletics, Solothurn

Swiss Athletics
Haus des Sports
Talgut-Zentrum 27
3063 Ittigen
Telefon: 031 359 73 00
E-Mail: info@swiss-athletics.ch
www.swiss-athletics.ch

Bilder: www.athletix.ch

Vorwort RED-S-Broschüre Swiss Athletics

Sibylle Matter und Maja Neuenschwander

In vielen Sportarten – in der Leichtathletik ganz besonders im Langstreckenbereich oder auch beim Hochsprung – sind das Körpergewicht und die Körperzusammensetzung entscheidende Leistungsvariabeln. Es ist häufig zu beobachten, dass aus diesem Grund Athletinnen und Athleten ihre Energiezufuhr einschränken, um eine bessere Leistung erbringen zu können. Gerade bei jungen Frauen wird der Körper durch die hormonelle Entwicklung beeinflusst und entspricht plötzlich nicht mehr ihren Idealvorstellungen. Deshalb nehmen häufig Sportlerinnen, nicht selten aber auch Sportler zu wenig Energie ein und leiden folgend an einer RED-S Problematik. Athletinnen und Athleten sollen deshalb wissen, dass für optimale Leistungen im Sport eine gute und ausreichende Ernährung enorm wichtig ist.

Swiss Athletics nimmt sich mit der Broschüre dieser Thematik an und leistet damit einen wertvollen Beitrag zur Sichtbarkeit des relativen Energiedefizit-Syndroms im Sport. Inhaltlich fundiert aufbereitet, leistet sie einen wichtigen Beitrag zur Sensibilisierung. Verschiedene Fachbegriffe und die am RED-S beteiligten Systeme werden detailliert beschrieben und die Wichtigkeit einer angepassten und eben auch ausreichenden Energiezufuhr für Spitzenleistungen in der Leichtathletik hervorgehoben. Die hormonellen Auswirkungen eines RED-S sind komplex doch einige Auswirkungen wie zum Beispiel die ausbleibende Menstruation könn(t)en als Warnsignale relativ einfach erkannt werden. «Sport und Psyche» spielt auch beim RED-S eine grosse Rolle und die aufgeführten Grundregeln helfen, damit Probleme mit dem Essverhalten möglichst nicht entstehen können. Schlussendlich ist es nicht nur den Autorinnen und Autoren wichtig, dass anhand des empfohlenen Präventions- und Behandlungspfads durch Ärztinnen/Ärzte, Trainerinnen/Trainer und viele weitere Betreuungspersonen die Entstehung eines RED-S möglichst verhindert oder dann zumindest früh behandelt werden kann. Wir gratulieren den Herausgebenden zu diesem Beitrag.

Auch das Projekt «Frau und Spitzensport» von Swiss Olympic hat RED-S als eines von fünf Fokusthemen definiert. Ergänzend zur Broschüre von Swiss Athletics sind die aufgearbeiteten Informationsmaterialien in Grafik-, Podcast-, Blogstory- und Videoform über die Webseite www.swissolympic.ch/fs verfügbar.

Wir möchten aber auch daran erinnern, dass Informationen in Broschürenform alleine noch nicht ausreichend sind. Die RED-S-Thematik muss auf Verbands- und Vereinsebene immer wieder eingebracht und thematisiert werden: in Zusammenzügen, in Gesprächen, in der Kommunikation generell. Der erste Schritt dazu ist nun vollbracht. Die Entwicklung, damit der Thematik die nötige Plattform gegeben wird, hat Fahrt aufgenommen!

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: (Seite 10) Courtesy of IOC, download https://bjsm.bmj.com/content/52/11/687

Abbildung 2: (Seite 11) Courtesy of IOC, download https://bjsm.bmj.com/content/52/11/687

Abbildung 3: (Seite 12) Courtesy of Swiss Olympic download Graphik file:///C:/Users/germa/AppData/Local/Temp/SwissOlympic-FS_SS+F_RED-S-de.pdf

Abbildung 4: (Seite 13) Aufbau der Knochenmasse – Maximale Werte – Altersbedingter Knochenmasse-Verlust. Courtesy of Andreas Gösele

Abbildung 5: (Seite 15) Lokalisation von Stressreaktionen (rot) und Wachstumsstörungen (blau) am Skelett. Courtesy of Pete von Stokar

Abbildung 6: (Seite 15) Lokalisation von Stressfrakturen am Fuss. Courtesy of Pete von Stokar

Abbildung 7: (Seite 16) Einflussfaktoren für die Entstehung einer Stressfraktur. Courtesy of Pete von Stokar

Abbildung 8: (Seite 16) MRI Bild einer Stressfraktur. Courtesy of Pete von Stokar

Abbildung 9: (Seite 20/21) Lebensmittelpyramide für Sportlerinnen und Sportler. Courtesy of SSNS, Joëlle Flück, download https://www.ssns.ch/sportsnutrition/lebensmittelpyramide-fuer-sportlerinnen/download-lebensmittelpyramide-sport/

Abbildung 10: (Seite 19) Rechner zum Abschätzen der Calciumaufnahme. Courtesy of German Clénin

Abbildung 11: (Seite 23) Die Hormonregulation des weiblichen Zyklus. Courtesy of Sabrina Baumgartner.

Abbildung 12: (Seite 24) Trainingseinheiten und - stunden im FTEM-Fördermodell. Courtesy of Philipp Bandi

Abbildung 13: (Seite 25) Trainingsinhalte im FTEM-Fördermodell. Courtesy of Philipp Bandi

Abbildung 14: (Seite 29) Häufigkeit von Infektionskrankheiten ist abhängig von der Anzahl Trainingsstunden. Courtesy of German Clénin

Abbildung 15: (Seite 30) Betreuungsschema zur Prävention von RED-S. Courtesy of German Clénin

Inhaltsverzeichnis

Ausgangslage und Ziele	**6**
Begriffserklärungen	**7**
Geht das alles nur die Mädchen / Frauen an?	**8**
Was ist denn RED-S genau?	**9 – 12**
Biologie des Knochens	**13**
Stressreaktion/Stressfraktur	**14 – 17**
Ernährung zur Verhinderung des RED-S	**18**
Kalzium und Vitamin D	**19**
Lebensmittelpyramide für Sportler/innen	**20 – 21**
Menstruationszyklus / Therapie der sekundären Amenorrhoe	**22 – 23**
Training und Leistungsentwicklung auf dem Weg an die EM	**24 – 25**
Psyche und Essstörung/en	**27 – 28**
Leistungssport und Robustheit / Leistungssport und Immunsystem	**29**
Konkretes Ablaufschema Swiss Athletics	**30**
Fragen / Verdankungen / Literatur	**31**

Liebe Leichtathletin, lieber Leichtathlet, liebe Trainerinnen und Trainer, werte Eltern,

Diese Informations-Broschüre richtet sich an euch, um auf das Relative Energy Deficiency Syndrom im Sport (RED-S) hinzuweisen, grundlegende Informationen hierzu zu liefern, eine persönliche Einschätzung vorzunehmen und konkrete nächste Schritte aufzuzeigen.

Worum geht es beim RED-S*? Wie es der Name sagt, geht es um all diejenigen Situationen, bei welchen ein für die aktuell zu erbringende (oder erbrachte) sportliche Leistung ein Energiedefizit vorliegt.

Laufen – Werfen – Springen sind die Grundformen der Leichtathletik. Nicht alle Disziplinen haben die gleichen Herausforderungen. Es ist aber allen Disziplinen gemeinsam, dass das leistungssportliche Training an junge Menschen hohe Anforderungen stellt. Diese werden von unserem Organismus oft in fantastischer Art und Weise toleriert, führen zu den erwünschten Trainingsanpassungen und lassen uns in unserer Leistungsfähigkeit wachsen. Damit aber das ganze Gleichgewicht von Trainings- und Wettkampfbelastungen neben den anderen Anforderungen, welche das Leben stellt (in der Regel parallellaufende schulische oder berufliche Ausbildung) im Einklang bleiben, müssen einige Grundregeln erfüllt sein. Nur so kann die Leistung aktuell stimmen, die Leistungsfähigkeit auch über mehrere Jahre erhalten werden und auch im Leben nach dem Leistungssport davon ausgegangen werden, dass keine Spätfolgen auftreten.

Hierzu wollen wir mit dieser Broschüre mithelfen. Dabei will das gesamte Trainer- und Medical Team im Junioren- und Elitebereich am gleichen Strick ziehen, um euch wichtige Hilfestellungen mitzugeben und präventiv gegen das RED-S aktiv zu werden.

Unsere Zielsetzungen:

1. Persönliche Betreuung der betroffenen Athletinnen und Athleten
2. Aufzeigen der kurz, mittel- und langfristigen Konsequenzen des Relative Energy Deficiency Syndromes im Sport an alle Kadermitglieder, Trainer/innen und Eltern der Athletinnen und Athleten
3. Reduktion und Prävention des RED-S, im speziellen der Menstruationsunregelmässigkeiten bei weiblichen Kadermitgliedern, Reduktion und Prävention von Essstörungen und Garantieren eines optimalen Knochenaufbaues und optimales Ansprechen des Organismus auf Training bei männlichen und weiblichen Kadermitgliedern.

Für das Medical Team:
German Clénin (Gesamtredaktion)
Patrik Noack (Leitender Verbandsarzt Swiss Athletics)
Philipp Bandi (Chef Leistungssport Swiss Athletics)

Begriffserklärungen

German Clénin, Joëlle Flück

Damit einige medizinische Ausdrücke etwas verständlicher werden, sind sie hier auf einen Blick dargestellt.

RED-S - Relative Energy Deficiency Syndrome in Sports
Nicht zufällig will die Abkürzung auf die Farbe „rot" hinweisen. Im leistungsorientierten Sport können immer wieder Situationen vorkommen, in welchen ein relativer Energiemangel besteht. Dies ist einer optimalen Leistungsfähigkeit abträglich, das Training schlägt nicht wie geplant an und letztlich hat es negative Auswirkungen auf die Gesundheit (z.B. verminderte Immunabwehr, fehlende oder verlangsamte Regeneration etc.).

RED-S versus Female Athlete Triad
Bis vor wenigen Jahren wurde hierfür auch der Begriff der Female Athlete Triad gebraucht. Hierbei handelt es sich um ein Krankheitsbild, welches bei Leistungssportlerinnen vorkommt und die drei Erscheinungsbilder aufweist: Osteoporose (Knochenschwund), Amenorrhoe (fehlende Regelblutung) und Essstörung. Der Begriff der Female Athlete Triad wird vereinzelt noch gebraucht. Da dieser aber nur ein bereits fortgeschrittenes Krankheitsbild bei weiblichen Athleten beschreibt, ist es zutreffender die Problematik breiter unter dem Namen des RED-S anzugehen.

Female Athlete Triad
Übersetzt: Die „Krankheits-Trias bei der weiblichen Athletin" also das Krankheitsbild, welches bei weiblichen Leistungsportlerinnen vorkommt und drei wesentliche Punkte beinhaltet, eben Amenorrhoe, Osteoporose und Essstörung.

Amenorrhoe
Ausbleiben der Menstruation, also der monatlichen Regelblutung. Man unterscheidet die folgenden zwei Begriffe: Die primäre Amenorrhoe bedeutet das Ausbleiben der allerersten Regelblutung. Bei der sekundären Amenorrhoe ist eine erste Regelblutung ein- oder auch über mehrere Monate vorgekommen, bleibt dann aber im weiteren Verlauf über mehr als 6 Monate aus.

BMI (Body Mass Index)
Ein Mass, welches Gewicht zur Körpergrösse in Relation setzt. Der Body Mass Index (deutsch gelegentlich auch als Körper Massen Index bezeichnet) ist definiert als Gewicht geteilt durch die Körpergrösse (in Metern) im Quadrat.

Peak Bone Mass (=maximale Knochenmineraldichte bzw. -masse):
Die maximale Knochenmineraldichte bezeichnet die im Leben maximal erreichte Knochenmasse, typischerweise wird diese ungefähr in einem Alter von 25 Jahren erreicht. Je höher die Peak Bone Mass aufgebaut werden kann, desto länger bleibt man vor Osteoporose geschützt.

Osteoporose
„Knochenschwund" – definiert als ein Zustand der übermässigen Abnahme der Knochenmineraldichte (zwei Standardabweichungen unter dem Altersmittelwert). Kann grundsätzlich in jedem Alter auftreten, ist charakterisiert und durch einen Knochen, welchem die Substanz mangelt, einem Knochen der weniger Knochenbälkchen aufweist und der letztlich deutlich zerbrechlicher ist als normaler fester Knochen.

Geht dies alles nur Mädchen/Frauen an? Bin ich als Knabe/Mann von RED-S auch betroffen?

German Clénin

Tatsächlich ist die RED-S-Problematik bei beiden Geschlechtern vorhanden.

Wie der alte Name Female Athlete Triad meinte, seien vor allem Mädchen und (junge) Frauen gefährdet. Einerseits war dies teilweise richtig, als dass die hormonelle Entwicklung beim Jungen/heranwachsenden Mann anders verläuft und die Calciumaufnahme, der Einbau in den Knochen und das Erreichen der maximalen Knochenmineraldichte (Peak bone mass) nicht vom Oestrogenspiegel abhängt. Es finden sich auch im späteren Alter seltener Probleme von Osteoporose bei Männern.
Andererseits zeigten gerade neuere Studien, dass bezüglich relativen Energiemangel und auch bezüglich des Risikos für Stressreaktionen im Knochen Jungs/heranwachsende Männer fast gleichermassen betroffen sind. Hinzu kommt, dass die Dunkelziffer beim männlichen Geschlecht noch höher ist. Man spricht noch weniger darüber und ist sich des Risikos zu wenig bewusst.

Kurz:

- Bezüglich einer relativen Energiemangelversorgung, einem Auftreten von Essstörungen und auch der Häufigkeit von Ermüdungsfrakturen/Stressreaktionen ergeben sich bei männlichen Leistungssportlern ähnliche Probleme.
- Bezüglich grundsätzlicher Empfehlungen zur sportgerechten Ernährung ausgewogen, vielfältig, mit ausreichender Kalzium- und Vitamin-D-Zufuhr gelten für männliche Athleten gleiche Massstäbe wie für weibliche.
- Essstörungen werden auch bei Athleten männlichen Geschlechts gelegentlich beobachtet. Die Dunkelziffer ist hier gross.
- Das Risiko, eine Ermüdungsfraktur oder als Vorstufe eine Stressreaktion eines Knochens zu erleiden, ist bei männlichen Athleten gleichermassen vorhanden. Die Belastungssteuerung und speziell auch die gut dosierte, vorsichtige Steigerung der Laufbelastung über die einzelnen Trainingsjahre sind auch für den männlichen Athleten absolut zentral.

Deshalb empfehlen wir diese Broschüre auch allen männlichen Kadermitgliedern sehr zur Lektüre.

Was ist denn RED-S genau?

German Clénin, Joëlle Flück

RED-S ist das Relative Energy Deficiency-Syndrome und heisst gemäss dem letztneuen Consensus-Statement vom IOC von 2018 nichts anderes als:

$$\textbf{Energy availability (EA)} = \textbf{Energy Intake (EI)(kcal)} - \frac{\textbf{Exercise Energy Expenditure (EEE)(kcal)}}{\textbf{Fat free mass (FFM)(kg)}}$$

Legende:
Energy availability: Energieverfügbarkeit
Energy Intake: Energieaufnahme in kcal
Exercise Energy Expenditure: Energieverbrauch durchs Training in kcal
Fat Free Mass: Fettfreie Körpermasse in kg, also die Körpergewebe, welche für den Stoffwechsel am relevantesten sind.

Letztlich kann die Gleichung für den Eigengebrauch auch vereinfacht werden und lautet:

Energieverfügbarkeit = Energiezufuhr durch essen/trinken – Energieverbrauch durch Training/Alltag

Die Energieverfügbarkeit ist also die Menge an Energie, welche nach Abzug der Energie, welche fürs Training verbraucht wird, noch für die Aufrechterhaltung der Körperfunktionen übrigbleibt.

Das Konzept des RED-S will aufzeigen, dass Situationen, wo die Energieverfügbarkeit bei Sportlerinnen und Sportler ungenügend oder auch suboptimal sind, sehr viel häufiger vorkommen, als das ältere Konzept der Female Athlete Triad meinte. Im Female Athlete Triad Konzept ist es das gleichzeitige Vorliegen der Trias «Zyklusstörung – Essstörung - Osteoporose», welche das Bild definierte. Dieses klinische Bild gibt es nach wie vor. Es versteht sich aber von selbst, dass beim Vorliegen aller dieser drei Problematiken leider schon ein sehr fortgeschrittenes Erkrankungsstadium vorliegt.
Das RED-S greift viel früher ein und zeigt auf, wo die Probleme liegen. Die beiden Originalgrafiken aus dem IOC-Consensus-Statement zeigen die Felder auf: Abbildung 1 zeigt den Einfluss auf die verschiedenen Organsysteme.

- Immunological - Immunsystem: Als Ausdruck eines funktionstüchtigen Immunsystems.
- Menstrual function – Menstruelle Aktivität: Als Ausdruck von einem ausreichenden Oestrogenspiegel bei der Athletin, so dass eine Regelblutung stattfinden kann.
- Bone Health – Knochengesundheit: Als Ausdruck eines guten, regulären Knochenaufbaus.
- Endocrine – Hormonsystem: Als Ausdruck eines normal funktionierenden Hormonhaushaltes.
- Metabolic – Stoffwechsel: Als Ausdruck normal funktionierender Stoffwechselvorgänge im Körper.
- Hematological – Blutkreislauf: Als Ausdruck einer normalen Bildung und Funktion von Blutzellen.
- Growth und development: Wachstum und Entwicklung: Als Ausdruck eines normalen Wachstums und einer normalen körperlichen Entwicklung.
- Psychological – Psyche: Als Ausdruck einer normalen psychischen Entwicklung und guten psychischen Gesundheit.
- Cardiovascular – Herz-Kreislaufsystem: Als Ausdruck eines normal funktionierenden Herz-Kreislaufsystems.
- Gastrointestinal – Verdauungssystems: Als Ausdruck eines normal funktionierenden Magen-Darmtraktes.

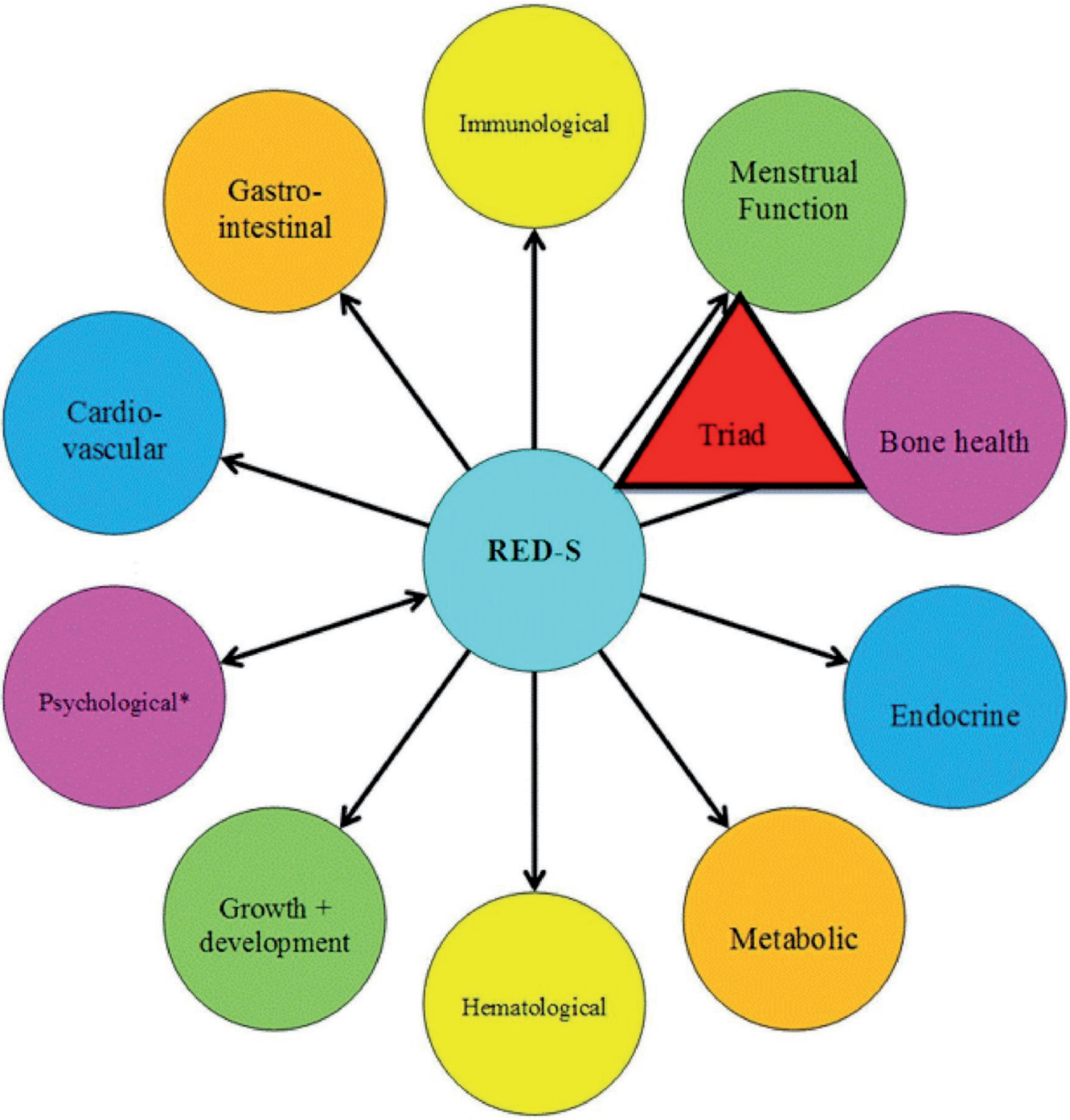


Abbildung 1: RED-S und der Einfluss auf Organsysteme
Das RED-S (die farbigen Kugelsymbole) ist umfassender als das Female Athlete Triad Konzept (rotes Dreieck) und tritt auch bei männlichen Athleten auf.

Abbildung 2 gibt nun eine Übersicht über die leider mit RED-S verbundenen negativen Auswirkungen auf die in der ersten Grafik noch als ideal dargestellten Körpersysteme. Dabei können die folgenden Situationen beobachtet werden: Verminderte Ausdauerleistungsfähigkeit, erhöhtes Verletzungsrisiko, verminderte Trainingsantwort, verminderte Entschlussfähigkeit, verminderte Koordination, verminderte Konzentration, Reizbarkeit, Depression, verminderte Glykogenspeicher, verminderte Muskelkraft.

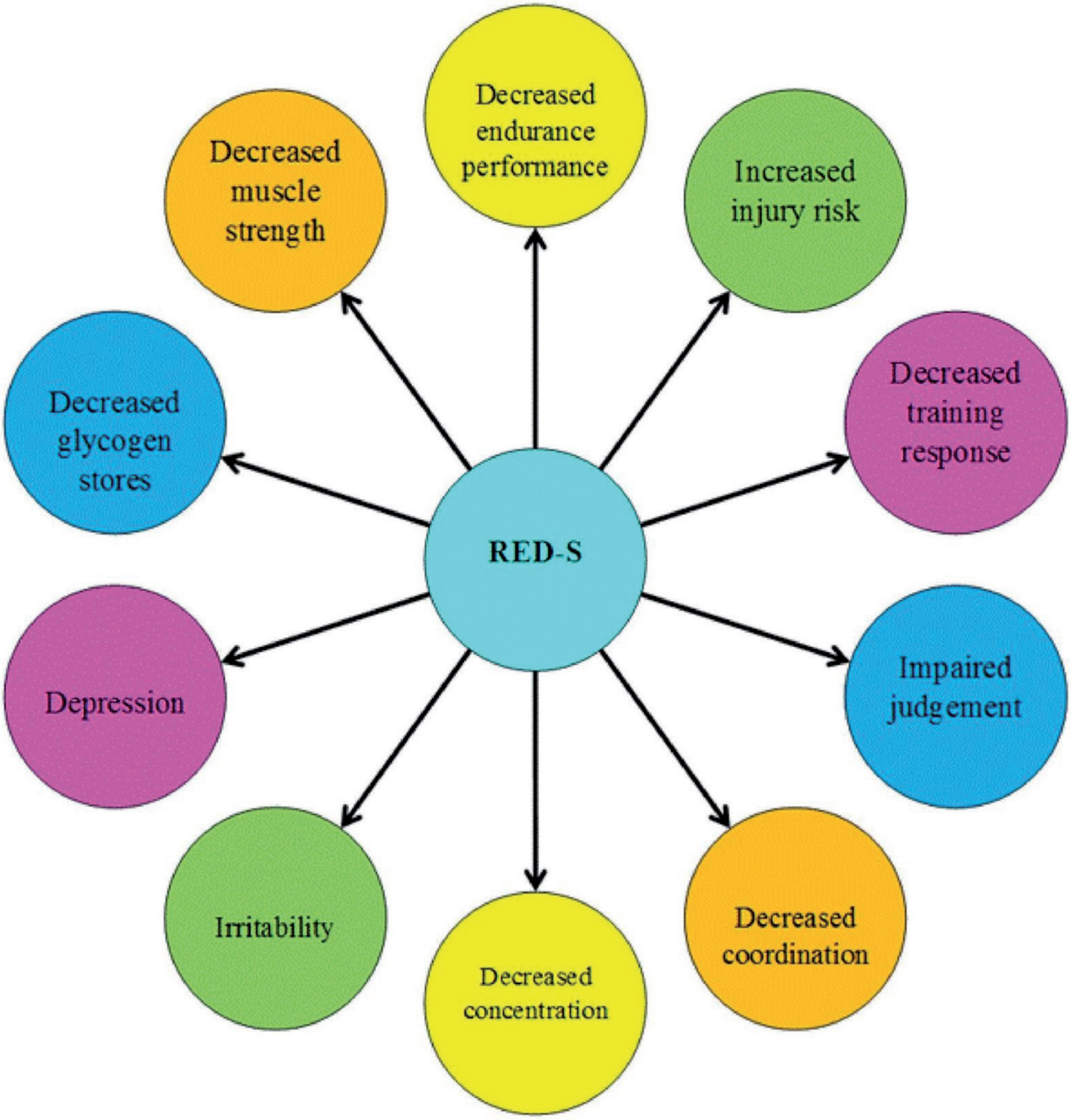


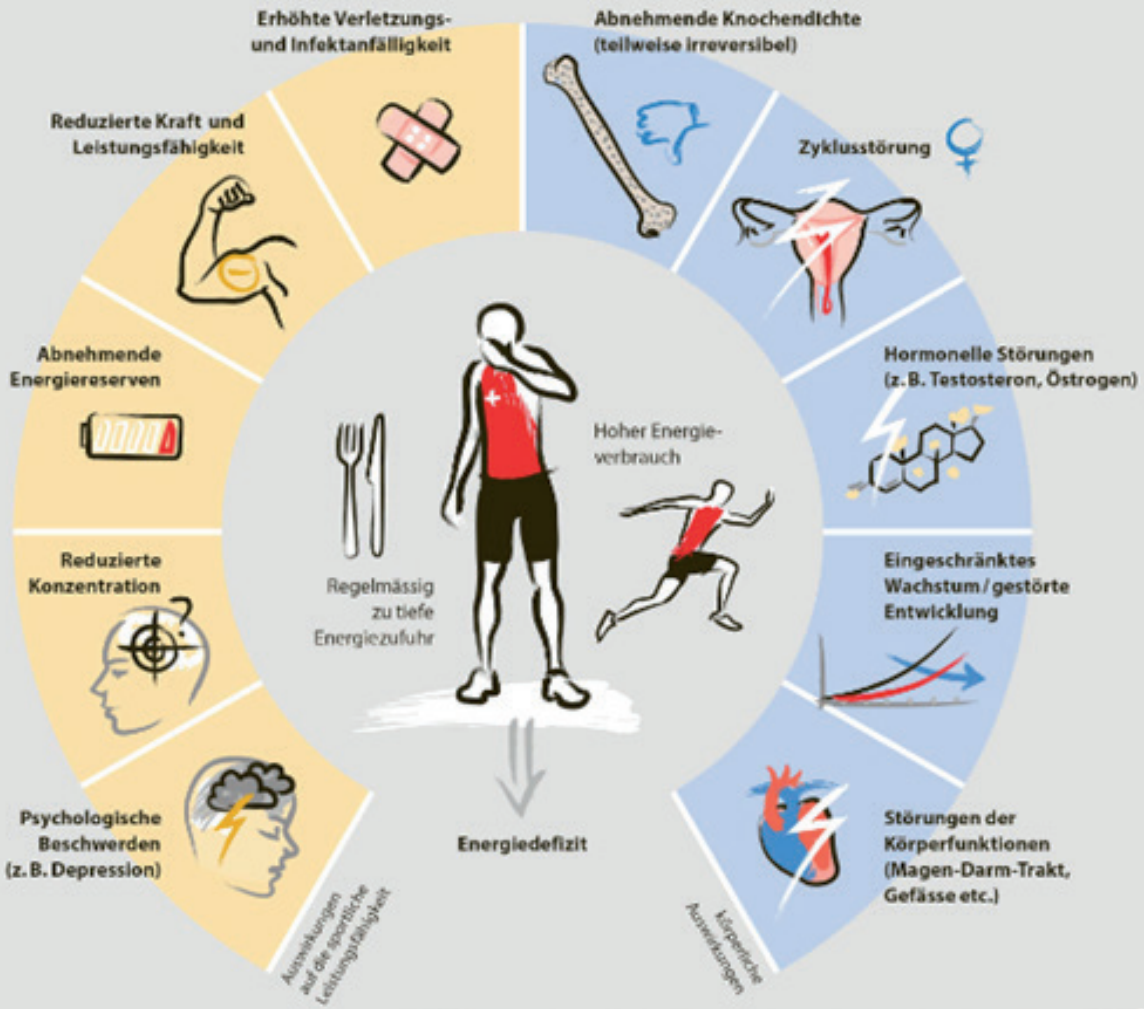
Abbildung 2: Mögliche Auswirkungen eines RED-S auf die sportliche Leistungsfähigkeit
Athletinnen finden auf der Website von Swiss Olympic weitere wertvolle frauenspezifische Unterlagen. Hierzu hilft auch die freundlicherweise von Swiss Olympic zur Verfügung gestellte **Abbildung 3 auf Seite 12: «Wie wirkt sich ein relativer Energiemangel (RED-S) auf Körper und Leistungsfähigkeit»** aus.

Wie wirkt sich ein relativer Energiemangel (RED-S) auf Körper und Leistungsfähigkeit aus?

Sibylle Matter, Joëlle Flück

swiss olympic
spirit of sport

Beim RED-S (Abkürzung für **Relatives Energiedefizit-Syndrom** oder auch **Relatives Energiedefizit im Sport**) führt ein wiederholt vorhandenes Energiedefizit (Energieaufnahme deckt den Gesamt-Energieverbrauch nicht) zu hormonellen Störungen, die eine Leistungseinbusse im Sport, Knochendichteminderung und weitere gesundheitliche Probleme zur Folge haben können.



Bei Auftreten von einem oder mehreren der beschriebenen **Symptomen** sowie bei grösserem **Gewichtsverlust oder Essstörungen** wird eine **Konsultation beim Sportarzt/Sportärztin dringend empfohlen.**

Kontakte: Joëlle Flück, +41 (0)41 939 66 17, joelle.flueck@ssns.ch; Sibylle Matter, +41 (0)31 326 35 55, sibylle.matter@medbase.ch

Grafik adaptiert nach: Mountjoy M, Sundgot-Borgen J, Burke L et al. The IOC consensus statement: beyond the Female Athlete Triad – Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S). British Journal of Sports Medicine 2014; 48: 491–497.

© 2020 Swiss Olympic

Der Knochen und seine Biologie

Andreas Gösele

Knochen ist ein biologisches, dynamisches Gewebe, das einem ständigen Auf- und Abbau unterliegt und durchaus in der Lage ist, sich an Belastungen anzupassen. Im Kindes- und Jugendalter baut sich die Knochenmasse unter dem Einfluss von Hormonen auf und erreicht um das 25. bis 30. Lebensjahr einen Höchstwert. Dieser wird als «Peak bone mass» bezeichnet. Der Knochenumbau und die Knochenarchitektur werden durch ein komplexes Zusammenspiel von Hormonen, Vitaminen (z.B. Vitamin D) sowie Mineralstoffen (z.B. Kalzium) in Kombination mit körperlicher Aktivität (Belastung) gesteuert. Diese Dynamik kann bereits nach wenigen Wochen der Inaktivität (z.B. nach einem Unfall) deutlich beeinflusst werden – sowohl in positiver als auch in negativer Richtung. Etwa ab dem 40. Lebensjahr kommt es zu einer physiologischen, langsamen, aber stetigen Verminderung der Knochenmasse. Die altersentsprechende Minderung der Knochenmasse verläuft bei Frauen nach der Menopause oft etwas schneller fortschreitend als bei den Männern gleichen Alters.

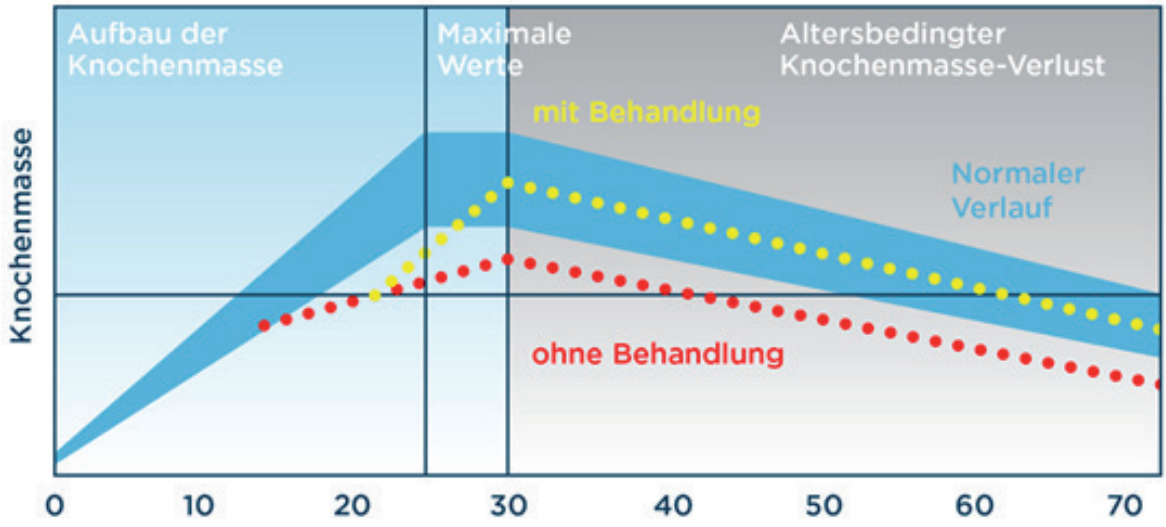


Abbildung 4: Aufbau der Knochenmasse – Maximale Werte – Altersbedingter Knochenmasse-Verlust: Der gesunde Knochenaufbau ist in dunkelblau dargestellt. Ist dieser in den Jugend- und jungen Erwachsenenjahren gestört, z.B. durch eine ungenügende Kalorienzufuhr, einen Östrogenmangel, eine verminderte Calcium- oder Vitamin-D3-Zufuhr oder sogar eine Essstörung, dann werden die erforderlichen Knochendichte-Werte gar nie erreicht (rote Linie). Mit einer frühzeitigen Therapie der bestehenden Problematik kann dies korrigiert werden (gelbe Linie).

Knochendichte:
Unter Knochendichte wird das Verhältnis von Knochenmasse zu Knochenvolumen verstanden. Bei gleichem Volumen wirken sich Veränderungen der Knochenmasse direkt auf dessen Dichte aus. Hohe Knochendichte wird einer hohen Festigkeit, niedrige Knochendichte mit einer verminderten Festigkeit gleichgesetzt. Der englische Begriff für Knochendichte ist: «Bone mineral density» (BMD). Nebst weiteren Faktoren steuern vor allem die Geschlechtshormone Östrogen und Testosteron das Gleichgewicht des Knochenstoffwechsels. Störungen des Hormonhaushaltes können somit direkten Einfluss auf die Knochendichte und somit dessen Festigkeit und Widerstandsfähigkeit haben. Aufschluss über das Mass der Knochendichte kann durch eine sogenannte Knochendichtemessung erhalten werden. Hierbei wird der ermittelte Wert anhand von Normtabellen in Relation zum Alter und Geschlecht gesetzt.
Je niedriger der Wert, desto grösser das Risiko für einen Knochenbruch durch Unfall, Überlastung oder Ermüdung.

Stressfraktur

Peter von Stokar

- Jedes Gewebe/Material leidet durch wiederholte, übermässige Belastungen mit Druck oder Zug und kann dadurch Ermüdungserscheinungen entwickeln.
- Je stärker das Material, desto resistenter ist es auf Verschleiss.

Vorteil einer biologischen Struktur gegenüber «totem» Material:
- Durch Anpassung an die Belastung wird die Struktur gestärkt, was auch im Training angestrebt wird.
- Bei jeder Belastung treten Mikroverletzungen auf, welche repariert werden und in Erwartung weiterer Belastung gestärkt werden (analog des Prinzips der Superkompensation im Sport).

Wann kann eine Stressverletzung auftreten?
- Die Belastung ist grösser als die Regenerationsfähigkeit (Überbelastung).
- Die Struktur des Gewebes ist geschwächt.

Somit kann jedes Gewebe versagen. In diesem Zusammenhang interessiert uns aber im Speziellen die Anfälligkeit von Ermüdungsreaktionen des Knochens (Synonym: Ermüdungsfraktur, Stressfraktur, Marschfraktur, usw.).
Im Gegensatz zur unfallbedingten Fraktur ist der Bruch bei der Stressfraktur selten vollständig.
In den anderen Beiträgen wird beschrieben, dass bei Essstörungen hormonelle Störungen auftreten können. Bei zu tiefem Hormonspiegel, vor allem bei zu tiefem Östrogen, ein Indiz ist das Ausbleiben der Menstruation, ist die Gefahr von fehlendem Knochenaufbau bzw. Osteoporose hoch. Somit ist das Risiko einer Stressfraktur gegenüber einer Person mit normalem Knochen deutlich erhöht. Während der Jugendzeit bis Mitte 20 baut man die Knochensubstanz auf, von der man ab dann das Leben lang zehrt (vgl. Kapitel «Der Knochen und seine Biologie»).

- Bruch mit normalem Knochen: --> Stress- oder Ermüdungsreaktion/-fraktur
- Bruch mit verminderter Knochenqualität: --> Insuffizienzfraktur

Wo treten Ermüdungsbrüche auf?
- Im Prinzip kann jeder überlastete Knochen ermüden und schlussendlich brechen.
- Am häufigsten sind die unteren Extremitäten betroffen
- Es gibt sportartspezifische Lokalisationen:
  - Läufer: Mittelfuss, Schienbein, Kreuzbein, …
  - Springer: Kahnbein, Mittelfuss, Schienbein, Wirbelsäule, …
  - Werfer: wie bei Springern, zusätzlich auch Obere Extremität oder Rippen möglich
  - Jugendliche mit offenen Wachstumszonen: vor allem Sehnenansätze an Ferse (Sever-Haglund), Knie (Osgood-Schlatter, Sinding-Larsen), Becken, Rücken oder auch im Gelenk (Hüfte: Perthes, Knie: Osteochondrosis dissecans, Ellbogen: Panner, Little League Elbow)

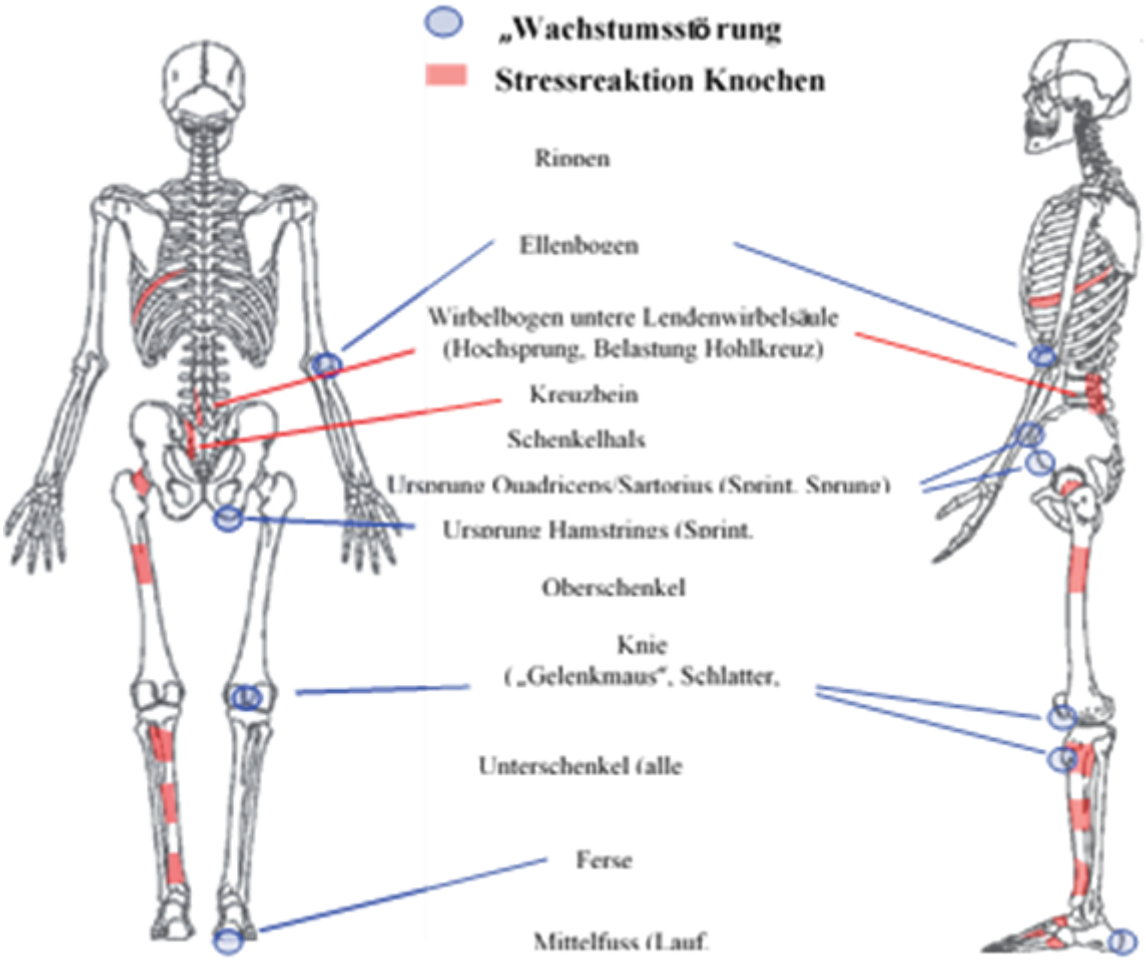


Abbildung 5: Lokalisation von Stressreaktionen (rot) und Wachstumsstörungen (blau) am Skelett

Abbildung 6: Lokalisation von Stressreaktionen am Fuss

Vorstufen einer Ermüdungsreaktion:

- Shin Splints (Knochenhautentzündung)
- Metatarsalgie (Mittelfussschmerzen)
- Die Stressfraktur kündigt sich häufig durch Schmerzen an, bevor der Knochen ganz bricht.

Einflüsse auf die Knochenbelastung:

- Eine einzelne sehr hohe Belastung hat im extremen Fall einen akuten Gewebeschaden zur Folge (in diesem Zusammenhang einen Knochenbruch, gilt aber auch für Sehnenrisse, Muskelverletzungen, …)
- Repetitive Belastungen schwächen den Knochen, falls die Reparaturmechanismen zu langsam sind
- Zu schnelle Belastungs- oder Umfangssteigerung überfordern die Erholung
- Dauerläufe sind «harmloser» als Intervallläufe, Sprünge, können aber bei zu vielen «Kilometern» auch schädigen

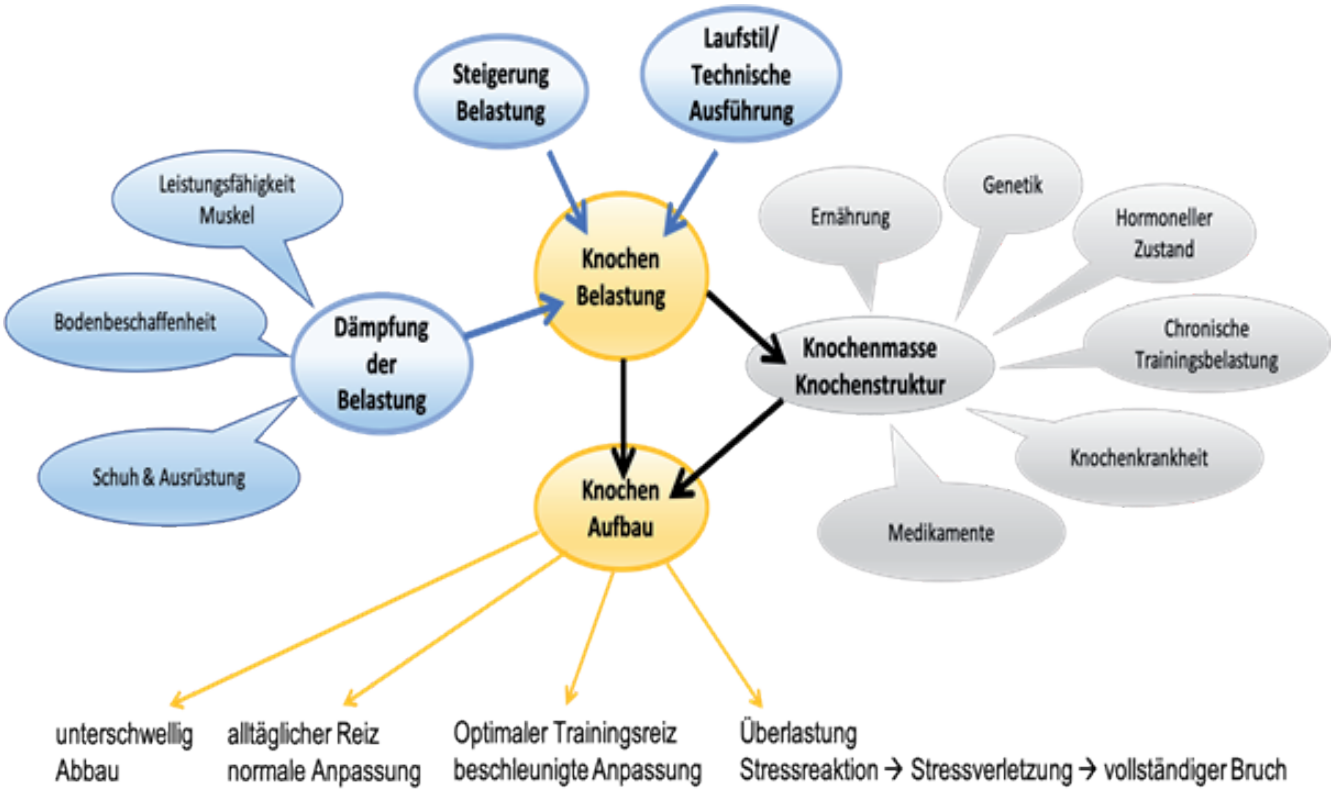


Abbildung 7: Einflussfaktoren für die Entstehung einer Stressfraktur. Quelle: Sports Injuries: overuse, Brukner & Kahn's Clinical Sports Medicine: Injuries, Volume 1, 5e

Diagnose:

- Klinische Untersuchung (Schmerzlokalisation, Vibrationstest, Schwellung, …)
- Röntgenbild (kann anfänglich normal aussehen)
- Je nach Fragestellung und Dringlichkeit: MRI, CT, SPECT-CT

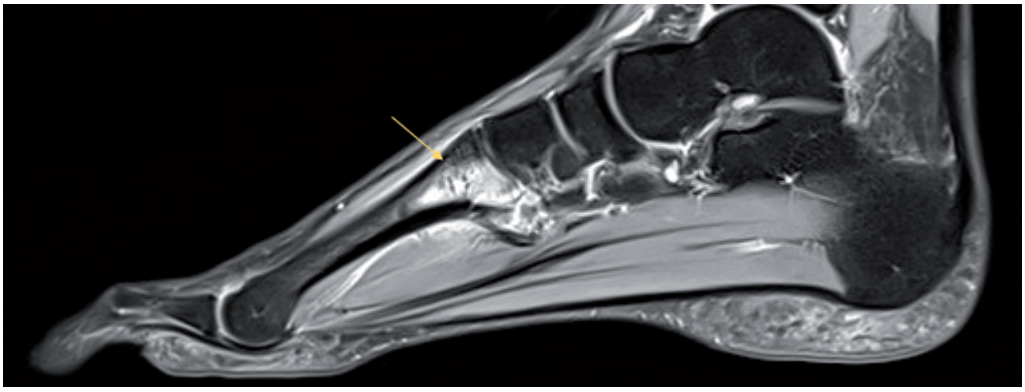


Abbildung 8: Stressreaktion des Mittelfussknochens im MRI (siehe gelber Pfeil)

Therapie der Ermüdungsbrüche:

- Belastungsreduktion, eventuell Ruhigstellung
- Kontrolle Calciumzufuhr, Messung Vitamin D3 und oft Substitution von beiden für die erste Heilungsphase
- Alternativtraining, Physiotherapie, Stosswellentherapie, Antigravitationslaufband (Alter G)
- Es gibt keine gesicherten Daten, dass bei normalem Knochen und normaler Ernährung die Unterstützung mit Anti-Osteoporose-Medikamenten eine frühere Heilung bringen
- Selten muss, je nach Lokalisation und Ausprägung, operiert werden

Prophylaxe:

- Erholungsphasen/-trainings oder Alternativtrainings, wechselnde Belastungen auf wechselnden Unterlagen und mit wechselnden Schuhen (Spikes, Laufschuh, Ein- und Auslaufen barfuss, …)
- Keine sprunghaften Belastungssteigerungen
- Ausgeglichene und bedarfsdeckende Ernährung. Bei Bedarf und speziell bei Tendenz zu Untergewicht Ernährungsberatung planen (Beratung für optimale Mikro- und Makronährstoffzufuhr).
- Bei speziellen Essgewohnheiten (z.B. vegan, vegetarisch), Diäten, oder Magendarmstörungen auf genügende Zufuhr von Kalzium, Vitamin D achten
- Sich bewusstwerden, dass das Ausbleiben der Menstruation ein Warnsignal ist
- Als Trainerin/Trainer wachsam sein, Gewichtsdokumentation
- Techniktraining (Lauf-/Sprungschule), Rumpfstabilität, Fussgymnastik
- Gute Schuhe, Laufanalyse, in ausgewählten Fällen Einlagen (statisch oder sensomotorisch)
- Stressfaktoren im Alltag, Schule und Beruf im Gleichgewicht halten
- Nicht rauchen

Ernährung zum „Boosten der Performance“ und Verhindern eines RED-S

Barbara Harisberger-Schlatter

Bei der Ernährung ist längerfristiges Denken wichtiger als kurzfristiges Denken. Tatsache ist, dass gesunde Ernährungsgewohnheiten eher mit guten sportlichen Leistungen einhergehen als mit einer schlechten Ernährung. So soll die Ernährung auf den Trainingsplan optimal abgestimmt sein. Dadurch können das Training und die Regeneration bestmöglich unterstützt werden. Als Grundlage für eine gesunde, ausgewogene Ernährung dient die Lebensmittelpyramide, speziell angepasst an die Bedürfnisse im Leistungssport.

Die wichtigsten Ernährungsempfehlungen – keine Verbote!
Grundsatz: Eine gesunde, ausgewogene Ernährung kommt ohne Verbote aus – es ist alles erlaubt!
Genügend Kalorien
Dein Körper benötigt Energie, um einwandfrei zu funktionieren! Je mehr Sport du treibst, desto grössere Portionen (oder häufigere Mahlzeiten) musst du verzehren. Du als Sportlerin/Sportler benötigst deutlich mehr Kalorien als deine gleichaltrigen weniger sportlichen Kolleginnen/Kollegen.
Die speziell konzipierte Lebensmittelpyramide für Sportler/Innen zeigt dir, dass du vor allem im Bereich der Stärkebeilagen („Kohlenhydrate“) mehr essen musst als die Normalbevölkerung.
Am besten werden diese Portionen in Form von Zwischenmahlzeiten eingebaut, z.B. 1 Brötli od. Darvida zum Znüni oder ein Müesli zum Zvieri.

Der Body-Mass-Index (BMI)
Der Body-Mass-Index (BMI) beschreibt das Verhältnis von Körpergrösse zu Körpergewicht. Er gibt „Spielräume“ vor, in denen sich das Gewicht je nach körperlicher Veranlagung bewegen kann. Der BMI wird mit nachfolgender Formel berechnet: Körpergewicht (in kg) geteilt durch Körpergrösse (in m) im Quadrat

$$\text{BMI} = \frac{\text{Körpergewicht (in kg)}}{\text{Körpergröße (in m)}^2}$$

Für Jugendliche (ab 18 Jahren) und Erwachsene gilt folgende Einordnung:

Untergewicht:	BMI weniger als 18,5
Normalgewicht:	BMI 18,5 – 24,9
Übergewicht:	BMI 25 – 29,9

Ein BMI von 18,5 ist der unterste Grenzwert der Norm. Wir streben einen BMI von mehr als 19,0 an. Mit BMI-Werten von >19,0 haben wir die grössere Sicherheit vom Nutzen körperlicher Ressourcen und Robustheit, und weniger Verletzungs- und Krankheitsanfälligkeit. Ebenfalls wichtig ist ein gewisser Anteil von Körperfett – ohne Körperfett kann der Körper nicht einwandfrei funktionieren und hat keine Reserven. Wichtig sowohl für den Gewichts- als auch für den BMI-Verlauf über die Jahre ist die Entwicklung. Zu diesem Zweck wird der Verlauf auf einer sogenannten Perzentilen Kurve eingetragen. Diese zeigt an Hand der 50-er- (=Durchschnitt), der 97-er- (hohe Werte) und 3-er-Perzentile (tiefe Werte) die ganze altersmässige Bandbreite für Grösse, Gewicht und BMI an. Für unter 18-Jährige gelten besondere BMI-Werte und es soll in diesem Fall die BMI-Perzentilen Kurve verwendet werden. Wer seine Werte vergleichen möchte, kann unter **www.bmi-online.info** nachschauen oder sich an seinen Sportarzt/seine Sportärztin wenden.

Calcium-Zufuhr
Achte auf deine Calcium-Zufuhr. Deine Knochen benötigen Calcium, um gesund und stark zu bleiben. Gute Calciumquellen sind vor allem Milch, Milchprodukte, einige Mineralwasser (z.B. Passugger, Eptinger, Valser), Nüsse und grüne Gemüse. 3-mal täglich eine Portion Milch, Milchprodukte sind der beste Grundstein für eine erfolgreiche Calciumzufuhr. 1 Portion entspricht 2 dl Milch, einem Joghurt oder 40 g Käse. Calciumquellen über den Tag verteilen. So wird die Calciumaufnahme im Darm verbessert.
Ob du genügend Calcium aufnimmst, kannst du anhand des Calciumrechners (siehe weiter unten) berechnen.

Vitamin D
Vitamin D spielt neben dem Calcium eine wesentliche Rolle für gesunde Knochen. Zusätzlich fördert Vitamin D die Aufnahme von Kalzium aus der Nahrung.
In der Ernährung ist Vitamin D vor allem in folgenden Nahrungsmitteln enthalten: fetter Fisch, Milchprodukte, Pilze, Margarine und Eier. Der Mensch ist in der Lage, Vitamin D übers Sonnenlicht aufzunehmen bzw. es in der sonnenbeschienenen Haut herzustellen. Einmal täglich 10 Minuten Sonneneinstrahlung auf Gesicht und unbedeckte Unterarme reicht – allerdings ohne vorher Sonnenschutz aufgetragen zu haben (sonst funktioniert es nicht!). Problematisch ist der Winter, da die Sonneneinstrahlung deutlich schwächer und die Haut von Kleidern bedeckt ist.

Abneigungen/Unverträglichkeiten gegen Milchprodukte
Wenn du nicht gerne Milchprodukte hast oder diese schlecht verträgst, besprich dies unbedingt mit deinem Sportarzt oder der Ernährungsberaterin. Das Calcium kann dann auf eine andere Weise ersetzt werden.

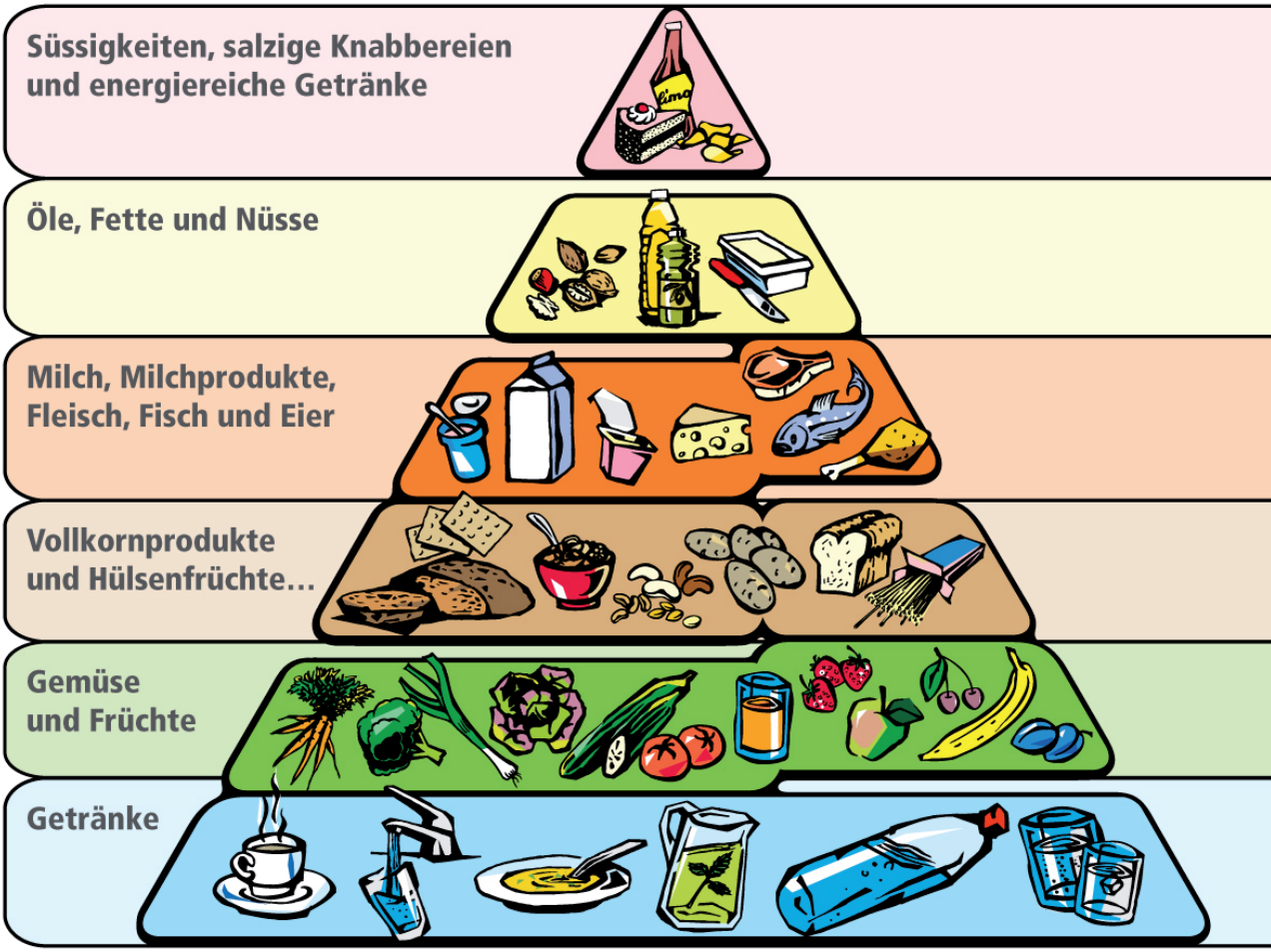
Produkte		**Menge pro Tag**		**Kalzium-gehalt**	**Total Kalzium**
Milch und Milchprodukte	Milch	dl	x	120mg	mg
	Joghurt	g	x	1,2mg	mg
		180g	x	220mg	mg
	Cottage cheese, Frischkäse	g	x	1mg	mg
Käse	Weichkäse (z.B. Camembert, Feta)	g	x	5mg	mg
	Mittelhartkäse (z.B. Cheddar, Raclette)	g	x	7mg	mg
	Hartkäse (z.B. Parmesan, Sbrinz, Emmentaler)	g	x	12mg	mg
Mineralwasser (z.B. Valser, Adelbodner, Eptinger)	Hoher Kalziumgehalt	dl	x	50mg	mg
	Mittlerer Kalziumgehalt (z.B. San Pellegrino, Badoit, Aproz)	dl	x	25mg	mg
	Tiefer Kalziumgehalt (z.B. Evian, Henniez)	dl	x	12mg	mg
Frisches Gemüse und/oder Nüsse	Kleine Portion		x	50mg	mg
	Grosse Portion		x	150mg	mg
				TOTAL	**mg**

Abbildung 10: Rechner zum Abschätzen der Calciumaufnahme (zum selber Ausfüllen)

Lebensmittelpyramide für Sportlerinnen u

Ab ca. 5 Stunden Sport pro Woche

Basierend auf der Lebensmittelpyramide für gesunde Erwachsene der Schweizerischen Gesellschaft für Ernährung



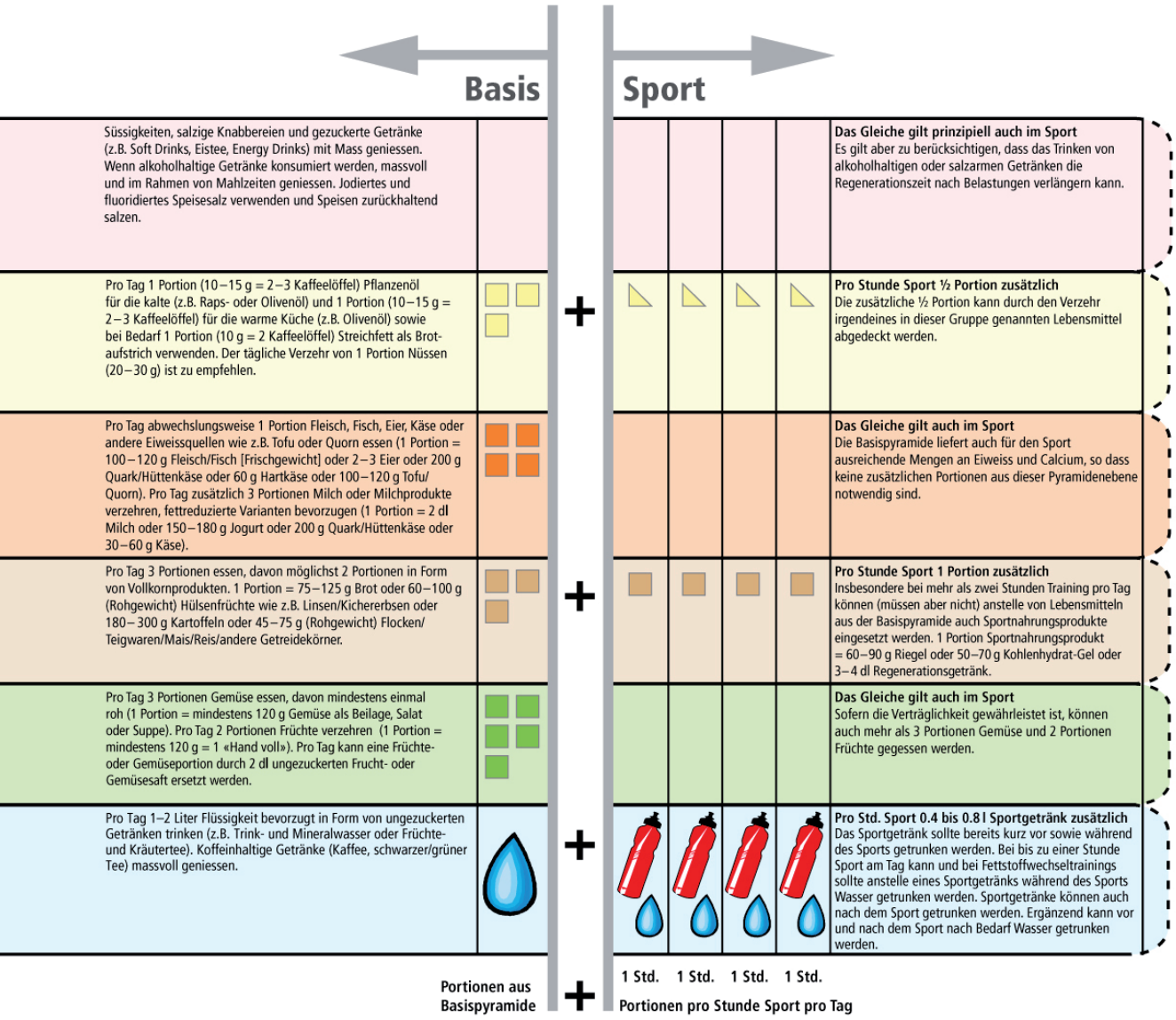
© 2005 Schweizerische Gesellschaft für Ernährung SGE

Die Empfehlungen zur Lebensmittelaufnahme für Sportlerinnen und Sportler basieren auf der Lebensmittelpyramide für gesunde Erwachsene der Schweizerischen Gesellschaft für Ernährung (SGE) – fortan «Basispyramide der SGE» genannt – und ergänzen diese um den durch die sportliche Aktivität verursachten Mehrbedarf an Energie und Nährstoffen.

Diese Empfehlungen richten sich somit an gesunde Erwachsene, die an den meisten Tagen pro Woche jeweils etwa eine Stunde oder mehr mit mindestens mittlerer Intensität sportlich aktiv sind und dadurch ein gesamtes Trainingsvolumen von ca. 5 Std. oder mehr pro Woche erzielen. Eine mittlere Intensität entspricht der «Stop and Go»-Belastung eines durchschnittlichen Eishockey-, Fussball- oder Tennisspiels oder der kontinuierlichen Belastung von ca. 2,5 km/Std. Crawl-Schwimmen, ca. 8 km/Std. Joggen oder ca. 2 Watt/kg Körpermasse auf dem Veloergometer. Die Basispyramide der SGE stellt eine ausgewogene Mischkost dar und das Gleiche gilt für die Lebensmittelpyramide für Sportlerinnen und Sportler. Beide Pyramiden gewährleisten eine ausreichende Zufuhr von Energie sowie von lebensnotwendigen Nähr- und Schutzstoffen für die jeweiligen Zielpersonen. Alle Lebensmittel sind erlaubt. Wichtig ist, dass sie möglichst abwechslungsreich und vorzugsweise saisongerecht aus den einzelnen Pyramidenebenen gewählt

Lebensmittelpyramide für Sportlerinnen und Sportler (Swiss Sports Nutrition Society (www.ssns.ch)

nd Sportler



Version 1.0 © 2008 Swiss Forum for Sport Nutrition, www.sfsn.ch in Zusammenarbeit mit ETH Zürich und Bundesamt für Sport BASPO

sowie schonend verarbeitet und zubereitet werden. Bei regelmässiger Verwendung von mit Mineralstoffen und/oder Vitaminen angereicherten Lebensmitteln oder bei Einnahme von Mineralstoff- und/oder Vitaminpräparaten können die maximal tolerierbaren Zufuhrsmengen (Upper Level) überschritten werden.

Das Befolgen der Lebensmittelpyramide für Sportlerinnen und Sportler bietet eine Grundlage für eine längerfristige, gute sportliche Leistungsfähigkeit. Im Unterschied zur Basispyramide der SGE, in der die Empfehlungen nicht strikt jeden Tag eingehalten werden müssen, sollten Sportlerinnen und Sportler für eine gute sportliche Leistungsfähigkeit sowie gute Regeneration die Empfehlungen möglichst jeden Tag einhalten. Der Mehrbedarf für den Sport ist für eine tägliche sportliche Aktivität von 1 bis 4 Std. mit mittlerer Intensität angegeben, für grössere Trainingsumfänge und/oder höhere Intensitäten ist der Mehrbedarf entsprechend höher. Für Sportlerinnen und Sportler erfolgt die Wahl der Portionenmenge in Abhängigkeit der Körpermasse. Die kleinsten Portionenmengen gelten für eine Körpermasse von 50 kg, die grössten Portionenmengen für eine Körpermasse von 85 kg. Für Zwischenstufen an Körpermassen gelten entsprechende Zwischenstufen an Portionenmengen (z. B. mittlere Portionenmengen für 67 kg).

Menstruationszyklus

Sabrina Baumgartner, Petra Stute

Der reguläre Menstruationszyklus mit monatlicher Regelblutung ist Ausdruck einer funktionierenden Hormonsituation bei der Frau im gebärfähigen Alter. Zyklusstörungen (z.B. unregelmässiger Zyklus, veränderte Zyklusdauer, Zwischenblutungen, Ausbleiben der Menstruation) kommen bei Sportlerinnen gehäuft vor als Ausdruck einer vermehrten körperlichen Belastung. Das zeitliche Auftreten der ersten Regelblutung (Menarche) ist individuell unterschiedlich (durchschnittlich 12.-14. Lebensjahr). Tritt bis zum 16. Lebensjahr keine Menarche auf (bei gleichzeitiger Ausbildung der sekundären Geschlechtsmerkmale), spricht man von einer primären Amenorrhoe. Eine sekundäre Amenorrhoe bedeutet keine Menstruation während mehr als 3 Monaten bei vorher regelmässigem Zyklus; respektive während mehr als 6 Monaten bei vorher unregelmässigem Zyklus. Der weibliche Zyklus wird über die Hormonachse - ein komplexes und störanfälliges Regulationssystem - reguliert. Die Steuerzentrale des weiblichen Zyklus ist im Hirn gelegen, genau gesagt im Hypothalamus. Im regulären Zustand schüttet der Hypothalamus wie ein Uhrwerk pulsatil GnRH (= Gonadotropin-Releasing-Hormon) aus. Das GnRH gelangt über die Blutbahn zum zweiten Regler dieses Hormonkreises nämlich zur darunter gelegenen Hypophyse (Hirnanhangsdrüse) und regt diese zur Ausschüttung von den Gonadoliberinen (FSH und LH) an. Die Gonadoliberine FSH (Follikel-Stimulierendes Hormon) und LH (Luteinisierendes Hormon) zirkulieren anschliessend über die Gefässe zu den weiblichen Geschlechtsorganen und regen den Eier-stock zur Produktion der weiblichen peripher wirkenden Geschlechtshormone Östrogen und Progesteron an (siehe Grafik). Abbildung 11: Die Hormonregulation des weiblichen Zyklus (rechts) Bei Hochleistungssportlerinnen kann dieser verletzliche Regelkreis gestört werden durch zu viel „Stress“ (zu viel Umfang, zu hohe Intensität, zu wenig Erholung, zu wenig Schlaf, zu wenig Kalorienzufuhr, inadäquate Ernährung). Dabei schüttet der Körper vermehrt das Stresshormon Cortisol aus, welches den Regelkreis direkt (GnRH-Ausschüttung) hemmt. In den Anfangsstadien dieses „Stress-Zustandes“ kommt es initial zu einem veränderten Zyklusmuster z.B. Oligomenorrhoe (verlängerter Zyklus von > 38 Tagen). Bleibt der Zustand bestehen, kann es zu einem gänzlichen Ausbleiben der Menstruation (sekundäre Amenorrhoe) führen. Das Ausbleiben der Menstruation oder das veränderte Zyklusmuster ist das Abbild einer gestörten Hormonsituation und damit auch eines Östrogenmangels im gesamten Körper. Da die weiblichen Geschlechtshormone nebst der Fortpflanzung weitere wichtige Aufgaben erfüllen, kann ein Östrogenmangel situativ zu einer Beeinträchtigung der körperlichen Leistungsfähigkeit bei einer Sportlerin als auch zu längerfristigen körperlichen Schäden, wie z.B. einem verminderten Knochenaufbau führen.

Wirkungen von Östrogen

Östrogen bewirkt das Wachstum der Geschlechtsorgane und fördern die Eizellreifung in den Eierstöcken und die Vermehrung der Schleimhaut in der Gebärmutter. Bei einem Östrogenmangel kann die Schleimhaut nicht aufgebaut werden und damit bleibt die Menstruationsblutung aus. Die Geschlechtshormone bewirken initial das Wachstum der Geschlechtsorgane. Die weiblichen Geschlechtshormone Östrogen und Progesteron sind Folge einer erfolgreichen Eizellreifung, des Eisprungs und der Ausbildung des Gelbkörperchens. Die Geschlechtshormone unterhalten den monatlichen Aufbau der Schleimhaut (Endometrium) der Gebärmutter. Bei einem Östrogenmangel kann diese beispielsweise nicht aufgebaut werden und die Menstruation bleibt aus. Weiter bewirkt das weibliche Geschlechtshormon Östrogen: 1) Unterstützt den Knochenaufbau und hemmt die Knochenresorption, 2) fördert die Kalziumaufnahme, 3) Östrogen fördert die Kognition (Konzentration und Koordination).

Wie therapiert man eine primäre / sekundäre Amenorrhoe?

Ein Ausbleiben der Menstruation bei Sportlerinnen soll nicht als Begleiterscheinung des Sports hingenommen werden und muss bei längerem Fortbestehen gynäkologisch abgeklärt werden. Nicht immer ist nämlich der Sport verantwortlich. Falls der Sport verursachend ist, müssen mögliche auslösende Faktoren beseitigt werden. Oftmals muss ein normales Körpergewicht oder eine ausgeglichene Energiebilanz angestrebt werden. Jedoch ist nicht immer das Gewicht hauptverantwortlich für das Ausbleiben der Menstruation. Es gibt viele Sportlerinnen, die trotz normalem Körpergewicht und ausreichendem

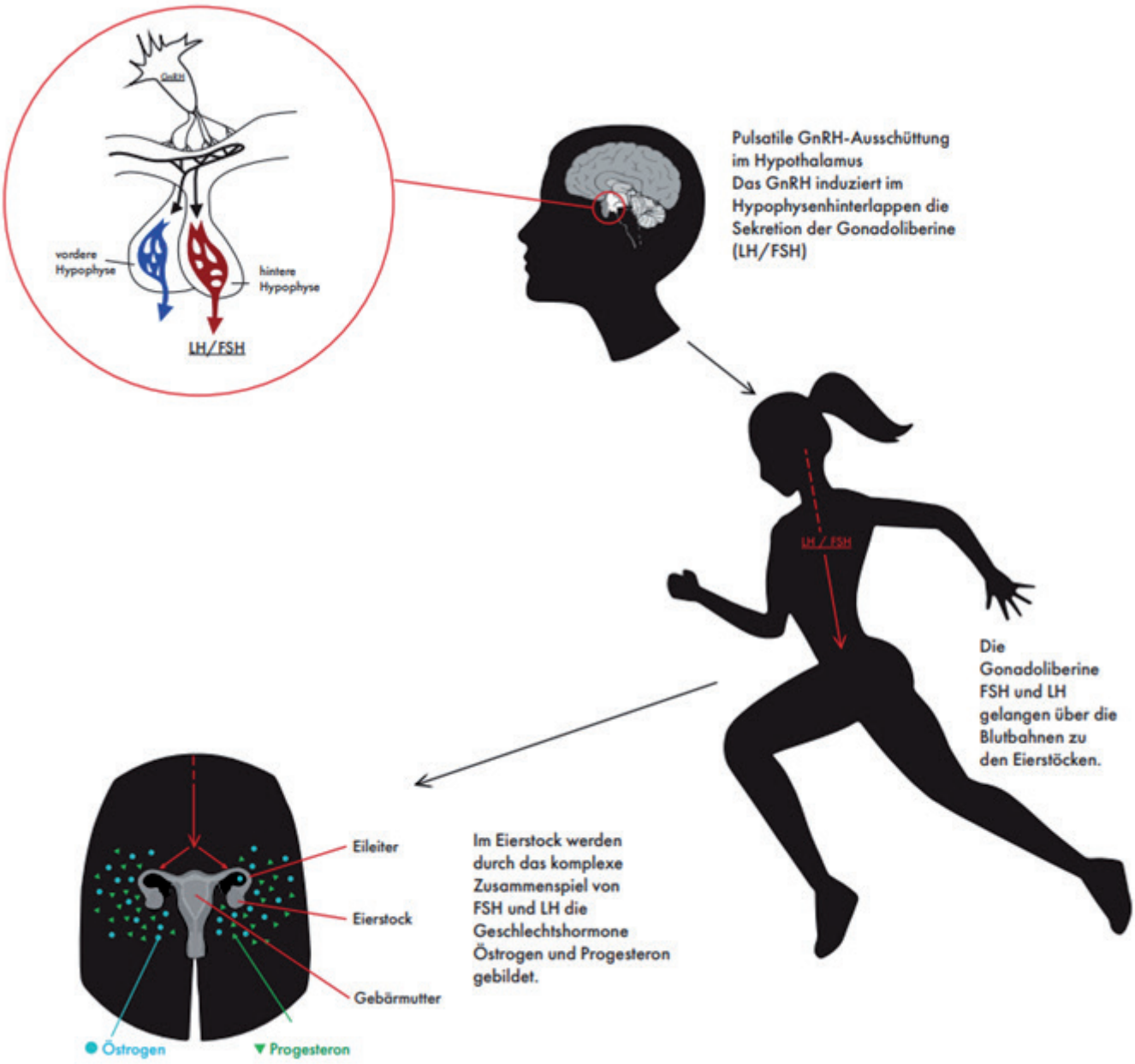


Abbildung 11: Die Hormonregulation des weiblichen Zyklus

BMI keine Menstruation haben. Das bedeutet, es sollten alle weiteren „Stress-Faktoren evaluiert werden (Trainingsbelastung, Erholung, Ernährung, anderweitige Belastungen etc.). In gewissen Situationen kann mit der phasenweisen Reduktion der Trainingsbelastung, Verbesserung der Schlafdauer oder Optimierung der Ernährungsgewohnheiten bereits ein Wiedereinsetzen des Zyklus erreicht werden. Je nach Situation ist dies nicht ohne weiteres möglich, oder es tritt trotz bestem Bemühen keine Normalisierung der Situation ein. Dann müssen weitere medizinische Alternativen erwogen werden wie beispielsweise eine vorübergehende Hormonersatztherapie. Dabei handelt es sich um eine medizinische Therapie, welche mit dem/r verordnenden Arzt/Ärztin bezüglich Nutzens und Risiken besprochen werden soll.

Zum Schluss

Keine Menstruation bedeutet nicht, dass kein Eisprung stattfinden kann. Also trotz ausbleibender Menstruation muss beim Geschlechtsverkehr in jedem Fall an die Verhütung gedacht werden.

Training und Leistungsentwicklung auf dem Weg an die EM

Philipp Bandi

Nachfolgend werden ein paar grundlegende Parameter bezüglich Trainingsintensität und Trainingssteuerung, welche für die Leichtathletik gelten, dargestellt.

Die Ausführungen richten sich nach dem FTEM-Modell von Swiss Athletics. Die Abkürzung FTEM steht für die vier Schlüsselbereiche «F» wie «Foundation» (Fundament, Grundlagen, Basis), «T» wie «Talent», «E» wie «Elite» und «M» wie «Mastery» (Weltklasse) und bildet damit den Idealverlauf einer sportlichen Karriere bis hin zur Weltspitze ab. Dank des Rahmenkonzepts FTEM Schweiz soll die sportliche Entwicklung von Athleten nachvollziehbar, steuerbar und optimiert werden. Seit 2016 wird das FTEM-Modell von den jeweiligen Verbänden unter der Federführung von Swiss Olympic eingesetzt und laufend weiterentwickelt.

Das Ziel eines Swiss Starters Future (zweithöchste Kaderstufe bei Swiss Athletics) lautet, dass im Aktiv-Alter mindestens die Limite für Europameisterschaften erreicht werden kann, da dies auch die Selektion ins höchste Nationalkader von Swiss Athletics bedeutet. Auf diesem Weg soll der Körper kontinuierlich an die höheren Trainingsumfänge und -intensitäten gewöhnt werden und es gilt, möglichst verletzungsfrei zu bleiben. Mitentscheidend auf diesem Weg ist die Entwicklung im Altersbereich von 17 und 22 Jahren (Stufen T3 bis E2), wo die Athletinnen und Athleten zu den Swiss Starters Future, ins Nationalkader von Swiss Athletics aufgenommen werden. In dieser Phase gilt es die gelegte Basis zur weiteren Entwicklung der Karriere zu nutzen und den Anschluss an das internationale Niveau herzustellen. Fachwissen wird für den Leistungsfortschritt immer entscheidender. Im Training und Wettkampf sollen internationale Leistungsparameter der entsprechenden Stufe erreicht (mindestens Limiten für Grossanlässe) und eine weitsichtige Karriereplanung erstellt werden. Die Anzahl Trainingseinheiten soll in dieser Phase von 5 Trainingseinheiten pro Woche auf 7 und mehr Einheiten gesteigert werden. Der Trainingsaufwand ausgedrückt in Stunden pro Woche steigt kontinuierlich an, wie der untenstehenden Abbildung zu entnehmen ist.

FTEM	F1		T3 + T4	F2		F3		E1 + E2			
Alter	16j	17j	18j	19j	20j	21j	22j	23j	24j	25j	26j
EH/W	5-7x		6x oder mehr		7x oder mehr						
Std ca.	8-13h		11h oder mehr		14h oder mehr						

Abbildung 12: Trainingseinheiten und -Stunden im FTEM- Fördermodell

Die Trainingsinhalte unterscheiden sich selbstverständlich von Disziplin zu Disziplin, die Schwerpunkte und deren Einbau in den Trainingsalltag sind aber die Gleichen:

FTEM	T1 + T2	T3 + T4	E1 + E2
5	10	15	20 25

Basistraining Physis

Basistraining Kondition : Grundschnelligkeit, Grundlagenausdauer (aerob), Stabilisationskraft, Beweglichkeit

Basistraining Koordination : Koordinative Fähigkeiten

Techniktraining

Koordinative Fertigkeiten Lauf-Sprung-Wurf, Bewegungs-Grundschatz	Grundlagentraining Kernelemente: Spielerische Formen und zwingende Übungen zum Trainieren der Kernelemente aller Disziplinengruppen	Disziplin- oder Disziplinkombinationsorientiertes Techniktraining: Aufbaureihen und Korrekturpunkte in den einzelnen Disziplinen

Spezifisches Physistraining

Basis Schnelligkeit	Allgemein-zielgerichtete Schnelligkeitsentwicklung	Speziell-zielgerichtete Schnelligkeitsentwicklung (und Schnelligkeitsausdauer)

Basis Kraft	Stabilisationskraft	Kraft mit Körpergewicht, Zubringer Langhantel	Kraft mit Zusatzlasten aufbauen	Maximalkraft und Kraftausdauer ausprägen

Spielerische Ausdauer	Aerobe Ausdauer	Spezifische Ausdauer (aerob und anaerob)

Natürliche Beweglichkeit erhalten	Beweglichkeit und Mobilität verbessern, Spezielle Beweglichkeit erarbeiten

Abbildung 13: Trainingsinhalte im FTEM-Fördermodell

Leistungsentwicklung

Die Wettkampfleistung in der Leichtathletik muss über viele Jahre hinweg entwickelt werden. Die Möglichkeit der jährlichen Leistungsentwicklung ist jedoch schon nur physiologisch bedingt begrenzt. Und hinzu kommt: je höher das Leistungsniveau ist, desto kleiner werden die jährlich realisierbaren Fortschritte. Durch die statistische Auswertung von Bestenlistenresultaten kann man idealisierte Entwicklungkurven der Leistung ableiten.Wer eine Leistung auf oder nah der Kurve hat, kann mit hinreichender Wahrscheinlichkeit damit rechnen, dass bei normaler weiterer Entwicklung im Altersbereich von 26 Jahren eine EM-Limite erreicht werden kann. Swiss Athletics hat für jede Disziplin solche Kurven erstellt. Die einzelnen Werte dienen primär als Orientierung zur objektiven Bestimmung und Vergleichbarkeit eines internationalen Leistungsniveaus.

Natürlich verlaufen in der praktischen Sportlerkarriere die Leistungskurven nie linear. Eine Karriere kann durch Verletzungen, Änderungen im Trainingsumfeld, aufgrund von psychologischen Faktoren oder zahlreichen anderen Gründen ins Stocken geraten. Damit die Leistungsenwicklung in die gewünschte Richtung geht, kommt es nicht nur auf die im FTEM-Modell abgebildeten Trainingsinhalte an. Das gesamte Umfeld muss laufend professionalisiert werden, wenn eine EM-Limite und anschliessend eine internationale Karriere angestrebt wird. Internationale Erfolge sind nur möglich, wenn konsequent auf den Leistungssport gesetzt wird. Das harte Training muss mit der nötigen Konsequenz verfolgt werden, es braucht eine grosse physische Robustheit und die nötige psychische Stärke, damit eine Leistungssportkarriere absolviert werden kann. Auch die Ausbildung oder berufliche Tätigkeit muss optimal auf den Sport abgestimmt sein. Genügend Zeit für das Training und die Regeneration sowie das Absolvieren von Wettkämpfen und Trainingslagern, auch im Ausland, muss vorhanden sein. Schliesslich hat auch die ungemein wichtige Arbeit der Trainer und die Untersützung des privaten Umfelds inklusive Familie einen ganz wichtigen Stellenwert im ganzen Prozess. All diese Komponenten müssen stimmen und leistungssportfreundlich ausgerichtet sein, damit ein ideales «High Performance Setting» aufgebaut werden kann.

swiss sport integrity

Etwas beobachtet oder selbst betroffen?

Die Meldestelle von Swiss Sport Integrity steht allen Personen offen, die eine Meldung über **mögliche Verstösse oder Missstände** machen wollen – auch in anonymer Form! Die Unabhängigkeit der Stiftung garantiert eine vertrauliche Behandlung und konsequente Aufarbeitung der Meldungen.

Vorfall melden!

+41 31 550 21 31
sportintegrity.ch

Psyche und Essstörungen

Bettina Isenschmid

Eine Essstörung hat **immer mehrere Ursachen**: Genetische Faktoren sind bei gehäuft familiär auftretender Anorexie (Magersucht) sowie bei schwerem Übergewicht von Bedeutung. Psychologische Merkmale sind **stark von äusserer Anerkennung abhängiges Selbstwertgefühl, hoher Leistungsanspruch, Hang zum Perfektionismus, ausgeprägter Ehrgeiz, Tendenz zum sozialen Vergleich sowie ein starkes Harmoniebedürfnis.**

Die sozialen Anforderungen an Mädchen und Frauen sind widersprüchlich: Trotz den normalen körperlichen Veränderungen beispielsweise in Pubertät und Schwangerschaft sollen sie immer jung, fit und stark aussehen, gleichzeitig sollen sie die Rolle der anschmiegsamen Partnerin und später fürsorglichen Mutter erfüllen. Dazu kommt das konsumfördernde Überangebot an Lebensmitteln. Auch bei Knaben und Männern hat sich der Druck im Hinblick auf einen schlanken, aber durchtrainierten Körper vergrössert. In der Lebensgeschichte der Betroffenen finden sich nicht selten Gewalt- und Missbrauchserlebnisse. Zu den so genannten klassischen Essstörungen zählen die Anorexie (Magersucht) und die Bulimie (Ess-Brech-Sucht). Im Sport tritt nicht selten eine dritte Form auf, die Anorexia athletica. Sie ist gekennzeichnet durch eine absichtliche Verringerung des Körpergewichts mit dem Ziel der Leistungsverbesserung. Nach Ausscheiden aus dem Leistungssport sollen die normale Ernährung und das Normgewicht wiederhergestellt werden, was aber immer wieder Schwierigkeiten bereitet.

Problematisches Essverhalten wird sowohl im Spitzen- als auch im Breitensport auf höherem Niveau überproportional häufig beobachtet.
Die oben geschilderten Persönlichkeitseigenschaften sind auch bei Sportlerinnen und Sportlern weit verbreitet, resp. teilweise sogar erwünscht. Generell sind Essstörungen in kompositorischen Sportarten (Kunstturnen, Rhythmische Sportgymnastik, Eiskunstlauf), Sportarten mit Gewichtslimiten (Kampfsport, Rudern), Ausdauersportarten (Langstreckenlauf, Orientierungslauf) und Sportarten, in denen das eigene Körpergewicht leistungslimitierend ist (Klettern oder Skispringen) stärker verbreitet. Der Sport als Träger zweier bedeutsamer gesellschaftlicher Normvorstellungen – Leistungsorientierung und Körperkult (Schlankheitsideal) – stellt so eine Risikokonstellation für die Entwicklung von gestörtem Essverhalten dar.

Sport kann aber sicher auch eine selbstwertstärkende und heilende Wirkung ausüben, in Abhängigkeit von individuellen Erfahrungen und Prägungen im Sport sowie der Krankheitsgeschichte. Eine besondere Schwierigkeit stellt die Tatsache dar, dass in vielen Sportarten Körpergewicht und Ernährung zur Erzielung optimaler Ergebnisse eine enorm wichtige Rolle spielen, die ständige Beschäftigung damit kann für Personen mit einer Gefährdung zum Ausbruch des gestörten Essverhaltens führen. Dies gilt vor allem auch in der Pubertät und im frühen Erwachsenenalter, wo die intensive Auseinandersetzung mit dem eigenen Körper und dem Aussehen sowieso eine zentrale Entwicklungsaufgabe ist. Werden dabei Körpergewicht und Leistungsfähigkeit vor allem kritisch bewertet, so kann dies zu einer verzerrten und gestörten Körperwahrnehmung führen (Mann/Frau fühlt sich trotz Normal-, Ideal- oder sogar Untergewicht zu dick). Im Sportumfeld fällt die Tendenz zu gestörtem Essverhalten oft lange nicht auf, da ein niedriges Körpergewicht «normal» und damit akzeptiert ist. Oft wird dann von den betroffenen Personen Training nicht nur als Leistungsoptimierung, sondern auch als Massnahme zur Gewichtsabnahme eingesetzt.
Nicht vergessen werden darf, dass ausgeprägte Essstörungen in bis zu 10% der Fälle zum Tod führen, der Verlauf ist zudem geprägt von häufigen Rückfällen. Der Anteil der Betroffenen, die nur teilweise genesen oder unter lebenslangen Beschwerden leiden, ist mit bis zu 60% ebenfalls sehr hoch.

Die Prognose verbessert sich deutlich mit Früherkennung und rascher Hilfestellung.

Als **wichtige Grundregeln** sind zu erwähnen:

- Alle Teile des Sportsystems müssen in der Bekämpfung und der Prävention von Essstörungen ihre Verantwortung wahrnehmen.
- Unbedachte Äusserungen zu Gewicht und Figur haben im Vokabular von verantwortungsvollen Funktionsträgern im Sport nichts verloren.
- Zwanghaftes und monotones Trainieren muss vermieden werden.
- Das häufige Wägen ohne medizinische Indikation und im Beisein von Drittpersonen wie Trainingskolleginnen ist abzulehnen.
- Auf rigide Ernährungsregimes soll verzichtet werden.
- Fragen zu Ernährung und Gewicht sollen durch qualifizierte Personen (Sportmediziner, Ernährungswissenschaftler, Ernährungspsychologen) angegangen werden und bedürfen einer individualisierten Vorgehensweise, die auch die psychischen Aspekte angemessen berücksichtigt.
- Ist es zu einer Essstörung mit Krankheitscharakter gekommen, so muss möglichst rasch eine spezialisierte Anlaufstelle kontaktiert werden.

Ein vertrauensvoller und von der Leistung unabhängiger Austausch zwischen der Sportlerin, ihren Angehörigen und Betreuerinnen ist zentral. In der Ausübung der Sportaktivität auf allen Leistungsniveaus sollen Freude und Wohlbefinden und die Vorbereitung auf die Lebensphase nach dem Leistungssport einen zentralen Platz einnehmen.

Leistungssport und körperliche Robustheit

German Clénin

Im Leistungssport wird der Körper durch das wiederholte Training gefordert. Speziell Phasen mit mehr als einer Trainingseinheit pro Tag und dabei besonders die intensiven Trainingsphasen (z.B. „harte" Trainingswochen mit mehreren Einheiten im höheren Intensitätsbereich) fordern unseren ganzen Organismus und speziell auch den Bewegungsapparat. Wir erzielen dabei die erwünschte Leistungssteigerung durch Anpassung sowohl der leistungsphysiologischen als auch Bewegungsapparat-spezifischen Ausprägungen des trainierten Körpers (= Trainingseffekt). Es kommt zeitweise im leistungsorientierten Sport auch zu Belastungen, welche den Körper an Schwachstellen fordern können: z.B. in Form von Sehnenansatz- oder Knochenhautreizungen, Stressreaktionen bis hin zum Ermüdungsbruch. Auch hier gibt es in der sportmedizinischen Literatur klare Hinweise, dass Personen mit Untergewicht, einer Fehl- oder Mangelernährung deutlich gefährdeter sind, obgenannte Krankheitsbilder aufzuweisen. Für den Leistungssport brauchen wir also einen robusten Körper.

Leistungssport und Immunabwehr

Fürs Immunsystem ist das regelmässige Sporttreiben eigentlich ein Vorteil, d.h. Personen, welche regelmässig mehrmals in der Woche sportlich aktiv sind, erkranken weniger häufig an Erkältungskrankheiten oder Grippe. Dies ist allerdings nur gültig bis zu einem gewissen Grad. Wo genau die Grenze der guten Immunstimulation durch sportliche Aktivität liegt ist nicht vollständig klar. Fachleute und die aktuelle Literatur gehen aber davon aus, dass fünf gut verteilte Trainingsstunden pro Woche im lockeren Ausdauerbereich unsere Immunabwehr vernünftigerweise stärken.

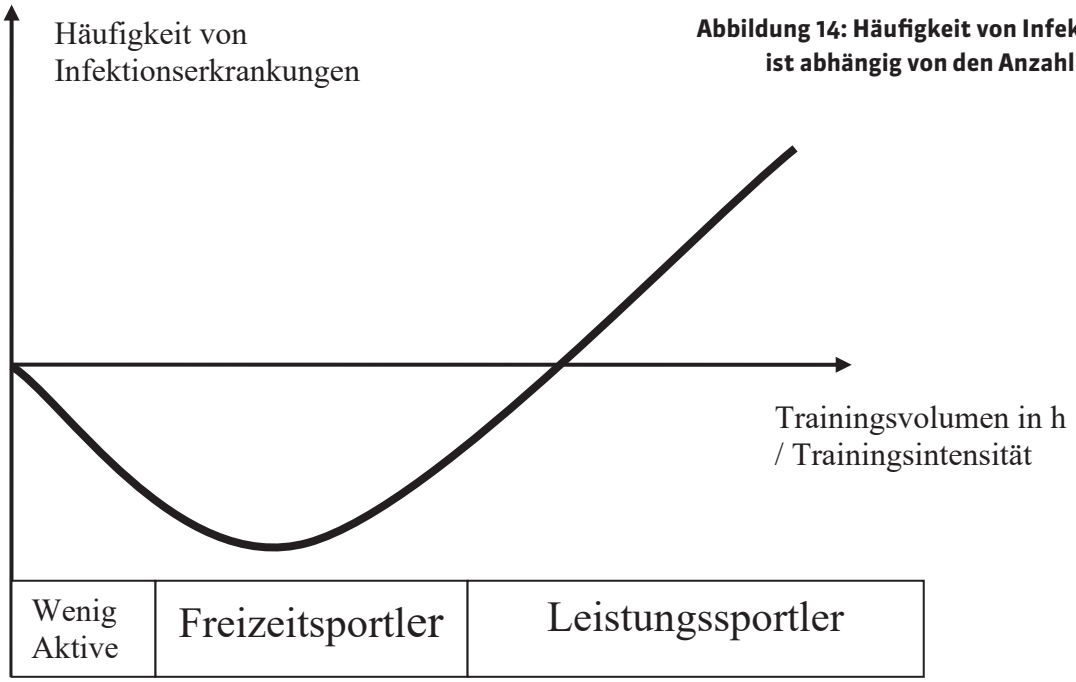


Abbildung 14: Häufigkeit von Infektionskrankheiten ist abhängig von den Anzahl Trainingsstunden

Bei 10 bis 15 oder mehr Trainingsstunden pro Woche kommt es hingegen zunehmend zu einer Störung des körpereigenen Abwehrsystems durch die im Leistungssport üblichen Trainingsbelastungen. Diese Gefahr ist bei tendenziell untergewichtigen Athletinnen und Athleten oder solchen mit tiefem Körperfettanteil sehr viel stärker vorhanden, als bei solchen, welche körpereigene Reserven haben. Die Immunabwehr kann hier durch eine trainings- und wettkampfgerechte Ernährung unterstützt werden.

Betreuungsschema zur Prävention von RED-S

Abbildung 15:

Mitglieder Kader
Swiss Athletics

↓

Sportmedizinische Untersuchung (1 x pro Jahr) mit:
- sportmedizinischen Interview und frauenspezifischem Fragebogen
- grossem Sportlerlabor
- Bestimmung von Grösse / Gewicht / BMI

Alle Athletinnen/Athleten erhalten an der SPU **«Was ich als Leichtathlet/in über das RED-S wissen sollte»** und es können Fragen gestellt werden.

↓

Athletinnen und Athleten
mit BMI < 19
und Athletinnen mit primärer / sekundärer Amenorrhoe

- Aufzeigen der Risiken des RED-S in einem persönlichen Gespräch (Athlet/in-Verbandsarzt).
- Calciumfragebogen zur Ermittlung der Calcium-Aufnahme. Beurteilung Vitamin D3.
- Definition eines gemeinsamen Zieles abhängig von den bestehenden Risikofaktoren und Vereinbarung einer verbindlichen Nachkontrolle
- Mögliche Massnahmen sind:
  - Erhöhung Energie bzw. Kohlenhydratzufuhr
  - Reduktion Trainingsumfang (und -Intensität)
  - Gewichtserhöhung mit Vereinbarung Zielgewicht
  - Reduktion von allgemeinen Stressoren
  - Start einer sportspezifischen Ernährungsberatung
  - Start einer psychologischen Gesprächstherapie
- Interdisziplinäre Zusammenarbeit aufgleisen (Sporternährung, Psychologie, Gynäkologie, Sportmedizin) zur guten und umfassenden Athletenbetreuung – Integration der Trainerin/des Trainers und bei Unter-18-Jährigen auch der Eltern.

↓

Kontinuierliche Begleitung interdisziplinär (Ernährungsberatung, Psychologie, Sportmedizin). Organisation individueller Nachkontrollen.

↓

Jährliche SPU

Fragen?
Sind bei der Lektüre Fragen oder Unklarheiten aufgetaucht, so wende dich einfach direkt an deinen zuständigen Swiss Athletics-Verbandsarzt. Die Adressen findest du auf der Website von Swiss Athletics:
https://www.swiss-athletics.ch/de/athleten/medical-team-2/medical-team/

Verdankungen
Als allererstes will sich das Autorenteam bei Swiss Orienteering und der Chefin Leistungssport Christine Lüscher bedanken, dass das hier vorliegende Dokument nach dem Vorbild der im Orientierungslauf-Verband verwendeten Broschüre **«RED-S/Female Athlete Triad – (k)ein Problem im Kader von Swiss Orienteering»** aufgebaut und entwickelt werden konnte. Dies ermöglichte einen sehr guten Start und einige der Autorinnen und Autoren stellten ihre Kapitel zur Verfügung oder schrieben an dieser Broschüre mit.

Vielen Dank auch an die SSNS und ihre Geschäftsführerin Frau Dr. Joëlle Flück für die Erlaubnis die Sporternährungspyramide in der vorliegenden Form abzudrucken.

Des Weiteren wollen wir allen Athletinnen und Athleten, Maja Neuenschwander und Sibylle Matter von der Fachgruppe Frau und Sport Swiss Olympic für das stimulierende Vorwort und ihr wertvolles Feedback zur Broschüre allgemein danken.

Weiterführende Literatur
Die Grundlagenartikel des Internationalen Olympischen Komitees (IOC*) zu RED-S sind in wissenschaftlichem Englisch geschrieben. Sie bieten der interessierten Leserin Informationen, welche über den Inhalt dieser Broschüre hinausgehen.

**Mountjoy M, Sundgot-Borgen JK, Burke LM, et al. IOC consensus statement on relative energy deficiency in sport (RED-S): 2018 update. British Journal of Sports Medicine 2018;52:687-697*

Clénin GE. Gesund zur Top-Leistung. ISBN-978-3-033-07037-0.
http://www.drathleteshealth.ch. 2018

Clénin GE, Ceijka C, Harisberger B, Isenschmid B, Leumann A, Thoma P, Züst P. RED-S/Female Athlete Triad – (k)ein Problem im Kader von Swiss Orienteering. Broschüre von Swiss Orienteering. 2010, Neuauflage 2017

Mountjoy M, Sundgot-Borgen J, Burke L, et al. Authors' 2015 additions to the IOC consensus statement: Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S). Br J Sports Med. 2015 Apr;49(7):417-20.

**Mountjoy M, Sundgot-Borgen J, Burke L, et al. The IOC consensus statement: beyond the Female Athlete Triad--Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S). Br J Sports Med. 2014 Apr;48(7):491-7. doi: 10.1136/bjsports-2014-093502. PMID: 24620037.*

Mountjoy M, Sundgot-Borgen J, Burke L, et al. The IOC relative energy deficiency in sports clinical assessment tool (RED-S CAT). Br J Sports Med. 2015 Apr;49(7):1354

Melin A,Tornberg ÅB, Skouby S,et al. The LEAF questionnaire: a screening toolfor the identification of female athletes at riskfor the female athlete triad. Br J Sports Med 2014;48:540–545

De Souza MJ, Nattiv A, Joy E et al. 2014 Female Athlete Triad Coalition Consensus Statement on Treatment and Return to Play of the Female Athlete Triad: 1st International Conference held in San Francisco, California, May 2012 and 2nd International Conference held in Indianapolis, Indiana, May 2013. Br J Sports Med. 2014 Feb;48(4):289.

Joy E, De Souza MJ, Nattiv A, Misra M, et al. 2014 female athlete triad coalition consensus statement on treatment and return to play of the female athlete triad. Curr Sports Med Rep. 2014 Jul-Aug;13(4):219-32.

Leadingpartner

visana LE GRUYÈRE SWITZERLAND OMEGA PUMA UBS