

Erwartungshorizont Klausur SP-LK 18-Q1.1-1

1.

Trainingsprinzipien gelten als übergeordnete Anweisungen zum Handeln sportlichen Training. Mit ihnen versucht man die allgemeinen Gesetzmäßigkeiten in die Trainingspraxis umzusetzen. Sie stellen eine allgemeine Orientierungsgrundlage dar, die als das Ergebnis wissenschaftlicher Erkenntnisse in Verbindung mit trainingspraktischen Erfahrungen verstanden wird. (2 BWE)

Folgende Trainingsprinzipien können zur **Anpassungsauslösung und Steuerung** unterschieden werden:

Das Prinzip des **trainingswirksamen Reizes** bezieht sich auf eine kritische Reizschwelle, die überschritten werden muss, damit eine Anpassung bzw. Leistungssteigerung erfolgen kann. Die Belastungsdosierung wird durch folgende Komponenten gesteuert:

Intensität (Anstrengungsgrad oder Prozent der Maxleistung),

Dauer (Einwirkung eines Einzelreizes),

Dichte (Zeitl. Verhältnis von Belastung und Erholung) und

Umfang (Summe der Einzelreize) (10 BWE)

Das Prinzip der **progressiven Belastung** geht davon aus, dass für eine optimale Entwicklung der sportlichen Leistung eine planmäßige und systematische Steigerung der Belastungsanforderungen notwendig ist. In diesem Zusammenhang kommt den Belastungskomponenten Reizumfang und Reizintensität eine besondere Bedeutung zu, die im Laufe des Trainingsprozesses leistungs- und sportartenspezifisch gesteigert wird, sowie in ihrer Wechselwirkung berücksichtigt werden müssen. (3 BWE)

Eine Berücksichtigung des **Prinzips der wechselnden Belastung** ermöglicht es, mehrere Leistungsfaktoren parallel zu trainieren. Dieses Prinzip ist insbesondere in Sportarten mit komplexen Leistungsanforderungen wichtig, wenn mithilfe sinnvoller Belastungswechsel vielfältige konditionelle, aber auch taktische Fähigkeiten und Fertigkeiten ausgebildet werden sollen. (3 BWE)

Mithilfe des Prinzips **der optimalen Relation von Belastung und Erholung** wird festgelegt, dass ein optimal. Leistungszuwachs nur möglich ist, wenn die neue Belastung zum Zeitpunkt der höchsten Superkompensation erfolgt.

Gesundheitsspur ca. 48 Stunden, Ausdauer 36 Stunden, Kraft 72 Std. (3 BWE)

Steuerung der Anpassung:

Wir erreicht mittels des **Prinzips der richtigen Belastungszusammensetzung**. Eine spez. Entwicklung konditioneller Fähigkeiten erfordert eine spez. Zusammensetzung des Belastungsgefüges. (3 BWE)

(insges. 24 BWE)

2.

Lösungsvorschläge

Die Abbildung M1 zeigt die Energiebereitstellungsprozesse bei einer körperlichen Belastung. Die dabei angeführten Prozesse sind der ATP-Zerfall, der KP-Zerfall und die anaerobe sowie aerobe Oxidation. (2 BWE)

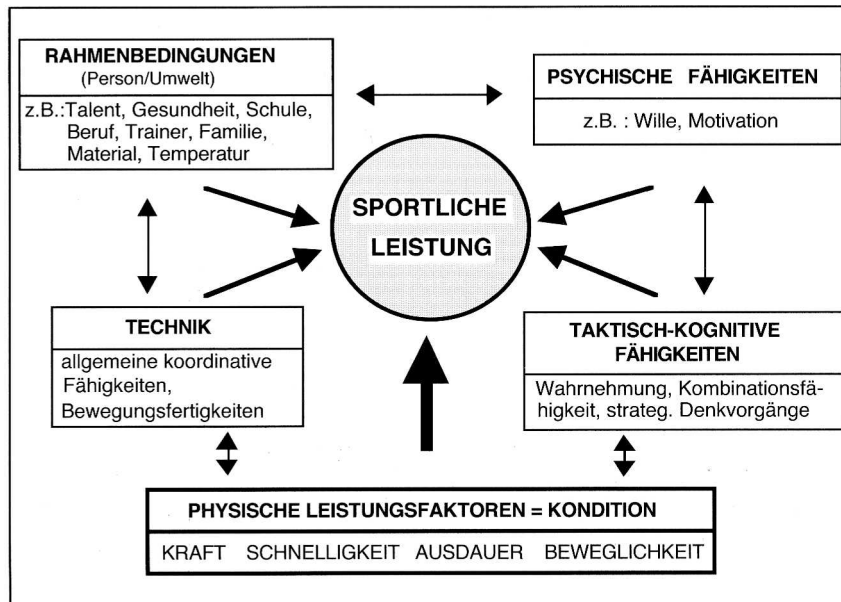
Zyklische und azyklische Bewegungsabläufe im Sport wie z. B. ein Schuss auf das Tor im Fußball, **ein Schlag im Badminton** oder ein Speerwurf in der Leichtathletik benötigen Energie, die sofort und unmittelbar für die Muskelkontraktion zur Verfügung steht. Diese Energie, die aus der Verwertung von Energielieferanten wie z. B. Kohlenhydraten und Fetten stammt, wird nahezu ausschließlich aus den Energiespeichern Adenosintriphosphat und Kreatinphosphat genommen. Schon während der Kontraktion füllt dabei das KP- den ATP-Speicher wieder auf. Diese sofort verfügbare Energie, die ohne Sauerstoffzufuhr bereit steht und keine Abfallprodukte hinterlässt, ist jedoch nach etwa zehn Sekunden verbraucht, sodass auf eine andere Form der Energiegewinnung zurückgegriffen werden muss. (6 BWE)

Da die aerobe, also unter Sauerstoffzufuhr stattfindende Energiegewinnung sehr langsam zur Verfügung steht und eine vergleichsweise geringe Energieausbeute pro Zeiteinheit hat, muss z. B. **bei einem Sprint über den Fußballplatz**, bei einem längeren Ballwechsel im Tennis oder Badminton oder bei Sprints zwischen 200 und 400 Metern die Deckung des Energiebedarfs anaerob erfolgen, da nicht so schnell genug Sauerstoff zur Energiebereitstellung zur Verfügung steht. Bei dieser anaeroben Energiegewinnung, die Glykolyse genannt wird, weil Glykogen als Energielieferant herangezogen wird, fällt jedoch als Abfallprodukt Laktat an. Man spricht deshalb von **anaerob-laktazider Energiegewinnung**, die maximal bei Belastungen bis zu 90 Sekunden greift. Die Anhäufung von Laktat im Blut führt aber je nach Intensität zu Problemen in der Muskulatur. Liegt die Laktatkonzentration pro Liter Blut bei etwa zwei Millimol (2 mmol/l), so erfolgt die Energiegewinnung ausschließlich aerob. Zwischen 2 mmol/l und 4mmol/l halten sich Laktataufbau und -abbau im Gleichgewicht, man spricht vom steady state, aber bei etwa 4mmol/l kippt dieses Gleichgewicht zwischen Laktatabbau und Laktataufbau. Liegt die Konzentration höher, übersäuert der Muskel und muss seine Tätigkeit einstellen. Diese Übersäuerungsakzeptanz ist jedoch auch sehr unterschiedlich und es wurden in der Muskulatur von Sportlern schon Konzentrationen von 20 mmol/l gemessen. (8 BWE)

Dauert die Belastung länger, etwa **beim Langlauf**, bei Spielen in den Spilsportarten, beim Radfahren etc., so gewinnt die Energiebereitstellung unter der Verwendung von Sauerstoff, die aerobe Energiegewinnung, immer mehr die Oberhand. Wenn die im Körper vorhandenen Kohlenhydrate und Fette zur Energiegewinnung verwendet werden, so geht dies nur unter Verwendung von Sauerstoff. Dabei können Fette sehr lange genutzt werden (Marathonlauf), die Kohlenhydrate dagegen nur etwa eineinhalb Stunden. (5 BWE)

Bei dieser Einteilung der energieliefernden Prozesse wird deutlich, dass alle erwähnten Prozesse an der Energiebereitstellung beteiligt sind, jedoch abhängig von der Dauer und auch der Intensität der Belastung jeweils unterschiedlich ausgeprägt sind und auch zu unterschiedlichen Zeiten ihr Maximum erreichen. (3 BWE)

3.



Blum/Friedemann, Trainingslehre, Pfullingen, 2005, 11. Aufl. S. 19
(13 BWE)

Die Sportart Klettern erfordert beispielsweise **„höchste Anstrengungen beim Hochziehen und Hochdrücken des Körpers zum nächsten Griff“** (Z. 6), wodurch deutlich wird, dass im Bereich der Kraft besondere konditionelle Anforderungen an den Sportler gestellt werden. Die Kraft lässt sich zum einen nach der jeweiligen Kontraktionsform unterscheiden, also statisch (haltend) oder dynamisch (bewegend), zum anderen wird von den drei Hauptformen Maximalkraft, Schnellkraft und Kraftausdauer gesprochen. Für den Kletterer ist primär die **Maximalkraft** entscheidend. Das ist die größtmögliche, willkürlich auszulösende Kraft, die das Nerv-Muskel-System gegen einen Widerstand aufwenden kann. In der dynamischen (konzentrisch, überwindenden) Arbeitsweise der Muskulatur benötigt der Kletterer diese größtmögliche Kraft, um sich beispielsweise an den Griffen hochzuziehen oder um sich von den Tritten hochzudrücken. Die statische Arbeitsweise der Muskulatur ermöglicht dem Kletterer darüber hinaus das Halten des eigenen Körpergewichts an der Wand. Die Maximalkraft stellt außerdem eine wichtige Basis für andere Kraftarten dar, was die Bedeutung der Maximalkraft als konditionelle Anforderung für das Klettern unterstreicht.

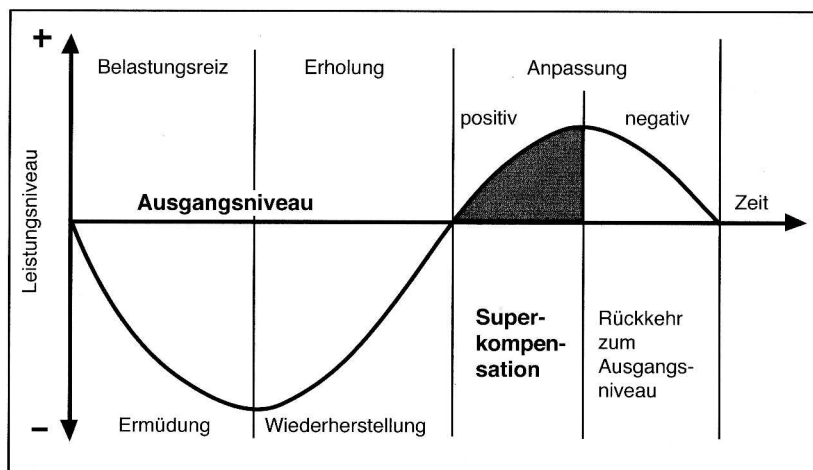
Kennzeichnend für das Klettern sind zudem **„länger andauernde Anstrengungen beim Halten der erreichten Position“** (Z. 7/8), wobei der Kletterer sein gesamtes Körpergewicht an den Griffen halten muss, besonders an Stellen mit Überhängen. Daher kommt auch der **Kraftausdauer** beim Klettern eine wesentliche Bedeutung zu. Bei der Kraftausdauer handelt es sich um die Ermüdungswiderstandsfähigkeit bei andauernden oder wiederholenden Kraftleistungen. Sie bezieht sich beim Klettern sowohl auf den gesamten Organismus als auch auf den Bereich der Arm- und Fingermuskulatur, wo sie eine bedeutende Rolle spielt.

Fortgeschrittene Kletterer sind in der Lage, Routen zu klettern, „die nur sehr kleine Tritte und Griffe aufweisen“ (Z. 11), wobei diese „zudem weit auseinander angebracht sind“ (M 2, Z.12). Dies erfordert „ausgeprägte Streck- und Beugebewegungen der Extremitäten“ (Z. 13) und somit eine gute **Beweglichkeit der Kletterer**. Die Beweglichkeit wird daher definiert

als die Fähigkeit, Bewegungen mit der erforderlichen Schwingungsweite ausführen zu können. Aus funktionell anatomischer Sicht wird dabei die Gelenkigkeit von der Dehnfähigkeit unterschieden. Unter der Gelenkigkeit versteht man die Beweglichkeit der Gelenke und deren Gelenkkapseln, die anatomisch-strukturell bedingt ist und aufgrund von unterschiedlichem Körperbau variiert. Die Dehnfähigkeit bezieht sich dagegen auf die Beweglichkeit der Muskeln, Sehnen und Bänder. Um die weit auseinanderliegenden Tritte und Griffe erreichen zu können, sollte der Kletterer vor allem im Bereich der Schulter- und Oberschenkelmuskulatur (Adduktoren) besonders beweglich sein.

Wie bereits erwähnt stellen die Kraftfähigkeiten im Bereich der Fingermuskulatur eine bedeutende Leistungsvoraussetzung für das Klettern dar. Abbildung M2 stellt die Veränderung der Fingerkraft zweier Schüler dar, die ein statisches Krafttraining über einen Zeitraum von 12 Wochen absolviert haben. Auf der X-Achse ist die Zeit in Wochen angegeben, auf der y-Achse die Fingerkraft der Schüler A und B. Schüler A absolviert sein Krafttraining einmal wöchentlich (donnerstags), Schüler B zweimal wöchentlich (donnerstags und montags). Der Kurvenverlauf weist für beide Schüler eine deutliche Steigung in Abschnitt I (1.-4. Trainingswoche) und eine zunehmende Stagnation gegen Ende des Abschnitts II (4.-9. Trainingswoche) auf. In Abschnitt III (9.-12. Trainingswoche) ist bei beiden Schülern kein weiterer Anstieg der Kurve zu beobachten. Auffällig ist, dass der Kurvenverlauf von Schüler B nach einem gemeinsamen „Startpunkt“ immer über dem von Schüler A verläuft. Der Kurvenverlauf ist charakteristisch und spiegelt Gesetzmäßigkeiten und Grundsätze des sportlichen Trainings, sogenannte Trainingsprinzipien, wider. (insges. 9 BWE)

Gesetzmäßigkeit der



Zwischen Belastung und Anpassungsreaktionen des Körpers besteht ein dynamisches Gleichgewicht (Homöostase). Die durch erhöhte Belastung ausgelösten Wiederherstellungsvorgänge verbessern das Leistungsniveau über den Ausgangswert hinaus (Superkompensation).

Wird die Homöostase durch einen Reiz gestört, so versucht der Körper, ein der veränderten Situation entsprechendes Gleichgewicht herzustellen. Die nach der Ermüdung einsetzenden Wiederherstellungsprozesse zielen darauf ab, die belasteten Teilsysteme vor einer erneuten Ermüdung zu schützen. Dies wird dadurch erreicht, dass die Wiederherstellungsprozesse über das Ausgangsniveau hinausgehen (Superkompensation).

(8 BWE)

Die zwei relevanten Trainingsprinzipien sollen in den folgenden Ausführungen berücksichtigt werden.

Das **Prinzip der optimalen Relation von Belastung und Erholung**: Folgt man dem Modell der Superkompensation, so setzt mit dem Beginn der körperlichen Belastung ein Ermüdungsprozess ein, der zu einem Absinken der physischen Leistungsfähigkeit führt. In der nach der Belastung folgenden Erholungsphase findet nicht nur eine Regeneration, sondern auch eine Anpassung an die Belastung statt, wodurch es zu einem Wiederanstieg der Leistungsfähigkeit kommt, zeitweise über dem vorherigen Homöostaselevel (Phase der Superkompensation). Folgt ein neuer Belastungsreiz zum Zeitpunkt der höchsten Superkompensation, wird der größte Leistungszuwachs erreicht. Bleiben allerdings weitere Belastungsreize aus, erfolgt ein Rückschwingen in die Ausgangslage. Die benötigte Erholungszeit richtet sich dabei nach den individuellen Gegebenheiten, insbesondere aber nach dem Trainingszustand des Sportlers. Durch die zweite Trainingseinheit pro Woche erfolgt der neue Belastungsreiz bei Schüler B jeweils zum Zeitpunkt der höchsten Superkompensation. (72 Stunden) Sein Kraftzuwachs ist somit größer als bei Schüler A (Abschnitt I und II). (4 BWE)

Das Prinzip der **progressiven (ansteigenden) Belastungssteigerung**: Eine über einen längeren Zeitraum gleichbleibende Belastung liefert im Laufe der Zeit keine ausreichenden Belastungsreize mehr, die eine körperliche Anpassung auslösen können. Da das Trainingsprogramm für die Fingerkraft während der 12 Wochen konstant bleibt, zeigt sich dieser Effekt in der zunächst geringer werdenden Kraftzunahme und in der darauffolgenden Leistungsstagnation bei beiden Schülern A und B (Abschnitt II, III). Um weitere Trainingseffekte zu erzielen, müsste die Belastung nun erhöht werden. Wesentliche Einflussgrößen sind hierbei die Steigerung der Trainingsintensität und die Steigerung des Trainingsumfangs. (4 BWE)

Z: 4. Kraft und Schnelligkeit sind nach dem **Gesetz der Trainierbarkeit** im Gegensatz zur aeroben Ausdauer nicht bis ins hohe Alter trainierbar. Schnelligkeit spielt bei Radtourenfahrten keine Rolle, die Kraft als Kraftausdauer ist nur an den beiden steilen Anstiegen dominierend. Für den größten Teil einer Radtourenfahrt wird die aerobe Ausdauer in Form der Grundlagenausdauer und der Langzeitausdauer benötigt, und diese wird vor allem durch den hohen Trainingsumfang verbessert.

Trainingsprinzipien und ihre Erläuterung

Prinzip der Periodisierung des Trainings:

Das Trainingsjahr wird von dem Sportler in drei Abschnitte eingeteilt:

- a) Vorbereitungsperiode: (März bis Mai) sein Training hat einen hohen Umfang
- b) Wettkampfperiode: Von Juni / Juli kommt es durch die Volksläufe zu einer intensiveren Belastung, der Trainingsumfang wird deshalb reduziert.
- c) Übergangsperiode: Von August bis Februar reduziert er den Umfang und die Intensität stark, die aktive Erholung und Regeneration wird durch die andere Sportart (Schwimmen) gefördert.

Trainingsprinzip des Teilprogramms: **Prinzip der unvollständigen Erholung.** (Eine Ermüdung durch mehrmalige Belastungsreize in der Wiederholungsphase führt zu einer erhöhten Superkompensation)

Erläuterung anhand des Programms:

- ➔ Er trainiert an drei aufeinanderfolgenden Tagen, d. h. durch neue Belastungen in der Wiederherstellungsphase kommt es zu einer Ermüdungsaufstockung.
- ➔ Um ein Übertraining zu vermeiden und die erwünschte Superkompensation zu erreichen, ist eine andere Belastungsform oder eine längere Pause nötig.
Er wiederholt sein Teilprogramm (= die gleiche Belastungsform) erst nach 4 Tagen.