

LEHRSKRIPT

Trainings- und Bewegungswissenschaft

ALLEINE AN EINEM VOLLEN
SCHREIBTISCH LERNEN?
NICHT AN DER ACADEMY
OF SPORTS!



Die interaktiven Möglichkeiten des Online Campus führen dich als Teilnehmer zu einer modernen Art des Lernens.

**GEMEINSAM LERNEN FÜR DEINEN
INDIVIDUELLEN LERNERFOLG**

Unser innovativer, interaktiver Online Campus eröffnet dir einen freien Raum für Fragen, den Austausch von Dateien und Apps sowie den Dialog mit anderen Lehrgangsteilnehmern.

Darüber hinaus hast du Zugriff auf weitere Übungslösungen, das Abrufen von zusätzlichen Lerninhalten und vielem mehr!



**JETZT EINLOGGEN UND
DURCHSTARTEN:**
campus.academyofsports.de

WIR WÜNSCHEN DIR **VIEL ERFOLG!**

Kapitel 2 – Grundsätze des Trainings

2.1 Prinzipien der Trainingsgestaltung

2.1.1 Prinzip der trainingswirksamen Reize

2.1.2 Prinzip der ansteigenden Belastung

2.1.3 Prinzip der Variation

2.1.4 Prinzip der optimalen Relation von Belastung und Erholung

2.1.5 Prinzip der Regelmäßigkeit und Dauerhaftigkeit

2.1.6 Prinzipien der Individualität und Spezialisierung

2.2 Grundsätze der Verbesserung der sportlichen Leistungsfähigkeit durch Training

2.2.1 Superkompensation

2.2.2 Trainingssteuerung und Periodisierung

Lernorientierung

Nach Bearbeitung dieses Kapitels werden Sie:

- die verschiedenen Grundsätze der Trainingsgestaltung verstehen und wiedergeben;
- die wichtigsten Prinzipien der Auslösung von Anpassung, ihrem Erhalt und der individuellen wie speziellen Anpassungsfähigkeit kennen;
- die Funktionsweise der Superkompensation und damit die Verbesserung der sportlichen Leistungsfähigkeit verstehen.

Das vorherige Kapitel befasste sich mit Trainingswissenschaft und der Definition des Trainingsbegriffes. Um das Trainingsziel einer nachhaltigen Entwicklung eines optimierten sportlichen Leistungszustandes zu erreichen, werden nun im folgenden Kapitel Prinzipien der Trainingsgestaltung erläutert. Diese Prinzipien ermöglichen planmäßige und systematische Maßnahmen zur Realisierung der sportlichen Ziele. Auch auf Gesetzmäßigkeiten und Grundsätze zur Verbesserung von sportlicher Leistung durch Training wird im weiteren Verlauf dieses zweiten Kapitels eingegangen.

2.1 Prinzipien der Trainingsgestaltung

Training im sportlichen Sinn zielt unweigerlich auf das Erreichen von Zielen ab. Diese sind zumeist durch Steigerung der Leistung beziehungsweise Leistungsfähigkeit bestimmt, aber auch die Toleranz von Belastungen ist eine Möglichkeit. Steigerungen oder auch das Erhalten von Leistung oder Toleranz sind durch Anpassungen des Körpers bedingt. Diese können ebenso morphologischer wie metabolischer Natur sein, aber auch endokrin, kognitiv oder neuronal.

Um Training zu steuern und zu planen, ist es notwendig, die grundlegenden Gesetzmäßigkeiten zu kennen und auf ihrer Basis entsprechende Methoden verstehen und anwenden zu können. In der Trainingswissenschaft spricht man von verschiedenen Prinzipien, die die Anpassungen begründen und steuern. Man unterscheidet hierbei zwischen Prinzipien verschiedener Stufen.

Zunächst werden in den Kapiteln *2.1.1 Prinzip der trainingswirksamen Reize* bis *2.1.3 Prinzip der Variation* die Prinzipien beschrieben, die sich auf die *Auslösung einer Anpassung* auswirken. Die folgenden beiden Kapitel widmen sich daraufhin Prinzipien, die der *Sicherung von Anpassungen* dienen. In Kapitel *2.1.6 Prinzipien der Individualität und Spezialisierung* wird abschließend auf die *spezifische Steuerung von Anpassungen* eingegangen.

Scannen Sie diesen QR-Code ab und sehen Sie sich das Lehrvideo zu dem Thema **Trainingsprinzipien** an.



Alternativ finden Sie das Lehrvideo im *Online Campus* in der **Lerngruppe** dieses Lehrgangs.

2.1.1 Prinzip der trainingswirksamen Reize

Das Prinzip der trainingswirksamen Reize basiert darauf, dass Training eine bestimmte Intensität haben muss, um eine Anpassung auszulösen. Die Trainingswirksamkeit ist somit direkt abhängig von der Stärke des Trainingsreizes.



Beispiel

Stellen Sie sich vor, Sie wollen einen leeren Luftballon aufpusten. Ist der Luftstrom zu schwach, dehnt sich die Gummihaut des Ballons nicht auf – erst bei ausreichender Intensität des Reizes (der Menge der zugeführten Luft) passt sich die Form des Ballons an.

Der Reiz muss eine bestimmte Schwelle, die sogenannte *Intensitätsschwelle*, überschreiten, um eine Auswirkung auf die Anpassung zu haben. Der Schwellenwert ist von Mensch zu Mensch unterschiedlich und ebenfalls abhängig vom sportlichen Leistungszustand. Am Beispiel des Ballons lässt sich das leicht verdeutlichen: Ein neuer Ballon, der noch nie aufgepustet wurde, ist deutlich schwerer initial mit Luft zu befüllen als ein alter, der bereits mehrfach mit Luft gefüllt und wieder entleert wurde.

Biologisch basiert das Prinzip der trainingswirksamen Reize auf der *Reizstufenregel*. Sie besagt, dass zunächst zwischen Reizen unterschieden wird, die die Intensitätsschwelle überschreiten und solchen, die sie nicht überschreiten. Diese werden als *überschwellige* und *unterschwellige* Reize beschrieben. Beim Ballonbeispiel unterscheidet man folglich zwischen Luftströmen, die sich auf die Größe des Ballons auswirken, indem sie sie erhalten oder vergrößern und dadurch die Intensitätsschwelle überschreiten, oder ob sie den Ballon schrumpfen lassen, da die Schwelle unterschritten wurde.

Überschwellige Reize werden darüber hinaus nach ihrer Stärke unterteilt. Ein schwacher, überschwelliger Reiz dient der Erhaltung der Funktionalität. Ein starker, überschwelliger Reiz löst eine positive Anpassung aus – er wird als optimaler Reiz angesehen. Ist ein überschwelliger Reiz jedoch zu stark, kann er das System beschädigen und zu negativen Anpassungen führen – vergleichbar damit, wenn ein Ballon zu stark aufgepustet wird und unter der Belastung platzt. Abbildung 1 fasst die Stufen der Reizstufenregel noch einmal zusammen.



Abbildung 1 – Reizstufenregel des Prinzips der trainingswirksamen Reize
(Quelle: eigene Darstellung)

2.1.2 Prinzip der ansteigenden Belastung

Der Organismus passt sich mit der Zeit an Reize an. Dadurch ist ein und derselbe Reiz irgendwann nicht mehr überschwellig, sondern unterschwellig und bewirkt somit keine Trainingsanpassung mehr. Als Konsequenz muss die Trainingsbelastung fortwährend angepasst werden.

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, das Training anzupassen. Eine davon ist zunächst die Trainingshäufigkeit. Wird häufiger trainiert, steigt die Belastung und die Intensitätsschwelle wird angemessen überschritten. Als nächstes kann der Umfang der Belastung angepasst werden, also etwa die Anzahl der Übungen in einer Trainingseinheit oder auch die Anzahl der Trainings in einer Woche. Die Dichte der Belastung, also die Zeitspanne zwischen den Einheiten, ist ebenfalls eine mögliche Steuerung. Die Belastungsintensität ist eine vierte und letzte Möglichkeit, einen trainingswirksamen Reiz über ansteigende Belastung zu erzeugen. Sie kann beispielsweise in der im Training herrschenden Herzfrequenz oder in der benötigten Kraft gemessen werden.

Je besser der Trainingszustand einer Person ist, desto geringer ist der Leistungszuwachs im Verhältnis zum eingesetzten Trainingspensum. Dies bedeutet, dass untrainierte Menschen oder sportliche Anfänger mit relativ wenig Training und einer im Verhältnis sehr geringen Belastung starken Zuwachs in der Leistung verzeichnen. Je fortgeschrittener der Sportler ist, desto geringer wird der Zuwachs. Ist die Belastung zu groß, sogenanntes *Übertraining*, kann die Leistung sogar abnehmen. Abbildung 2 bildet diesen Zusammenhang schematisch ab.

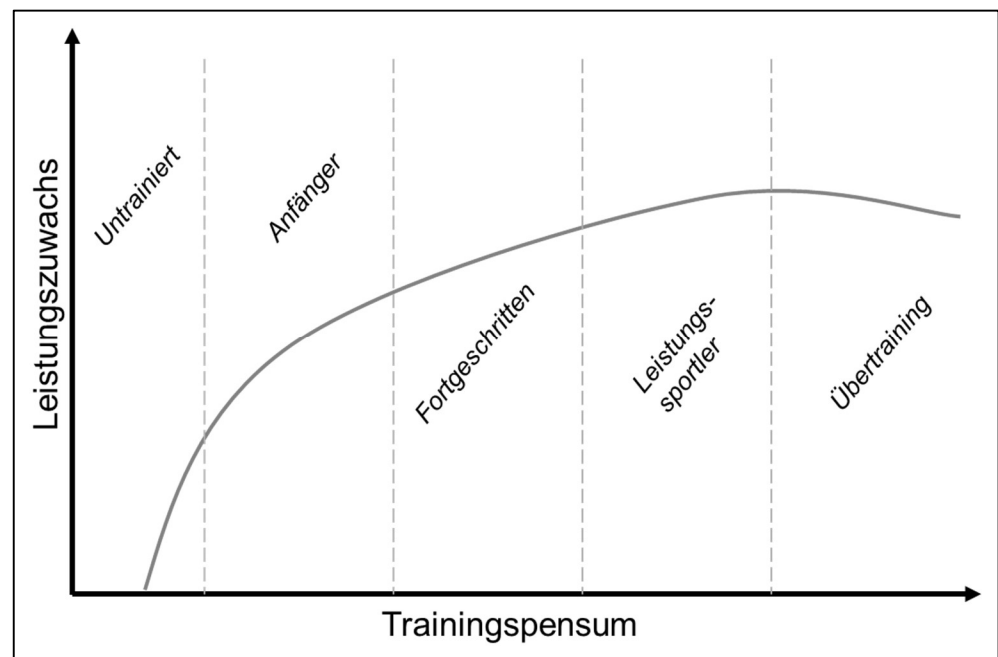


Abbildung 2 – Auswirkung des Trainingszustandes auf den Leistungszuwachs bei steigendem Trainingspensum
(Quelle: eigene Darstellung)

2.1.3 Prinzip der Variation

Training wirkt sich nicht nur auf morphologische Anpassungen des Körpers aus, sondern hat unter anderem auch Einfluss auf neuronale Anpassungen. Das vegetative Nervensystem spielt vor allem unter funktionellen Gesichtspunkten eine wichtige Rolle. Ist die Trainingsbelastung zu eintönig und gleichbleibend, wirkt sich der Sympathikus nicht mehr so leistungssteigernd aus und der Leistungszuwachs stagniert.

Das Prinzip der Variation der Trainingsbelastung besagt daher, dass neue beziehungsweise unterschiedliche Reize zu neuen Anpassungserscheinungen führen. Im Training sollten daher unterschiedliche Reize gesetzt werden. Variation kann über drei verschiedene Steuerungsebenen erreicht werden: Trainingsinhalte, Trainingsmethoden und Trainingsmittel. Unter Inhalten können beispielsweise unterschiedliche Trainingsübungen wie etwa die Beinpresse oder das Bankdrücken gefasst werden – oder auch laufen statt Rad fahren und dergleichen mehr. Methodisch sollten unterschiedliche Ansätze gewählt werden, wie etwa kein reines Maximalkrafttraining, sondern auch Hypertrophiereize oder Ausdauertraining (hierzu mehr in den folgenden Kapiteln). Trainingsmittel können beispielsweise Geräte oder aber auch Gummibänder oder Ähnliches sein. Insbesondere im funktionellen Training wird hier auf eine breite Palette an Trainingsmitteln zurückgegriffen.

Übung – Trainingsvariation

Überlegen Sie sich, wie Sie das Training auf einem Fahrradergometer variieren und anpassen können.

Veröffentlichen Sie Ihre Ergebnisse im *Forum* in der **Lerngruppe** dieses Lehrgangs und diskutieren Sie diese mit Ihren Lehrgangskollegen.



2.1.4 Prinzip der optimalen Relation von Belastung und Erholung

Nach einem wirksamen Belastungsreiz wird eine gewisse Zeit benötigt, in der die Anpassung erfolgt. Erst nachdem diese Zeit verstrichen ist, kann ein ähnlicher Belastungsreiz wirksam erneut gesetzt werden. Einer katabolen Phase, in der eine Trainingsbelastung vorliegt, muss somit eine anabole Phase der Wiederherstellung folgen.

Biologische Grundlage für das Prinzip der optimalen Relation von Belastung und Erholung ist die sogenannte Superkompensation. Auf die Anpassungen des Körpers durch Überkompensierung wird in Kapitel 2.2 *Grundsätze der Verbesserung der sportlichen Leistungsfähigkeit durch Training* genauer eingegangen.

Drei Aspekte wirken sich auf das Prinzip der optimalen Relation von Belastung und Erholung aus: Belastung, Beanspruchung und Ermüdung. Unter der Belastung werden die Reize verstanden, die auf den Körper einwirken. Die Belastungsintensität wirkt sich dabei ebenso wie die Belastungsdichte, -häufigkeit und -dauer auf die Anpassung aus. Belastungen können neben physikalischer oder physiologischer Natur auch psychische Belastungen umfassen oder besondere sensorische Reize wie Temperatur, Licht oder auch die Textur von Trainingsmitteln.

Die Antwort des Körpers auf den durch die Belastung angelegten Trainingsreiz ist die Beanspruchung, die auch als innere Belastung bezeichnet wird. Unterschiedliches Leistungsniveau sowie die individuelle Belastbarkeit führen zu einer variierenden Beanspruchung durch ein und dieselbe Belastung.

Ermüdung steht in engem Zusammenhang zur Beanspruchung, da sie immer eine Folge vorangegangener Beanspruchung ist. Ist der Körper ermüdet, vermindert sich das aktuelle Leistungsvermögen. Durch Erholung wird Ermüdung abgebaut.



Beispiel

Eine Belastung in Form eines 5-Kilometer-Laufes wirkt sich auf einen Marathon-Leistungssportler anders aus als auf einen untrainierten Menschen. Die Beanspruchung des Körpers ist entsprechend für den Untrainierten ungleich größer und die Ermüdung ebenfalls. Eine deutlich längere Erholung wird benötigt, bevor erneut ein trainingswirksamer Reiz gesetzt werden kann.

Nur eine ausreichende Regeneration kann zu einer Leistungssteigerung führen. Für die Trainingspraxis bedeutet dies, dass im besten Fall der ideale Zeitpunkt für eine Wiederbelastung identifiziert wird und das Training darauf ausgerichtet. Durch die individuelle Reaktion auf Belastungen, also der jeweiligen Beanspruchung, ebenso wie durch weitere Faktoren wie Ernährung, Gesundheit, Stress, psychische Belastungen und Vieles mehr ist eine optimale Ausrichtung jedoch nur schwer und bei intensiver Analyse der Umstände möglich. Wie das Verhältnis von Pausen und Trainingsreizen sich auf das Leistungsniveau auswirkt, ist in Abbildung 3 schematisch dargestellt.

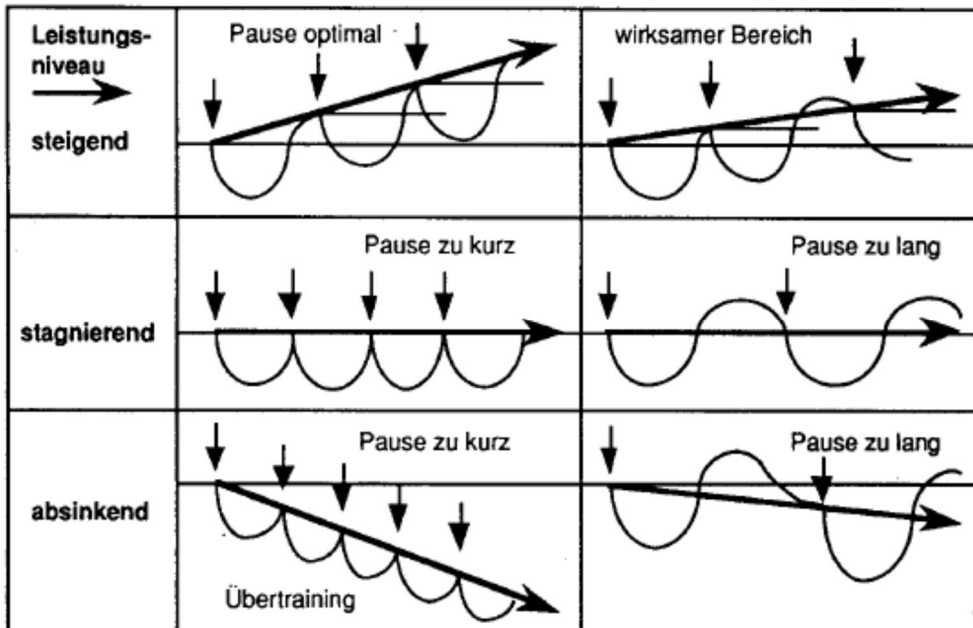


Abbildung 3 – Auswirkungen von Pausen und Wiederbelastungen
(Quelle: Blum & Friedmann)

2.1.5 Prinzipien der Regelmäßigkeit und Dauerhaftigkeit

Damit ein Trainingsreiz eine Anpassung nicht nur auslöst, sondern auch erhält und stabilisiert, sind Belastungen über einen längeren Zeitraum nötig. Über Tage, Wochen und Monate wird der Körper kontinuierlich Belastungen ausgesetzt, so dass die Leistungsfähigkeit auf einem hohen Niveau erhalten bleiben kann.

Generell gilt hierbei, dass bei Ausbleiben der wiederholten Belastung – also beispielsweise, wenn das Training abgebrochen wird oder sehr unregelmäßig erfolgt – die Leistungsfähigkeit wieder abnimmt und das Leistungsniveau sinkt. Wurde eine Leistung hierbei über Jahre aufgebaut, so nimmt sie auch nur sehr langsam wieder ab. Kurzfristige Trainingseffekte bauen sich jedoch auch deutlich schneller wieder ab. Dies bezeichnet man als *Deadaptation*.



Übung – Regelmäßigkeit

Überlegen Sie sich, welche Auswirkungen eine vierwöchige Trainingsunterbrechung hat, (beispielsweise durch eine Verletzung) auf einen

- trainierten Menschen, der seit Jahren mehrfach die Woche trainiert,
- sportlichen Anfänger, der seit zwei Wochen unregelmäßig trainiert.

Was ergibt sich für das Niveau Leistungsfähigkeit der jeweiligen Person?

Veröffentlichen Sie Ihre Ergebnisse im *Forum* in der **Lerngruppe** dieses Lehrgangs und diskutieren Sie diese mit Ihren Lehrgangskollegen.

Über einen längeren Zeitraum betrachtet ist es nicht möglich, fortwährend das gleiche, sehr hohe Leistungsniveau zu erhalten. Daher sollte ein Trainingsplan über eine längere Zeitspanne hinweg periodisch wechseln und Raum für Regeneration ebenso wie für Leistungssteigerung und Höchstleistungen bieten. Im Wettkampfsport ergibt sich diese Periodisierung recht natürlich aus den wechselnden Phasen von Wettkampfvorbereitung, Wettkampf und Übergangsperiode nach dem Wettkampf.

Auch für nicht auf Wettkampf ausgerichtete sportliche Aktivitäten sollte eine Periodisierung erfolgen, um einen dauerhaften Erfolg zu ermöglichen. Hierbei wird nach gleichem Schema eine Phase des Erwerbs von einer Phase des Erhalts der sportlichen Leistungsfähigkeit abgelöst und eine Phase der Regeneration, in der diese sogar abnehmen kann, angeschlossen. Die Steuerung von Training über solche Perioden ist näher in Kapitel 2.2 *Grundsätze der Verbesserung*

der sportlichen Leistungsfähigkeit durch Training erläutert, wo auf die Einteilung von Trainingsphasen in Mikro- und Makrozyklen näher eingegangen wird. Für das Prinzip der Regelmäßigkeit und Dauerhaftigkeit sei hierzu zusammenfassend gesagt, dass Training über Phasen hinweg angepasst sein muss, um eine optimale Adaptation zu ermöglichen.

2.1.6 Prinzipien der Individualität und Spezialisierung

Die Prinzipien der Individualität und Spezialisierung befassen sich mit der individuellen Adaptationsfähigkeit von Menschen sowie der spezifischen Anpassungsfähigkeit.

Bezogen auf die Individualität bedeutet dies, dass die Anpassungsfähigkeit von Mensch zu Mensch sehr unterschiedlich ausgeprägt sein kann. Einerseits liegt dies in der Genetik begründet und ist somit erblich bedingt, darüber hinaus wirken sich aber auch Persönlichkeitsmerkmale und die Umwelt eines Sportlers auf seine individuelle und aktuelle Anpassungsfähigkeit aus. Auch das biologische Alter ist ein wichtiger Faktor. Besondere Fähigkeiten, wie Kondition oder Koordination, können in einem bestimmten Alter besonders gut oder weniger erfolgreich ausgearbeitet werden. Hinsichtlich einer langfristigen Leistungsentwicklung ist daher das Alter ebenso wie die individuelle Situation einer Person zu betrachten und das Training darauf auszurichten. Beispielsweise wirkt sich Krafttraining in jungen Jahren anders auf den Körper aus, als mit Mitte zwanzig oder bei einem Sechzigjährigen. Auch das Geschlecht kann, muss aber kein Faktor sein.

Hinsichtlich der Spezialisierung betonen die Prinzipien, dass eine Sportart jeweils spezifische Anforderungen an den Sporttreibenden stellt. Ein wirksames Training ist demzufolge diesen charakteristischen Anforderungen entsprechend aufzubauen und die Methoden, Inhalte und Mittel ebenso wie die Trainingsstrukturen sind darauf abzustimmen.

2.2 Grundsätze der Verbesserung der sportlichen Leistungsfähigkeit durch Training

In den vorangegangenen Abschnitten und Kapiteln wurde intensiv auf die Prinzipien eingegangen und wie sie sich auf die Anpassungsfähigkeit des Menschen auswirken. Die genannten Prinzipien sollten jedoch nicht isoliert gesehen werden, sondern sind vielmehr ineinander verwoben und bei der Planung und Durchführung von Training zu beachten.

In den folgenden Abschnitten wird auf zwei Aspekte intensiver eingegangen, die grundlegend für die Verbesserung der sportlichen Leistungsfähigkeit sind. Zunächst widmet sich das erste Teilkapitel der Superkompensation, die die biologische Grundlage des Prinzips der optimalen Relation von Belastung und Erholung bildet.

Im zweiten Abschnitt wird weiterhin auf die Trainingssteuerung und Periodisierung eingegangen. Wie bereits in den Prinzipien der Regelmäßigkeit und Dauerhaftigkeit angeschnitten, erfolgt die Trainingssteuerung über ein Jahr hinweg in sogenannten Mikro- und Makrozyklen und ist verschiedenen Phasen unterworfen.

2.2.1 Superkompensation

Die Superkompensation beschreibt den Vorgang der Überanpassung des Körpers durch Erholung nach einer Belastung. In wenigen Worten beschreibt die Superkompensation dabei Folgendes: Durch einen gesetzten Belastungsreiz durch Training wird das Leistungsniveau abgesenkt – der Körper ist ermüdet und weniger leistungsfähig als vor der Belastung. Über einen Erholungszeitraum steigt diese Leistungsfähigkeit wieder an, sogar über das vorangegangene Ausgangsniveau hinaus. Der Körper überkompensiert, um Belastungen besser gewappnet zu sein.

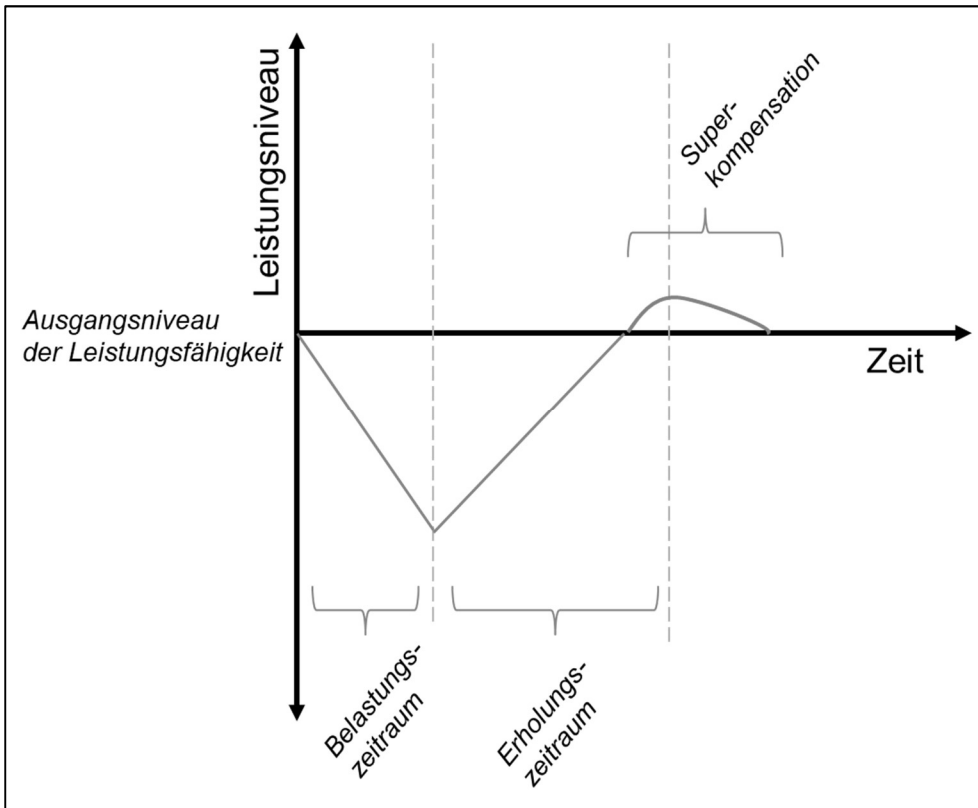


Abbildung 4 – Anpassung des Leistungsniveaus bei der Superkompensation
(Quelle: eigene Darstellung)

Diese Superkompensation hält jedoch nur eine kurze Zeitspanne an – maximal drei Tage – bevor das Leistungsniveau wieder auf den Ausgangswert von vor der Belastung sinkt. Die Erholung dauert hierbei – stark abhängig von der Belastung – etwa ein bis zwei Tage. Während dieser Zeit steht dem Körper ein verminderter Energiespeicher in Form von Glykogen zur Verfügung. Während der Superkompensation nach erfolgter Erholung kann dafür eine schnellere Eiweißsynthese erfolgen, was zur höheren Leistungsfähigkeit führt.

In Abbildung 4 ist die Anpassung des Leistungsniveaus des Körpers in Reaktion auf eine Belastung schematisch dargestellt. Deutlich erkennbar ist, dass der ideale Zeitpunkt für eine erneute Belastung auf dem Höhepunkt der Superkompensation erfolgen sollte. Wie sich diese Belastung zum optimalen Zeitpunkt auf den langfristigen Leistungsanstieg auswirkt, ist in Abbildung 5 abgebildet.

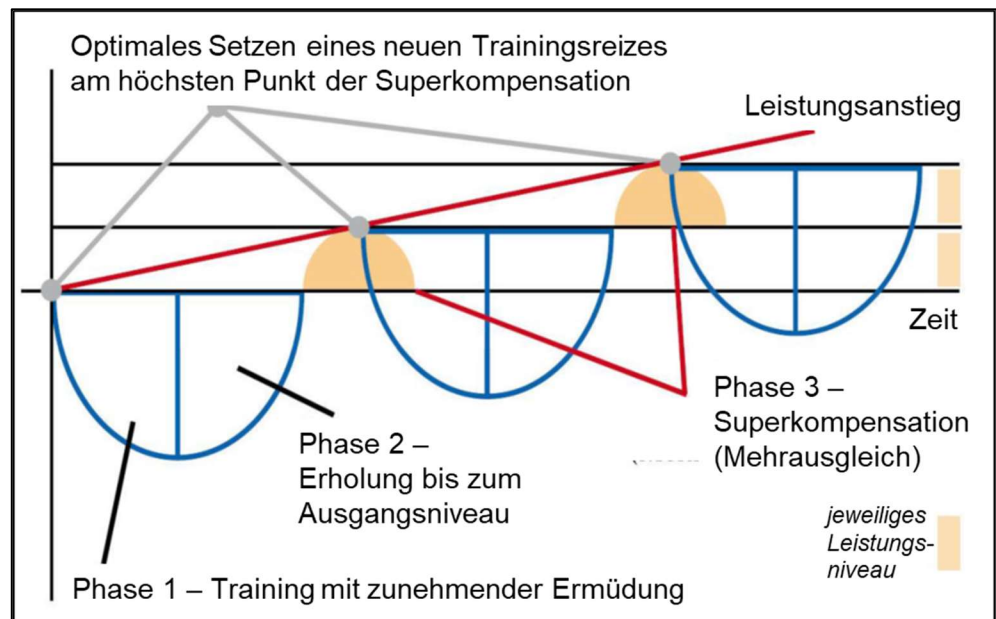


Abbildung 5 – Langfristiger Leistungsanstieg durch optimales Setzen eines neuen Trainingsreizes am höchsten Punkt der Superkompensation
(Quelle: Preuß & Preuß, 2008)

Scannen Sie diesen QR-Code ab und sehen Sie sich das Lehrvideo zu dem Thema **Superkompensation** an.

Alternativ finden Sie das Lehrvideo im *Online Campus* in der **Lerngruppe** dieses Lehrgangs.



2.2.2 Trainingssteuerung und Periodisierung

Da es kaum möglich ist, ein Topleistungsniveau über ein ganzes Jahr hinweg zu halten, ist eine Unterteilung in verschiedene Trainingsperioden sinnvoll. Unterschieden werden hierbei verschiedene Ebenen: Die größte Einteilung ist die eines ganzen Trainingsjahres, was als Jahreszyklus oder mitunter auch als *Makrozyklus* bezeichnet wird.

Innerhalb eines Jahres finden sich mehrere Perioden, die Training weiter unterteilen und ausrichten. Dies können einerseits an Wettkampfsportarten angelehnte Perioden der Vorbereitung, Erhaltung und Regeneration sein, oder auch noch feinere Abstufungen. Üblicherweise werden hierbei Einheiten von zwei bis sechs Wochen betrachtet, da nach dieser Zeit unter Berücksichtigung des Prinzips der Variation eine Veränderung im Training erfolgen sollte, um Stagnation zu verhindern. Diese Abschnitte werden oftmals auch als Makrozyklen oder genauer als *Mesozyklen* bezeichnet. Sie umfassen mehrere Trainingseinheiten.

Ein *Mikrozyklus* beschreibt dann den genauen Ablauf einer Trainingseinheit innerhalb eines Mesozyklus. Mitunter wird auch das Zusammenspiel mehrerer Trainingseinheiten innerhalb einer Woche als Mikrozyklus benannt – in diesem Fall geht die Literatur auseinander. Ob ein Mikrozyklus nun die Trainingseinheiten einer Woche oder eine einzelne Trainingseinheit spezifiziert: In jedem Fall ist die Beschreibung der Trainingsmittel ebenso wie Übungen und Ablauf enthalten.

ACADEMY OF SPORTS GMBH

Willy-Brandt-Platz 2, 71522 Backnang

TEL **0800 589 12 54** (gebührenfrei)

+49 7191 907 14-30 (aus dem Ausland)

FAX **+49 7191 907 14-50**

info@academyofsports.de

WWW.ACADEMYOFSPORTS.DE

