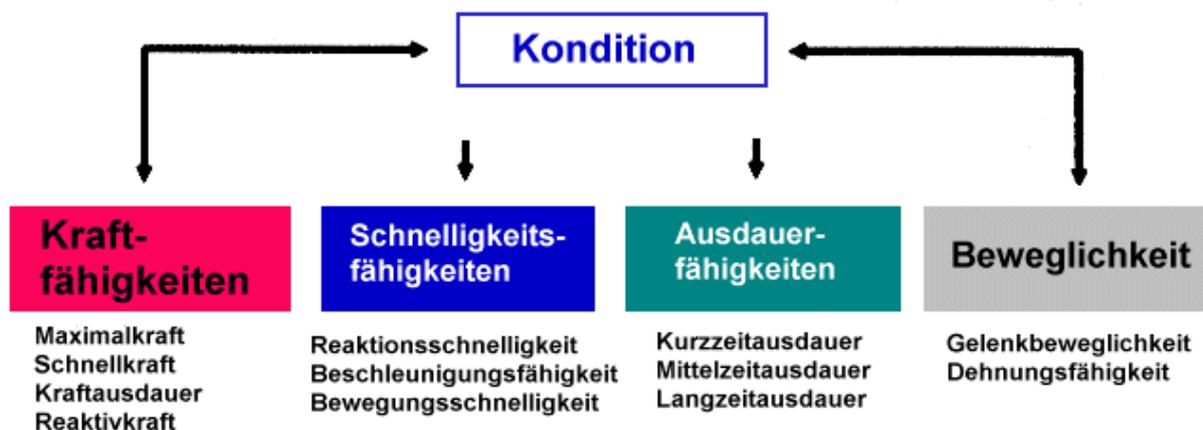


Gliederung	Seite
1. Konditionelle Fähigkeiten	2
1.1 Ausdauerfähigkeiten	3
1.2 Schnelligkeit	4
1.3 Kraftfähigkeiten	6
1.4 Beweglichkeit	7
2. Koordinative Fähigkeiten	8
3. Biomechanische Prinzipien	9
3.1 Prinzip des optimalen Beschleunigungsweges	10
3.2 Prinzip der Anfangskraft	11
3.3 Prinzip der Koordination von Teilimpulsen	12
3.4 Prinzip der Gegenwirkung	13
3.5 Prinzip der Impulserhaltung	14
4. Bewegungsbeschreibung	15
4.1 Phasenstruktur von Bewegungen	15
4.2 Bewegungsmerkmale	18
4.3 Bewegungsanalyse nach Göhner	19
5. Trainingslehre	21
5.1 Trainingsprinzipien	21
5.2 Superkompensation	22
5.3 Trainingsmethoden	23
6. Sportbiologie	26
6.1 Energiebereitstellung	26
6.2 Stoffwechsel und Energie	29
7. Techniken des Volleyballspiels (Bewegungsanalyse)	31
8. Ausgewählte taktische Verhaltensweisen im Spiel 4:4	35
9. Ausgewählte taktische Verhaltensweisen im Spiel 6:6	38
10. Quellenverzeichnis	41

1. Konditionelle Fähigkeiten



Trainierbarkeit der konditionellen Grundeigenschaften

Die **Kraft** - im Sinne der Maximalkraft ist etwa um 40 % im Vergleich zum Ausgangsniveau zu verbessern.

Allerdings ist hierbei das unterschiedliche Ausgangsniveau der einzelnen Muskelgruppen im Alltagsleben zu berücksichtigen.

Die **Schnelligkeit** weist die stärkste genetische Determination aller physischen Leistungsfaktoren auf und ist nur um 15-20%, in Ausnahmefällen auch geringfügig darüber hinaus, zu steigern.

Die **allgemeine aerobe Ausdauer** (ausgedrückt durch die maximale Sauerstoffaufnahme) ist um etwa 40% zu steigerbar.

Die **lokale aerobe Ausdauer** ist um mehrere 100 bis mehrere 1000 Prozent zu steigern. Sie stellt die am besten trainierbare konditionelle Leistungskomponente des Menschen dar.

Die **Beweglichkeit** wird im Sport im allgemeinen nicht maximal, sondern optimal entsprechend den Notwendigkeiten der jeweiligen Sportart entwickelt. Ihre absolute Trainierbarkeit ist deshalb aus sportlicher Sicht nicht von Interesse.

1.1 Die Ausdauerfähigkeit

Ausdauer gehört zu den ▶ motorischen Grundeigenschaften/konditionellen Fähigkeiten. Ausdauer ist die Ermüdungswiderstandsfähigkeit bei langandauernden Belastungen.

Da wir aber Ausdauerleistungen in den verschiedensten Formen vollbringen, wird eine Unterscheidung in **verschiedene Ausdauerleistungsfähigkeiten** vorgenommen:

Grundlagenausdauer - Allgemeine Ausdauer

Spezifische Ausdauerfähigkeit bei langandauernden Belastungen in aerober Stoffwechsellage. Sie ist Grundlage für umfangreiche Trainings- und Wettkampfbelastungen.

Spezielle Ausdauer

Sportart- und wettkampfspezifische Leistungsfähigkeit

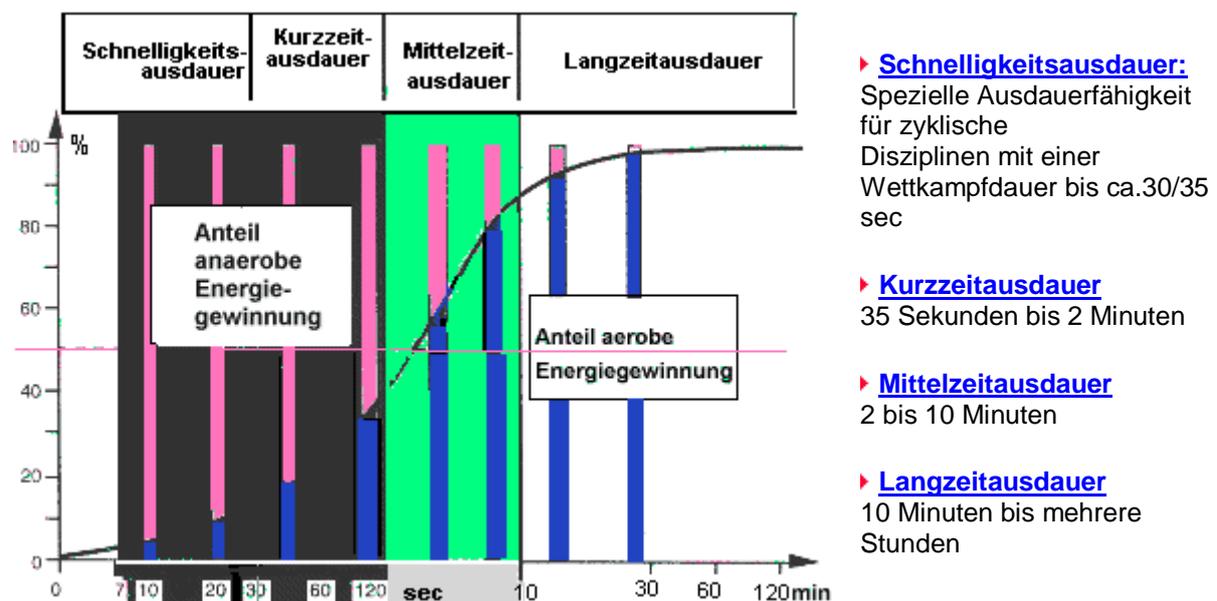
Aerobe Ausdauer

Die energieliefernden Stoffwechselprozesse laufen **mit** Sauerstoff ab

Anaerobe Ausdauer

Die energieliefernden Stoffwechselprozesse laufen **ohne** Sauerstoff ab

Eine zeitliche Einteilung von ▶ Ausdauerleistungen liefert folgenden Schema:



Die Zeitangaben variieren etwas in der Trainingslehre. Beachtet werden muss dabei, dass in der Fachliteratur auch keine Einigkeit über die verschiedenen Begrifflichkeiten besteht. Viele Autoren beziehen sich aber inzwischen auf das Modell von Harre u.a.

1.2 Die Schnelligkeit

Schnelligkeit gehört zu den **motorische Grundeigenschaften / konditionellen Fähigkeiten**.
Schnelligkeitsleistungen treten im Sport in sehr verschiedener Form auf.

Um Schnelligkeit von **Schnellkraft** abzugrenzen wird in neueren Arbeiten der Aspekt des geringen Widerstands aufgenommen. Deutlich wird aber auch, dass Schnelligkeit auch eine **koordinative** Komponente besitzt.

"Schnelligkeit bei sportlichen Bewegungen ist die Fähigkeit auf einen Reiz bzw. auf ein Signal hin schnellstmöglich zu reagieren und/oder Bewegungen bei geringen Widerständen mit höchster Geschwindigkeit durchzuführen." (Martin u.a.)

Die **Schnelligkeit** weist die stärkste genetische Determination aller **physischen Leistungsfaktoren** auf und ist nur um 15-20%, in Ausnahmefällen auch geringfügig darüber hinaus, zu steigern. (Weineck)

Eine weitere Definition:

"Koordinativ-konstitutionell determinierte Leistungsvoraussetzung, um in kürzester Zeit auf Reize zu reagieren bzw. Informationen zu verarbeiten sowie Bewegungen oder motorische Handlungen unter erleichterten und/oder sportartspezifischen Bedingungen mit maximaler Bewegungsintensität ausführen zu können, wobei durch eine sehr kurze Belastungsdauer eine Leistungslimitierung durch Ermüdung ausgeschlossen wird." (Schnabel/Harre/Borde)

Unterschieden wird meist auch in **Aktionsschnelligkeit** (**zyklisch: azyklisch**) und **Reaktionsschnelligkeit**.

Die Aktionsschnelligkeit wird über die Kontraktions- und Bewegungsgeschwindigkeiten des Nerv-Muskelsystems erreicht.

Die Reaktionsgeschwindigkeit ist die psychophysische Fähigkeit auf Reize und Signale zu reagieren.

Der Begriff der Schnelligkeitsausdauer ist im engeren Sinne nur dann als Schnelligkeitsleistung zu verstehen, wenn es um Sprintschnelligkeit bis zu ca. 30 Sek. geht und maximale Schnelligkeit beinhaltet. Schnelligkeitsleistungen über diesen Zeitraum hinaus können zwar mit höherer, aber nicht mit höchster Intensität betrieben werden. Insofern müssen sie eher dem Bereich der **Ausdauer** zugeordnet werden.

Die Praxis von Schnelligkeitsleistungen im Sport zeigt, dass Reaktionsleistungen (oft in Verbindung mit Antizipationsleistungen) und Beschleunigungsleistungen ein wesentlicher Aspekt der Schnelligkeit sind. Martin u.a. gehen von deshalb von einer zwei- bzw. dreiphasigen Verlaufsform von Schnelligkeitsleistungen aus.

Zweiphasig (selbstgewählter Beschleunigungsbeginn)	Dreiphasig
<ul style="list-style-type: none"> • Beschleunigungsleistung • Schnelligkeitsleistung 	 <ul style="list-style-type: none"> • Reaktionsleistung • Beschleunigungsleistung • Schnelligkeitsleistung
Beispiel: Weitsprung, Kugelstoß	Beispiel: Sprint, Sportspiele

Schnelligkeit gehört zu den motorische Grundeigenschaften / konditionellen Fähigkeiten.

Schnelligkeitsleistungen treten im Sport in sehr verschiedener Form auf.

"Schnelligkeit bei sportlichen Bewegungen ist die Fähigkeit auf einen Reiz bzw. auf ein Signal hin schnellstmöglich zu reagieren und/oder Bewegungen bei geringen Widerständen mit höchster Geschwindigkeit durchzuführen." (Martin u.a.)

Die **Schnelligkeit** weist die stärkste genetische Determination aller physischen Leistungsfaktoren auf und ist nur um 15-20%, in Ausnahmefällen auch geringfügig darüber hinaus, zu steigern. (Weineck)

1.3 Kraftfähigkeiten

"Die **▶ konditionelle Fähigkeit "Kraft"** beschreibt solche Muskelleistungen, die mindestens 30% der jeweils überwindbaren Last betragen". (D. Martin, Handbuch Trainingslehre)
 Beim derzeitigen Kenntnisstand ist eine Einteilung in **Maximalkraft**, **Schnellkraft**, **Reaktivkraft** und **Kraftausdauer** sinnvoll. ▶ Text: [Kraftarten](#) | ▶ Text: [Erscheinungsformen der Kraft](#)

- ▶ **Maximalkraft** **Maximalkraft ist die größtmögliche Kraft, die willkürlich gegen einen Widerstand ausgeübt werden kann.**
 Nach neueren Untersuchungen zu den Kraftarten wird die Maximalkraft als eine "Basiskraft" dargestellt. Diese Tatsache ist auch für die ▶ [Trainingsmethodik](#) von Bedeutung.
- ▶ **Schnellkraft** **Schnellkraft ist die Fähigkeit, optimal schnell Kraft zu bilden.**
 (den eigenen Körper oder ein Gerät mit hoher Geschwindigkeit zu bewegen bzw. Widerstände mit höchstmöglicher Kontraktionsgeschwindigkeit zu überwinden)
- ▶ **Reaktivkraft** **Reaktivkraft ist die Fähigkeit, bei Dehnungs-Verkürzungszyklen der Muskulatur einen hohen Kraftstoß zu erzeugen.**
 (Kombination von ▶ [exzentrischer und konzentrischer Kontraktion](#))
- ▶ **Kraftausdauer** **Kraftausdauer ist die Ermüdungswiderstandsfähigkeit bei lang andauernden oder sich wiederholenden Kraftleistungen.**



Absolute Kraft

Definition:

Das höchstmögliche Kraftpotential, das ein Muskel aufgrund seines Querschnitts und seiner Qualität zur Verfügung hat.

Neben der willkürlich entwickelbaren Kraft kommt die Möglichkeit der autonom geschützten Reserven hinzu.

Relative Kraft

Definition:

die relative Kraft ist die maximale Kraft, die ein Sportler im Verhältnis zu seinem Körpergewicht entwickeln kann.

(Also Relative Kraft = Maximalkraft : Körpergewicht)

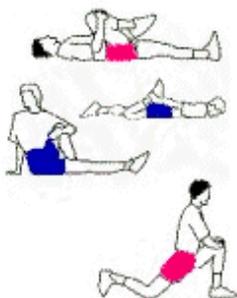
"Koordinativ-konstitutionell determinierte Leistungsvoraussetzung, um in kürzester Zeit auf Reize zu reagieren bzw. Informationen zu verarbeiten sowie Bewegungen oder motorische Handlungen unter erleichterten und/oder sportartspezifischen Bedingungen mit maximaler Bewegungsintensität ausführen zu können, wobei durch eine sehr kurze Belastungsdauer eine Leistungslimitierung durch Ermüdung

ausgeschlossen wird." (Schnabel/Harre/Borde)

1.4 Beweglichkeit

Was ist Beweglichkeit?

Beweglichkeit ist die Fähigkeit, Bewegungen mit großer bzw. optimaler Schwingungsweite der Gelenke auszuführen. Sie gehört zu den ► [motorischen Grundeigenschaften](#). Trotz unterschiedlicher Vorstellungen über den Begriff der Beweglichkeit wird meist zunächst zwischen **allgemeiner** und **spezieller** (sportartspezifischer) Beweglichkeit unterschieden..



Gute Beweglichkeitsleistungen ergeben sich

- aus dem Zusammenwirken der elastischen Eigenschaften von [Muskeln, Sehnen und Bändern](#)
- aus der erforderlichen [Kraft](#), um den anatomisch gegebenen Bewegungsspielraum zu erreichen
- aus der [inter- und intramuskulären Koordination](#)

Training der Beweglichkeit heißt demnach:

- die elastischen Eigenschaften des [Bewegungsapparats](#) zu verbessern
- die [inter- und intramuskulären Koordination](#) der [Muskulatur](#) zu optimieren
- die erforderliche [Kraft](#) zu entwickeln, die den Spielraum der [Gelenke](#) gezielt ausnutzt

Die **Optimierung der Dehnfähigkeit** ist eine wichtige trainingsmethodische Maßnahme.

2. Koordinative Fähigkeiten

Koordination ist das harmonische Zusammenwirken von Sinnesorganen, peripherem und zentralem ▶ [Nervensystem \(ZNS\)](#) sowie der ▶ [Skelettmuskulatur](#).

Koordinative Fähigkeiten bewirken, dass die Impulse innerhalb eines Bewegungsablaufs zeitlich, stärke- und umfangmäßig aufeinander abgestimmt werden und die entsprechenden Muskeln erreichen.

Dabei ist zu bedenken, dass eine einzelne koordinative Fähigkeit nicht isoliert die sportliche Leistung bestimmt. Vielmehr muss das [Beziehungsgefüge](#) der koordinativen Fähigkeiten bei der jeweiligen Bewegung oder Sportart gesehen werden. Oft besteht auch eine Verbindung zu den ▶ [konditionellen Fähigkeiten](#).

Meinel/Schnabel unterscheiden **7 grundlegende koordinative Fähigkeiten**

kinästhetische Differenzierungsfähigkeit	Fähigkeit zum Erreichen einer hohen Feinabstimmung einzelner Bewegungsphasen und Teilkörperbewegungen, die in großer Bewegungsgenauigkeit und Bewegungsökonomie zum Ausdruck kommt
Reaktionsfähigkeit	Fähigkeit zur schnellen Einleitung und Ausführung zweckmäßiger motorischer Aktionen auf Signale.
Kopplungsfähigkeit	Fähigkeit, Teilkörperbewegungen bzgl. eines bestimmten Handlungsziels räumlich, zeitlich und dynamisch aufeinander abzustimmen
Orientierungsfähigkeit	Fähigkeit zur Bestimmung und zielangepassten Veränderung der Lage und Bewegung des Körpers im Raum
Gleichgewichtsfähigkeit	Fähigkeit, den gesamten Körper im Gleichgewichtszustand zu halten oder während und nach umfangreichen Körperverschiebungen diesen Zustand beizubehalten oder wiederherzustellen.
Umstellungsfähigkeit	Fähigkeit während des Handlungsvollzugs das Handlungsprogramm veränderten Umgebungsbedingungen anzupassen oder evtl. ein völlig neues und adäquates Handlungsprogramm zu starten
Rhythmisierungsfähigkeit	Fähigkeit einen von außen vorgegebenen Rhythmus zu erfassen und motorisch umzusetzen. Außerdem die Fähigkeit einen verinnerlichten Rhythmus einer Bewegung in der eigenen Bewegungstätigkeit zu realisieren.

Die Leistungsfähigkeit der verschiedenen ▶ [Analysatoren](#) (insbesondere des kinästhetischen, taktilen, statico-dynamischen, optischen, akustischen) bestimmt die Qualität der koordinativen Fähigkeiten entscheidend mit.

Koordinative Fähigkeiten und Lernen

Die koordinativen Fähigkeiten sind nicht angeboren, sie müssen [erlernt, gefestigt und weiterentwickelt](#) werden. Zwischen dem 7. und 12. Lebensjahr ist eine [besondere Lernfähigkeit im Bereich der koordinativen Fähigkeiten](#) gegeben.

Der Grund dafür ist die in diesem Alter beschleunigte Ausreifung grundlegender Funktionen des

[Zentralnervensystems](#) sowie der [Analysatoren](#).

3. Biomechanische Prinzipien

Optimale Bewegungsabläufe müssen physikalische und mechanische Prinzipien berücksichtigen. Bei sportlichen Bewegungen gelten mechanische Gesetze unter Berücksichtigung biologischer Besonderheiten des menschlichen Körpers.

Physikalische Begriffe wie [Kraft](#), [Masse](#), [Trägheit](#), [Geschwindigkeit](#) etc. sind bei der Beschreibung auch sportlicher Bewegung erforderlich.

Biologische Grundlagen sind durch die Struktur und Funktion des ▶ [Bewegungsapparates](#) vorgegeben:

- **Abmessungen und Eigenschaften von Knochen, Sehnen, Bändern**
- **Freiheitsgrade der Bewegung in den Gelenken**
- **mechanische Eigenschaften in den verschiedenen [Arbeitszuständen der Muskulatur](#)**

Aber es ist nicht möglich, aus einem physikalischen Gesetz unmittelbar einen optimalen Bewegungsablauf zu konstruieren, da der Körper und die Sportart/Bewegung spezifische Voraussetzungen haben. Deshalb sollte man von biomechanischen Prinzipien als Leitlinien sprechen (Gesetze wie in der Physik sind es nicht).

Es sind (von Hochmuth) verschiedene **biomechanische Prinzipien** formuliert worden.

In der Sportwissenschaft liegt aber kein einheitliches Verständnis darüber vor, inwieweit darin der Zusammenhang von mechanischen und biologischen Sachverhalten richtig erfasst wird. Oft werden nur allgemeine mechanische Gesetze auf sportliche Bewegungen bezogen. (vgl. kritische Anmerkungen von [Baumann](#) | [Biomechanische Prinzipien im LK Sport](#))

Biomechanische Prinzipien

(nach Hochmuth)

- ▶ [Prinzip des optimalen Beschleunigungsweges](#)
- ▶ [Prinzip der Anfangskraft](#)
- ▶ [Prinzip der \(zeitlichen\) Koordination von Einzelimpulsen](#)
- ▶ [Prinzip der Gegenwirkung und des Drehrückstoßes](#)
- ▶ [Prinzip der Impulserhaltung](#)

Weitere Prinzipien (teilweise genannt):

- ▶ [Kinetion und Modulation von Ganzkörperbewegungen](#)

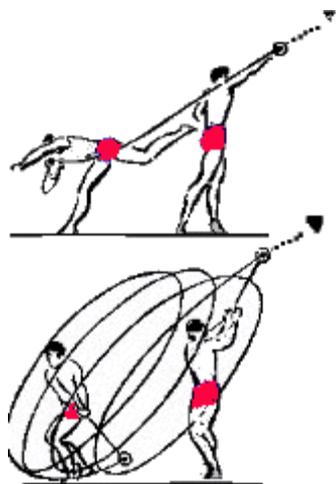
(Zshg. zum Prinzip der Koordination von Teilimpulsen)

- ▶ [Prinzip des vorgedehnten Muskels](#)

(Zshg. zum Prinzip des optimalen Beschleunigungsweges und der maximalen Anfangskraft)

- ▶ [Go-and Stop-Prinzip](#) ([Göhner 2001](#))

3.1 Prinzip des optimalen Beschleunigungsweges



▶ [Animationen](#)

Eine konstante Kraft gibt einer Masse eine umso höhere Endgeschwindigkeit, je länger die Kraft auf die Masse einwirkt.

Das Prinzip des optimalen Beschleunigungsweges kommt bei bei solchen sportlichen Bewegungen zum Tragen, die hohe Endgeschwindigkeiten erfordern (z. B. Würfe/Stöße in der Leichtathletik).

Länge und Richtung des Beschleunigungsverlaufs müssen optimal gestaltet werden. Optimal bedeutet nicht unbedingt maximale Länge des Beschleunigungsweges.

- ▶ [Beschleunigungsweg - Physikalische und biologische Bedingungen](#)
- ▶ [Versuch \(AB\) zum optimalen Beschleunigungsweg beim Kugelstoßen](#)

Der geometrische Verlauf des Beschleunigungsweges sollte geradlinig oder stetig gekrümmt, nicht aber wellenförmig sein. Dementsprechend kann durch mehrfache Drehbewegungen der Beschleunigungsweg und damit die Endgeschwindigkeit erhöht werden.

Ist der Beschleunigungsweg (sportartspezifisch bedingt) zeitlich oder räumlich begrenzt (Start, Sprünge mit Anlauf), gilt das Prinzip nicht.

Als Ergänzung zum Prinzip des optimalen Beschleunigungsweges ist das Prinzip der **optimalen Tendenz im Beschleunigungsverlauf** formuliert worden:

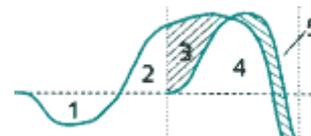
Bei Sportarten, bei denen es darum geht, schnellstmöglichst Kraft zu entwickeln, müssen die größten Beschleunigungskräfte am Anfang der Beschleunigungsphase wirksam werden (z.B. Boxen).

Für Sportarten, bei denen eine möglichst hohe Endgeschwindigkeit erreicht werden soll (leichtathletische Wurfdisziplinen), liegen die größten Beschleunigungskräfte am Ende der Beschleunigungsphase (siehe oben).

3.2 Prinzip der Anfangskraft



Dieses Prinzip besagt, dass eine Bewegung, mit der eine hohe Endgeschwindigkeit erreicht werden soll, durch eine entgegengesetzt gerichtete Bewegung einzuleiten ist. Durch das Abbremsen der Gegenbewegung entsteht eine **Anfangskraft**, durch die der Kraftstoß (Impuls) vergrößert wird.



Grundlage für die Erklärung des Prinzips ist die oben bereits aufgeführte Beziehung zwischen der Krafteinwirkung während der Zeit ([Dynamik](#)) und der Ortsänderung eines Körpers während der gleichen Zeit (Kinematik).

Soll bei einer sportmotorischen Fertigkeit der Körper des Sportlers oder ein Sportgerät eine möglichst hohe Endgeschwindigkeit bekommen, muss durch einen eine Ausholbewegung abbremsenden Bremskraftstoß, der zu dem Beschleunigungskraftstoß in einem optimalen Größenverhältnis steht und fließend in ihn übergeht, die Anfangskraft des Beschleunigungskraftstoßes optimal gestaltet werden.

Wichtig:

Es geht nicht um die Maximierung des Anfangskraftwertes.

Dieser ist **optimal** und nicht maximal zu gestalten, da nur dann ein möglichst großer Beschleunigungskraftstoß zu erreichen ist.

Eine Maximierung der Anfangskraft wäre nur durch eine sehr tiefe/weite und schnelle Ausholbewegung zu erreichen, in deren Folge aber kein hoher Beschleunigungskraftstoß produziert werden kann.

► [Weitere Erläuterungen](#)

Ein Versuch soll dies verdeutlichen:

► [Versuch / Arbeitsblatt zur Anfangskraft \(verschiedene Sprungarten\)](#)

Bei Beuge- und Streckbewegungen ist mit direkter Bewegungsumkehr zu Beginn der Streckbewegung eine positive Anfangskraft vorhanden.

Ist die Ausholbewegung und der die Ausholbewegung abfangende Bremskraftstoß zu groß, wird für das Abbremsen der Ausholbewegung zuviel von der zur Verfügung stehenden Kraft verbraucht, die dem Beschleunigungskraftstoß nicht mehr zur Verfügung stehen kann. Bremskraftstoß und Beschleunigungskraftstoß dürfen ein optimales Verhältnis nicht überschreiten.

Dieses Verhältnis ist für Vertikalsprünge aus Untersuchungsergebnissen gewonnen und beträgt (ca.) 1:3.

3.3 Koordination von Einzelimpulsen



Hohe Endgeschwindigkeit des Gesamtkörpers beim Hochsprung

- ▶ [weitere Animationen](#)
- ▶ [Lernprogramm Hochsprung](#)

Die [Biomechanik](#) erfasst mit dem Koordinationsbegriff die räumliche, zeitliche und kräftemäßige Ordnung menschlicher Bewegungsvollzüge.

▶ [Koordination \(Begriff\)](#)

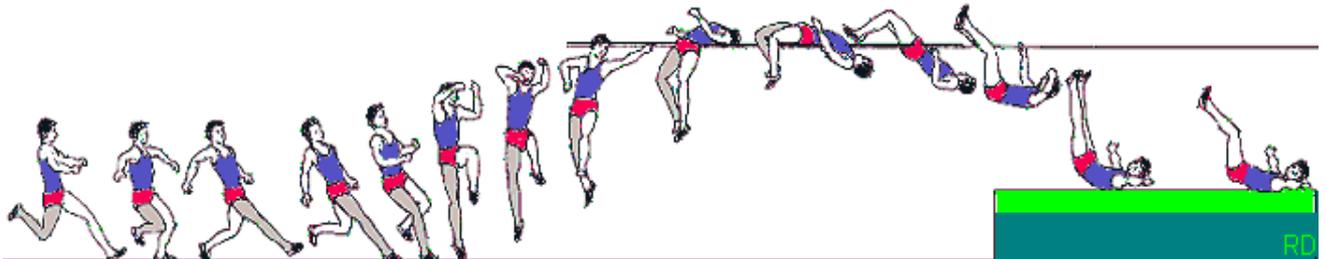
Jeder Sportler, der sich bewegt (auch jedes sich bewegende Sportgerät) besitzt eine Masse und eine Geschwindigkeit, also einen [Impuls](#). Entsprechend haben auch Teilbewegungen (z.B. Sprungbein, Arme etc) (Teil-)Impulse. Dadurch wird der Impuls des Gesamtsystems erzeugt bzw. geändert.

▶ [Beispiel Sprungbewegung](#)

Im Sport werden Bewegungen immer von mehreren Muskeln oder Muskelgruppen bewirkt.

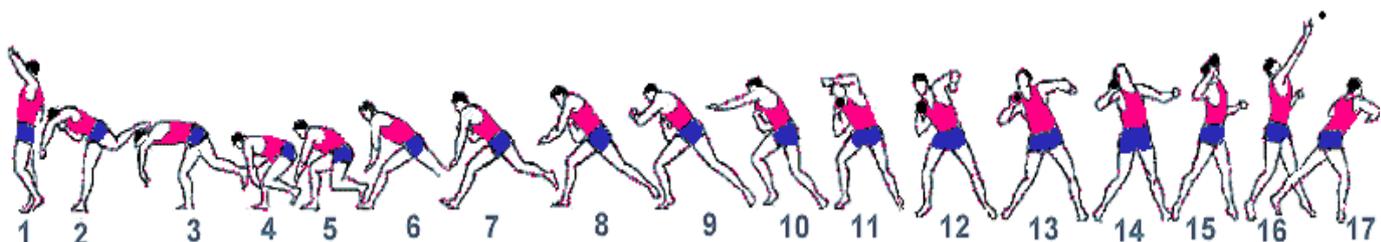
Damit eine effektive Bewegung (hohe Endgeschwindigkeit des Körpers, eines Körperteils oder eines Sportgerätes) erreicht wird, müssen die Teilaktionen der verschiedenen Muskeln gut aufeinander abgestimmt sein. So beeinflusst z.B. beim Hochsprung nicht nur die Aktion des Sprungbeins die Sprungleistung. Auch das Schwungbein und die Armbewegung erzeugen Impulse, die für die Gesamtbewegung wichtig sind und die in einem optimalen Verhältnis stehen müssen.

Außerdem Drehimpulse um die ▶ [Körperachsen](#)



Ein weiteres Beispiel (hohe Geschwindigkeit eines Körperteils):

Beim [Kugelstoßen](#) wird die Kugel (nacheinander) durch die Streckbewegung der Beine, durch Aufrichten des Rumpfes und die Schwungbewegung des Armes/der Hand in Bewegung gesetzt.

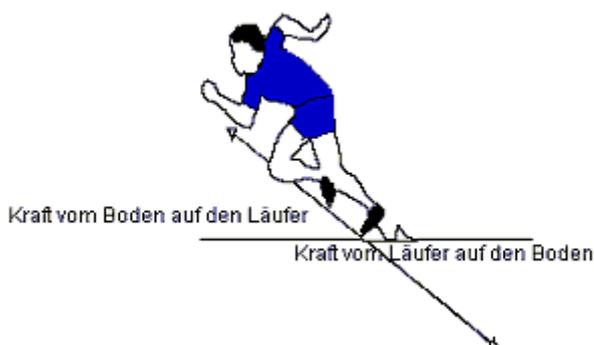


3.4 Prinzip der Gegenwirkung

Das Reaktionsgesetz (3. Newtonsches Gesetz) besagt:

Wirkt ein Körper A auf einen Körper B die Kraft F aus, dann übt Körper B auf A eine gleichgroße, aber entgegengesetzt gerichtete Kraft F aus.

Bei sportlichen Bewegungen liefert in der Regel die mechanische Umwelt die Reaktionskraft zur Muskelkraft des Sportlers.



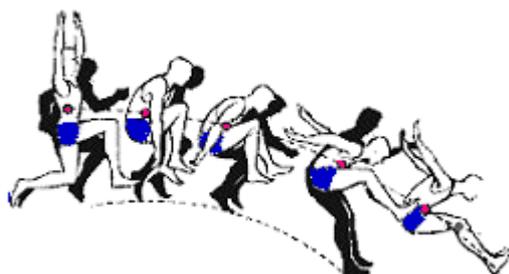
actio = reactio



Finden Aktionen bestimmter Körperteile keine Reaktion in der Umwelt (Flugbewegungen, freier Fall), so sind notwendigerweise Gegenbewegungen anderer Körperteile die Folge.

Beispiel Weitsprung:

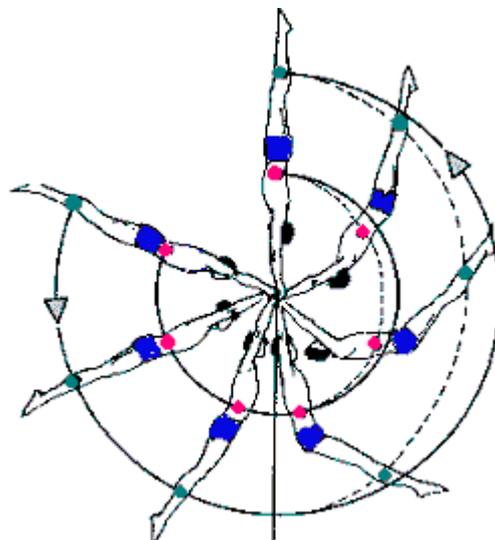
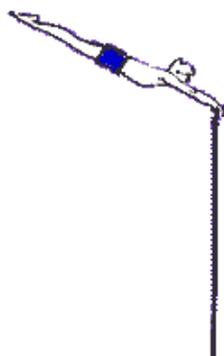
Der Springer bringt während der Flugphase die Beine nach vorne. Nach dem Prinzip der Gegenwirkung wird automatisch der Oberkörper nach vorne gebeugt. (oder umgekehrt ?)



RD

3.5 Prinzip der Impulserhaltung

Durch Annäherung der Extremitäten an eine [Drehachse](#) können Drehbewegungen ohne Veränderung des Krafteinsatzes beschleunigt werden. Dies lässt sich mit dem Prinzip der Impulserhaltung erklären.

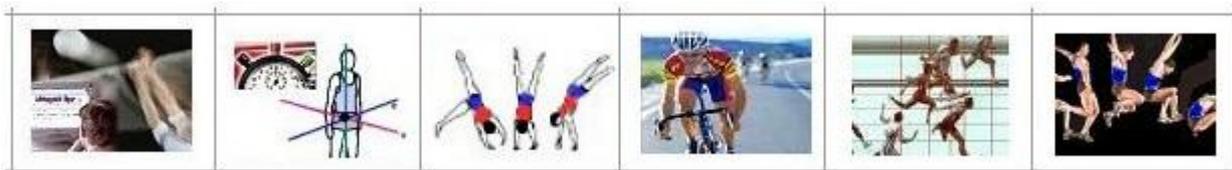


Vergößerung der Winkelgeschwindigkeit durch Verkleinerung des Trägheitsmoments (infolge der Annäherung der Masseteile an die [Drehachse](#)).

Bei der Riesenfelge ist die Reckstange die Drehachse.

4. Bewegungslehre

4.1 Phasenstruktur von Bewegungen



Jede Bewegung lässt sich in verschiedene Bewegungsabschnitte einteilen, die jeweils für das Gelingen der Bewegung eine unverzichtbare Funktion haben.

Bei ▶ **azyklischen Bewegungen**



wird das Bewegungsziel durch eine einmalige Aktion erreicht (Beispiel: Werfen, Springen). Die Reihenfolge der Teilbewegungen ist nicht umkehrbar. Die Bewegung kann dabei in drei Phasen gegliedert werden.

Es lassen sich

▶ **Vorbereitungs-**, ▶ **Haupt-**, und ▶ **Endphase** unterscheiden.

Jede Teilbewegung hat eine besondere Funktion im Gesamttablauf.

In der Hauptphase wird das eigentliche Bewegungsziel erreicht.

Bei ▶ **zyklischen Bewegungen**



wiederholen sich gleichartige Teilbewegungen (Beispiel: Laufen, Rudern). Der Bewegungsablauf lässt sich in zwei Phasen einteilen. Es kommt zu einer Überlagerung von Vorbereitungs- und Endphase (Phasenverschmelzung). Man bezeichnet die Struktur der Bewegung dann als Hauptphase und Zwischenphase.

Bei einer Reihe von Bewegungen kommt es zu einer Kombination von zyklischen und azyklischen Bewegungen.

Zur Vorbereitungsphase:

"...Charakteristisch für die Vorbereitungsphase ist ihre Bedeutung: sie dient der Schaffung optimaler Voraussetzungen der optimalen Vorbereitung der in der nachfolgenden Hauptphase auszuführenden Aktionen. Diese optimalen Voraussetzungen zeigen beim Menschen weitgehende Übereinstimmung: Man führt eine "Ausholbewegung" aus, die gegen die eigentlich gewollte Bewegungsrichtung gerichtet ist.

Wenn wir einen Ball oder einen Speer weit werfen wollen, wenn wir nach oben oder aus der Schrittstellung nach vorne springen wollen oder wenn wir am Reck einen [Umschwung](#) ausführen wollen, dann führen wir vorweg in die Gegenrichtung eine Ausholbewegung aus.

Man kann einen Ball natürlich auch ohne Ausholbewegung werfen und man kann auch ohne Ausholbewegung einen Umschwung beginnen. Die Folgen sind jedoch leicht erkennbar: Die nachfolgende Wurfbewegung erbringt eine geringere Leistung und das Umschwingen kann unter Umständen sogar misslingen. An beiden Beispielen wird deutlich, dass die Vorbereitungsphase Nachfolgendes begünstigt.

Werden die Bewegungen in dieser Phase allerdings übertrieben, wird also z. B. zum Werfen extrem weit ausgeholt oder zum Umschwingen sehr hoch aufgeschwungen, so kann die nachfolgende Leistung wieder schlechter werden. Erklärbar ist dies wenn man die Gründe aufsucht, die für eine (wohldosierte) Ausholbewegung sprechen. Der erste Grund ist in dem möglichst optimalen Beschleunigungsweg zu sehen. Je größer die Ausholbewegung ist, desto länger wird auch der anschließend ausnützbare Beschleunigungsweg. Damit verlagert sich auch die Dauer der Krafteinwirkung, und dies führt wiederum zu einer größeren Endgeschwindigkeit des beschleunigten Körperteils bzw. Sportgeräts. Nun ist aber möglich, dass je nach Trainingszustand die entsprechende Muskulatur bei einem langen Beschleunigungsweg ermüdet und daher nur noch geringere Kräfte aufbringen kann. Der Vorteil des längeren Beschleunigungswegs ist dann mit dem Nachteil einer überforderten Muskulatur verbunden. Die Ausholbewegung kann daher nicht beliebig vergrößert werden. Ein zweiter Grund wird in der höheren Kraft gesehen die man durch eine Ausholbewegung zu Beginn der Hauptphase bereitstellen kann. Da die Ausholbewegung entgegengesetzt zur Hauptbewegung verläuft, muss sie abgebremst und in eine neue Richtung übergeleitet werden..."

Zur Hauptphase

"Das Kernstück einer sportlichen Bewegung ist die Hauptphase. Ihre Bedeutung liegt in der unmittelbaren Bewältigung der entsprechenden Bewegungsaufgabe; ihre Funktion ist, die gestellte Aufgabe zu lösen. Wenn wir einen möglichst hohen Schlusssprung oder einen möglichst weiten Stoß oder eine möglichst schnelle Fortbewegung im Wasser oder auf dem Eis erreichen wollen, dann werden diese Aufgaben durch die in der Hauptphase ausgeführten Aktionen gelöst: durch das möglichst schnelle Strecken in Sprung-, Knie- und Hüftgelenk beim Springen, durch die vom Körper weg gerichtete Armstreckung beim Stoßen oder durch die nach hinten gerichteten Arm- bzw. Beinbewegungen im Wasser oder auf dem Eis. Sehr allgemein betrachtet, kann man im Sport zwei Aufgabentypen unterscheiden, die in den jeweiligen Hauptphasen zu lösen sind. Der eine Typ umfasst diejenigen Aufgaben, in denen man nur sich selbst einen Bewegungsimpuls zu erteilen hat, um von der einen zu einer anderen Ortsstelle zu kommen, um also sogenannte Lokomotionen auszuführen. Beispiele hierfür sind das [Laufen](#), das Springen, das [Schwimmen](#) oder [Rudern](#).

Beim zweiten Typ steht nicht die Bewegung des eigenen, sondern die eines anderen Körpers im Vordergrund. Der eigene Körper oder auch nur Teile des eigenen Körpers, die Hand, der Fuß, beim [Kopfball](#) auch der Kopf, müssen so bewegt werden, dass das mit dem Körperteil kontaktierende Objekt in gezielter Weise bewegt wird. Beispiele hierfür sind das Weitwerfen, das Kicken, das [Schlagen des Tennisballs](#) oder des (Box-) Gegners. ..."

Zur Endphase

"Als Endphase kennzeichnet man jenen Bewegungsabschnitt, in dem die Aktionen der Hauptphase in einen Gleichgewichtszustand überleitet werden. Dieser Gleichgewichtszustand kann ein Zustand relativer Ruhe, er kann aber auch nur ein kurzzeitiges Durchgangsstadium vor dem Beginn einer neuen Bewegung sein. Die eigentliche Bewegungsaufgabe ist mit dem Ende der Hauptphase gelöst, die Kugel oder der Speer hat z. B. die Hand verlassen, der Sportler befindet sich jedoch noch in einem Bewegungszustand, der erst durch Übergangsktionen "beruhigt" werden muss. Besondere Bedeutung erhalten die Aktionen in der Endphase aus dreierlei Gründen.

Ein erster Grund ist die Sicherheit. Wer eine Latte oder ein Pferd übersprungen und wer eine [Saltodrehung](#) ausgeführt hat, der darf sich noch nicht "zur Ruhe setzen". Er muss sich, um Verletzungen zu vermeiden, auch noch um den Übergang in einen sicheren Stand bzw. um eine ungefährliche Landung kümmern. Dies trifft auch in jenen Sportarten zu, bei denen das Landen selbst zu der eigentlichen Bewegungsaufgabe nicht mehr gerechnet werden darf.

Ein zweiter Grund liegt in den jeweils vorgegebenen Wettkampffregeln. Bekanntlich darf man beim [Kugelstoßen](#), beim [Speer-](#), [Diskus-](#) oder [Hammerwerfen](#), aber auch beim [Aufschlag im Tennis](#) oder beim [Wurf auf das Tor im Handball](#) nicht "übertreten".

Diese Regelvorschriften bedingen, dass auch noch den Aktionen, die nach Erledigung der eigentlichen Bewegungsaufgabe auszuführen sind, Beachtung geschenkt wird.

Ein dritter Grund für die Bedeutung der Endphase betrifft den Übergang zu neuen oder die Wiederholung von bereits ausgeführten Bewegungen. Wenn wir an einen Umschwung vorwärts vorlings oder an einen [Kippaufschwung](#) eine Hocke anschließen wollen, dann muss der Endphase des Umschwungs oder der Kippe bereits die Vorbereitungsphase der Hocke überlagert sein. Dasselbe gilt, wenn wir wie etwa beim [Torlauf](#) an einen Schwung gleich einen zweiten anfügen müssen. Auch hier ist beim "Aussteuern" des ersten bereits der Beginn des nächsten Schwungs vorzubereiten. Und es gilt schließlich - wie schon angedeutet - für alle zyklischen Bewegungsabläufe, für die das Zusammenfallen von Vorbereitungs- und Endphase charakteristisch und mit dem Begriff der Phasenverschmelzung gekennzeichnet ist."

U. Göhner:

Prinzipien zur Analyse sportlicher Bewegungen.

In: Sport - Theorie in der gymnasialen Oberstufe, S. 119 ff)

4.2 Bewegungsmerkmale

Die [Phasenanalyse](#) ist eine erste Möglichkeit, Bewegungen zu beschreiben.

Die Qualität einer Bewegung kann (nach Meinel/Schnabel) mit den folgenden Bewegungsmerkmalen erfasst werden:

[Bewegungsrhythmus](#) Merkmal der zeitlichen Ordnung

[Bewegungskopplung](#) Merkmal der Kopplung von Teilbewegungen

[Bewegungsfluss](#) Merkmal der Kontinuität im Bewegungsverlauf

[Bewegungspräzision](#) Merkmal der Ziel- und Ablaufgenauigkeit

[Bewegungskonstanz](#) Merkmal der Wiederholungsgenauigkeit

[Bewegungsumfang](#) Merkmal der räumlichen Ausdehnung

[Bewegungstempo](#) Merkmal der Bewegungsgeschwindigkeit

[Bewegungsstärke](#) Merkmal des Krafteinsatzes

4.3 Bewegungsanalyse nach Göhner

Die funktionale Ablaufanalyse bei Göhner

Der Bewegungswissenschaftler Göhner hat das Phasenmodell von Meinel weiterentwickelt und ist dabei besonders auf die Funktionalität einzelner Bewegungsabschnitte eingegangen.

"GÖHNER ... beginnt nicht mit der Festlegung bestimmter Funktionsstrukturen oder verschiedener Phasentypen. Diese ergeben sich vielmehr erst als Ergebnis seiner Bewegungsanalysen. Ausgangspunkt ist für ihn die Definition eines grundlegenden Analyseelements, das er als Funktionsphase bezeichnet:



"Unter einem funktionalen Verlaufsabschnitt bzw. unter einer Funktionsphase soll jener Geschehensabschnitt eines Bewegungsablaufs verstanden werden, für den sich aufzeigen lässt, dass das, was während dieses Geschehens vom Bewegersystem ausgeführt wird, eine bestimmte Funktion hat - im Hinblick auf die mit der Bewegung zu erreichenden Bewegungsziele und die dabei einzuhaltenden Bedingungen."

Hat man die Funktionsphasen einer Bewegung erkannt, dann ergeben diese kein beliebiges Gebilde, sondern sind in sich geordnet. Zwischen ihnen können funktionale Abhängigkeitsbeziehungen bestehen, die GÖHNER als Grundlage für ihre Klassifizierung heranzieht.

Grob betrachtet, gibt es dabei zunächst einmal zwei Möglichkeiten: Ein Bewegungsabschnitt kann entweder funktional abhängig von einem anderen oder funktional unabhängig sein. Als funktional abhängig ist eine Phase dann zu bezeichnen, wenn ihre Funktion nur dadurch beschrieben werden kann, dass auf eine weitere Funktionsphase Bezug genommen wird. Bei funktional unabhängigen Abschnitten ist es dagegen nicht notwendig, andere Phasen zur Funktionsbeschreibung heranzuziehen. Ihre Bedeutung ergibt sich allein aus den Bezugsgrundlagen, insbesondere aus den vorgegebenen Bewegungszielen.

Beispiele für funktional unabhängige Phasen sind das [Überqueren der Latte beim Hochsprung](#), die Phase des Ballkontakts beim Tennisschlag oder die Flugphase bei einer Saltobewegung. Der Anlauf zum Sprung und das Ausholen zum Schlag haben dagegen eine vorbereitende Funktion (Erreichen einer möglichst guten Ausgangsposition) für andere Geschehensabschnitte und sind daher als funktional abhängig einzuordnen.

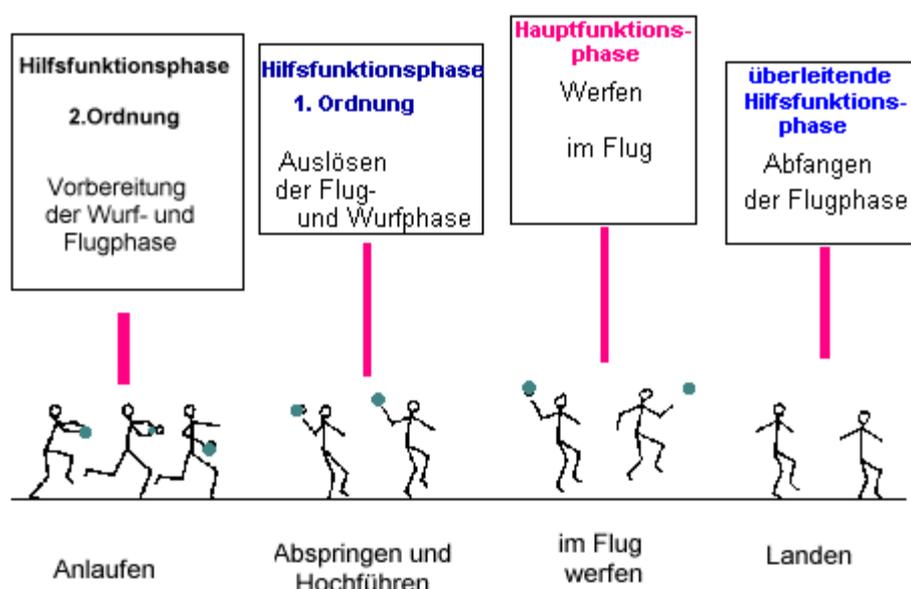
Auf Grund der Einführung der funktionalen Abhängigkeitsbeziehungen ergeben sich also zunächst einmal zwei Phasentypen. Für die funktional unabhängigen Abschnitte wählt GÖHNER den Begriff Hauptfunktionsphase während er für die funktional abhängigen Abschnitte den Begriff Hilfsfunktionsphase verwendet. Dabei wird im Gegensatz zu den Gliederungen von MEINEL und RIELING nicht behauptet, dass alle (azyklischen) Techniken im

Sport bzw. Gerätturnen eine gleiche Funktionsstruktur besitzen.

Hinsichtlich der Hauptfunktionsphase lässt sich z. B. nur ableiten, dass es mindestens eine solche in jedem Bewegungsablauf geben muss. Es kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass

- Bewegungsabläufe mehr als eine Hauptfunktionsphase besitzen (Jazzgymnastik, Jazztanz)
- Hauptfunktionsphasen sich in einigen Fällen erst aus der Überlagerung von (mindestens) zwei voneinander abhängigen Funktionsphasen ergeben (Skidrehen und Skikanten)

und Hauptfunktionsphasen sich bei Modifikationen der Bezugsgrundlagen verändern können (Stützüberschlag rw kann einmal selbständiger Bewegungsablauf sein und einmal als Vorbewegung z. B. zum Salto rw dienen)...



Funktionsstruktur (im Sinne GÖHNERs) des "Handball-Sprungwurfs aus dem Lauf", der bereits bei der Beschreibung der ablaufrelevanten Bezugsgrundlagen als Beispiel herangezogen wurde.

5. Trainingslehre

5.1 Trainingsprinzipien

Als Trainingsprinzip kann eine übergeordnete Anweisung zum Handeln im sportlichen Training bezeichnet werden. Trainingsprinzipien stellen eher eine allgemeine Orientierungsgrundlage als eine konkrete Handlungsrichtlinie dar.

Basis für die Aufstellung von Trainingsprinzipien sind neben wissenschaftlichen Erkenntnissen sicher immer auch trainingspraktische Erfahrungen.

▶ [Grundbegriffe des Trainings](#)

▶ [Der Trainingsbegriff](#)

Ein Trainingsprinzip ist keine Gesetzesaussage, es kann nur "mehr oder weniger effektiv" sein.

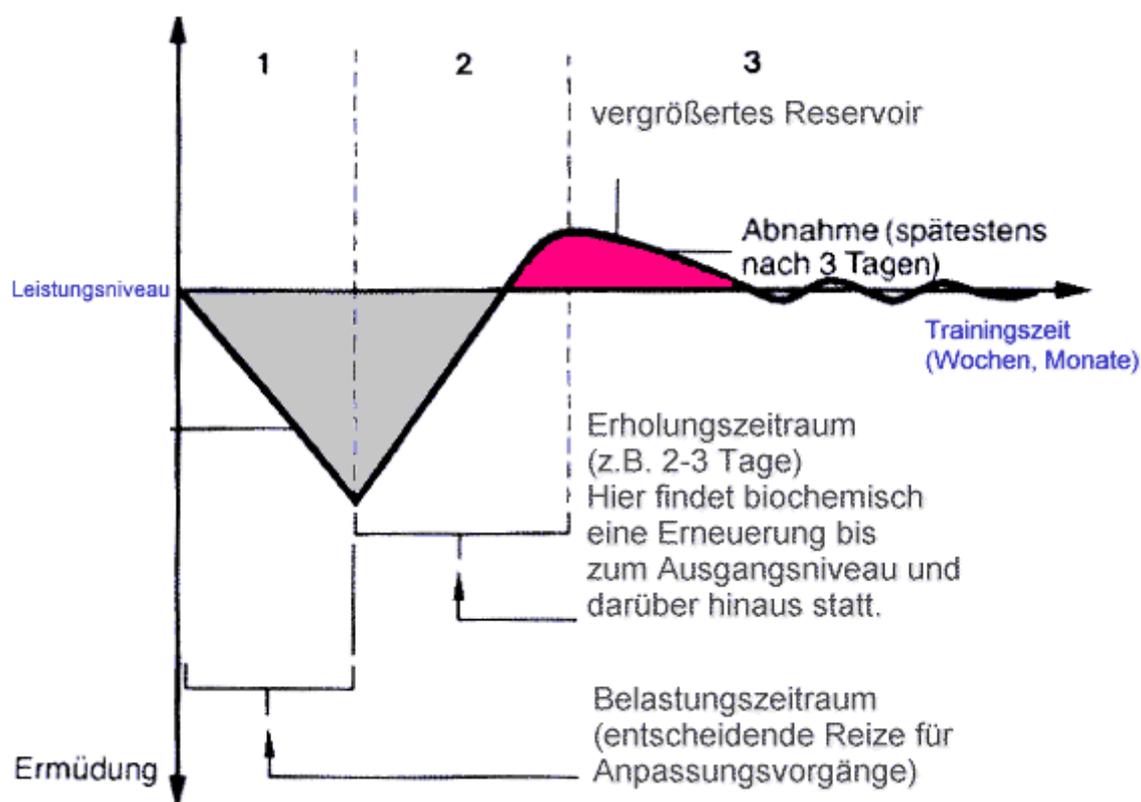
Die ▶ [Fachliteratur](#) weist hierbei aber keine einheitliche Kennzeichnung auf, genannt werden u.a. folgende Prinzipien:

- Prinzip der ▶ [Entwicklungs- und Gesundheitsförderung](#)
- Prinzip der ▶ [trainingswirksamen Belastungen](#)
- Prinzip der ▶ [richtigen Kombination der Belastungsmerkmale](#)
- Prinzip der ▶ [progressiven Belastung](#)
- Prinzip der ▶ [optimalen Relation von Belastung und Erholung](#)
- Prinzip der ▶ [Periodisierung/Zyklisierung des Trainings](#)
- Prinzip von ▶ [Wiederholung und Dauerhaftigkeit](#)
- Prinzip der ▶ [Variation der Trainingsbelastung](#)

5.2 Superkompensation

Modell der Überkompensation (Superkompensation)

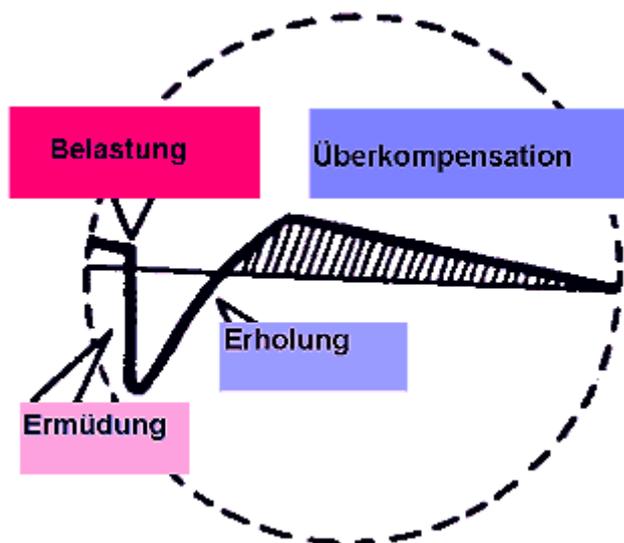
▶ [Training als Anpassungsvorgang](#)



Während der Erholung werden die ausgeschöpften Energiereservoir nicht nur aufgefüllt, sondern durch Überkompensation erfolgt ein Aufbau von Energiepotentialen über das ursprüngliche Ausgangsniveau hinaus.

Mit der Überkompensation betreibt der Organismus also eine Art "Vorratswirtschaft", indem er sich auf ein höheres Leistungsniveau entwickelt, von dem aus zukünftige Belastungen ökonomischer zu bewältigen sind.

Auf diese Weise verschiebt sich im Verlaufe eines Anpassungsprozesses das Leistungsniveau und damit auch der untere Schwellenwert immer weiter nach oben.



Um einen kontinuierlichen Leistungszuwachs zu erzielen, müssen deshalb die Trainingsreize nach dem Prinzip der steigenden Belastung schrittweise erhöht werden. Man kann also durchaus feststellen, dass im Trainingsprozess selbst der Druck nach ständiger Leistungssteigerung erzeugt wird. Andererseits liegt aber in der stetig wachsenden und unmittelbar erfahrbaren Leistung auch ein stark motivierendes Element zur Fortsetzung des Trainings.

5.3 Trainingsmethoden

Trainingsmethoden im Ausdauertraining - Übersicht



Trainingsmethode	Belastung	Effekt
Dauermethode länger andauernde Belastung ohne Unterbrechung - mit konstanter Intensität	- Intensität gering bis mittel (extensiv); Belastungsdauer bis zu mehreren Stunden möglich; aerobe Beanspruchung - Intensität hoch (intensiv); Belastungsdauer etwa bis 45 min; aerob-anaerobe	Grundlagenausdauer; Belastungsverträglichkeit/aerobe Leistungsfähigkeit durch Ökonomisierung; Muskelfaserveränderungen (FT Fasern > ST-Fasern); Fettstoffwechsel/Monotonieverträglichkeit Grundlagenausdauer; Kraftausdauer; Langzeitausdauer;

	Beanspruchung	Belastungsverträglichkeit für intensivere Anforderungen/aerobe Kapazität; Ökonomisierung im aerob-anaeroben Funktionsbereich;
- mit wechselnder Intensität (Wechselmethode)	bei ständigem Verbleib im trainingseffektiven Bereich wechselt die Intensität planmäßig oder geländebedingt zwischen gering bis hoch	Glykogenstoffwechsel; Muskelfaserveränderungen)/psychische Durchhalte- und Konzentrationsfähigkeit; Wirkung wie konstante Dauermethoden/Umstellungsfähigkeit (physiologisch; psychisch)/Erholungsfähigkeit
Intervallmethode Wechsel zwischen relativ kurzen Belastungs- und Entlastungsphasen; Intervalle nur zur bedingten (unvollständigen) Erholung	- Intensität gering bis mittel (extensiv)/Belastungsdauer bis ca. 10 min und großer Gesamtumfang; aerobe Beanspruchung - Intensität hoch, aber nicht maximal (intensiv); Belastungsdauer zumeist bis etwa 60 s; aerob-anaerobe Beanspruchung	Grundlagenausdauer; Kraftausdauer; Belastungsverträglichkeit/ aerobe Leistungsfähigkeit; STF/ Umstellungsfähigkeit; Konzentrations- und Mobilisierungsfähigkeit Grundlagen- und Kraftausdauer im aerob-anaeroben Funktionsbereich/aerobe und anaerobe Leistungsfähigkeit; STF; FTF; Laktatverträglichkeit; Herzvolumenvergrößerung
Wiederholungsmethode Wechsel zwischen sehr intensiven, relativ kurzen Belastungsphasen und lang dauernden Erholungsphasen; geringer Gesamtumfang	wettkampfspezifische Intensität; Belastungsdauer im Unterdistanzbereich der Kurz- und Mittelzeitdisziplinen bzw Überdistanz im Sprint; anaerobe Beanspruchung	wettkampfspezifische Ausdauer; Schnellkraftausdauer/ anaerobe Kapazität und Leistungsfähigkeit/Laktattoleranz, -verträglichkeit und -kompensationsfähigkeit; FTF/ Mobilisations- und Durchhaltefähigkeit unter anaeroben Bedingungen
Wettkampfmethode einmalige, seltener mehrfache Belastung mit höchstem Einsatz und wettkampftypischem Verhalten/Trainingswettkämpfe;	Wettkampfdistanz; Unterwettkampfdistanz; Überwettkampfdistanz; mit Trainingspartner/ Gegner und ggf. sporttechnischer und taktischer Aufgabenstellung	komplexe Leistungsfähigkeit; Entwicklung wettkampftypischer Beziehungen zwischen allen Leistungsvoraussetzungen und deren wettkampfspezifischer Ausprägung

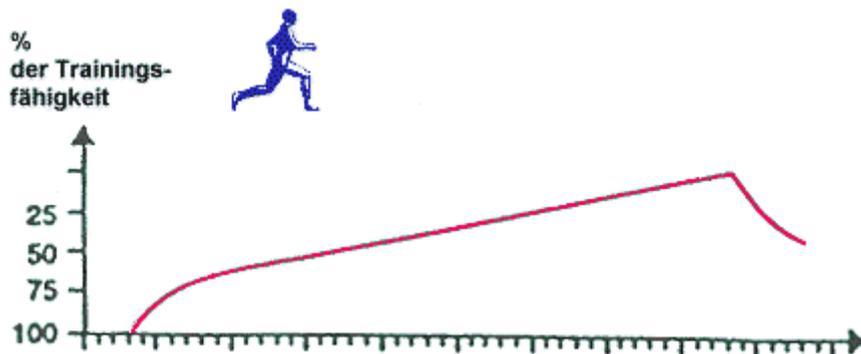
(nach Harre u.a.)

Trainingsmethoden Ausdauertraining



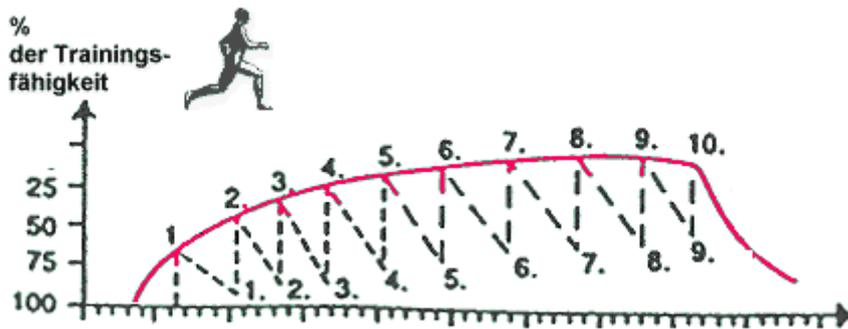
Diese Übersicht bezieht sich auf ein Leistungstraining. Die angegebenen Werte sind als grobe Richtwerte zu verstehen.

Entscheidend ist die trainingsmethodische Systematik.



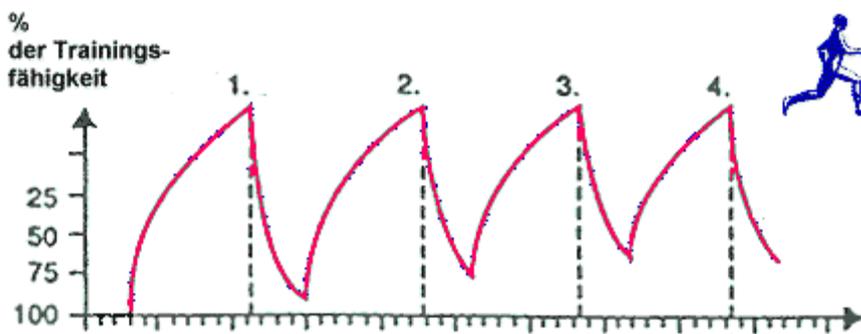
Dauermethode

- Belastungsintensität** - im Bereich der aeroben Schwelle
- Pause** - keine
- Belastungsumfang** - sehr groß
- Belastungsdauer** - 30 Min.-2Std.



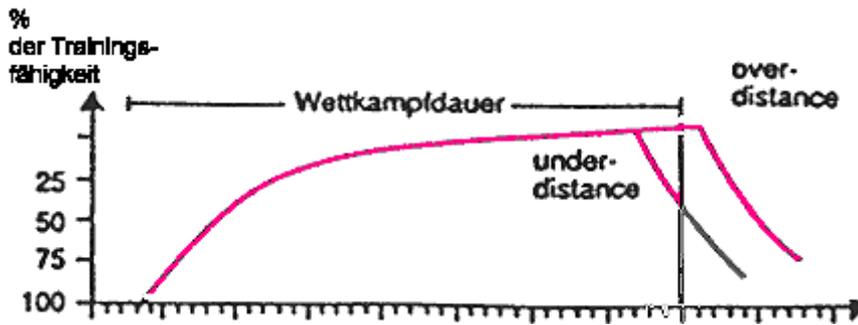
Intervallmethode

- Belastungsintensität** - 60-80%
- Pause** - "lohnendePause"
- Belastungsumfang** - Mittel
- Belastungsdauer** - kurz bis mittel



Wiederholungsmethode

- Belastungsintensität** - 90-100%
- Pause** - vollständig
- Belastungsumfang** - gering
- Belastungsdauer** - kurz-mittel



Wettkampfmethode

Belastungsintensität - 95-100%

Pause-keine

Belastungsumfang - gering bis mittel

Belastungsdauer -mittel-lang

6. Sportbiologie

6.1 Energiebereitstellung

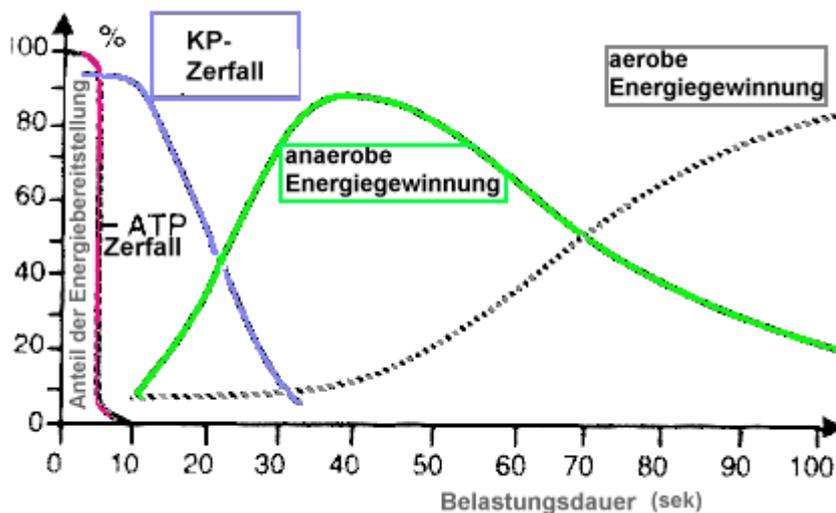
Energiegewinnung in der Muskelzelle

Bedeutung des Energiestoffwechsels bei Ausdauerleistungen

Die Energie für sportliche Leistungen wird nicht unmittelbar aus der Nahrung ([Kohlenhydrate](#), [Fette](#), [Eiweiße](#)) gewonnen. Das in allen Körperzellen gespeicherte **Adenosontriphosphat (ATP)** liefert die notwendige Energie. Je nach Beanspruchung können dabei unterschiedliche Phasen der Energiebereitstellung durchlaufen werden.

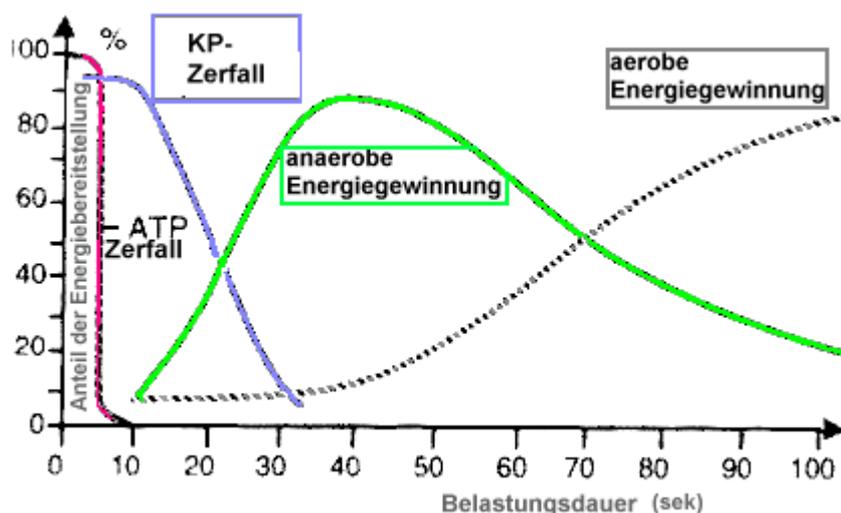
- ▶ [Schema: Energiegewinnungsprozesse](#)
- ▶ [Grafik: Energiebereitstellung im Muskel](#)

Wichtig dabei ist, ob dies mit ausreichender Sauerstoffaufnahme (aerob) oder unzureichender Sauerstoffaufnahme (anaerob) geschieht und ob dabei Laktat ([Milchsäure](#)) entsteht oder nicht. Bei einem 800m-Lauf sieht dies ungefähr so aus. ▶ [Erklärungen zum Schema](#)



(nach Keul u.a)

1. Die anaerob-alkalotazide Phase der Energiebereitstellung (rote und blaue Kurve)



Man nennt dies die anaerob-alkalotazide Phase der Energiebereitstellung

(kein Sauerstoff erforderlich, keine Milchsäure als Stoffwechselprodukt).

Zunächst zerfällt das ATP in den Mitochondrien vorhandene ATP. Das ATP zerfällt bei der Muskelkontraktion in das Adenosindiphosphat (ADP) und ein Phosphatrest P.

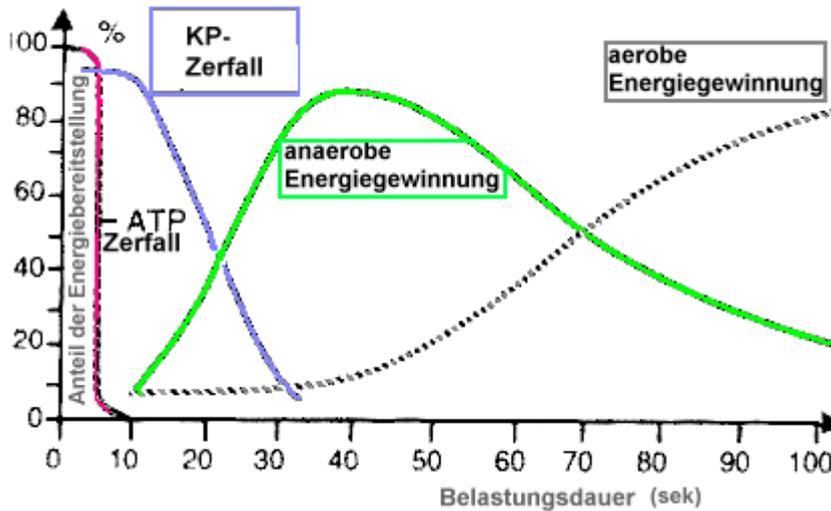
Der Körper muss dann dafür sorgen, dass neues ATP hergestellt wird.

Die Energie eines weiteren Phosphats in der Muskelzelle, des Kreatinphosphats (KP), sorgt kurzfristig dafür, dass aus ADP und P wieder ATP entsteht (Resynthese von ATP).

2. Die anaerob-laktazide Energiebereitstellung (grüne Kurve)

Noch bevor die Vorräte an energiereichen Phosphaten verbraucht sind, ist die nächstschnellere Variante des Energiestoffwechsels aktiv geworden, die **anaerob-laktazide Energiebereitstellung** durch den Abbau von Glukose.

Bereits nach einigen Sekunden wird die anaerob-laktazide Energiebereitstellung genutzt. Dieser Weg wird immer dann bestritten, wenn nicht genug Sauerstoff zur Energiegewinnung zur Verfügung steht.



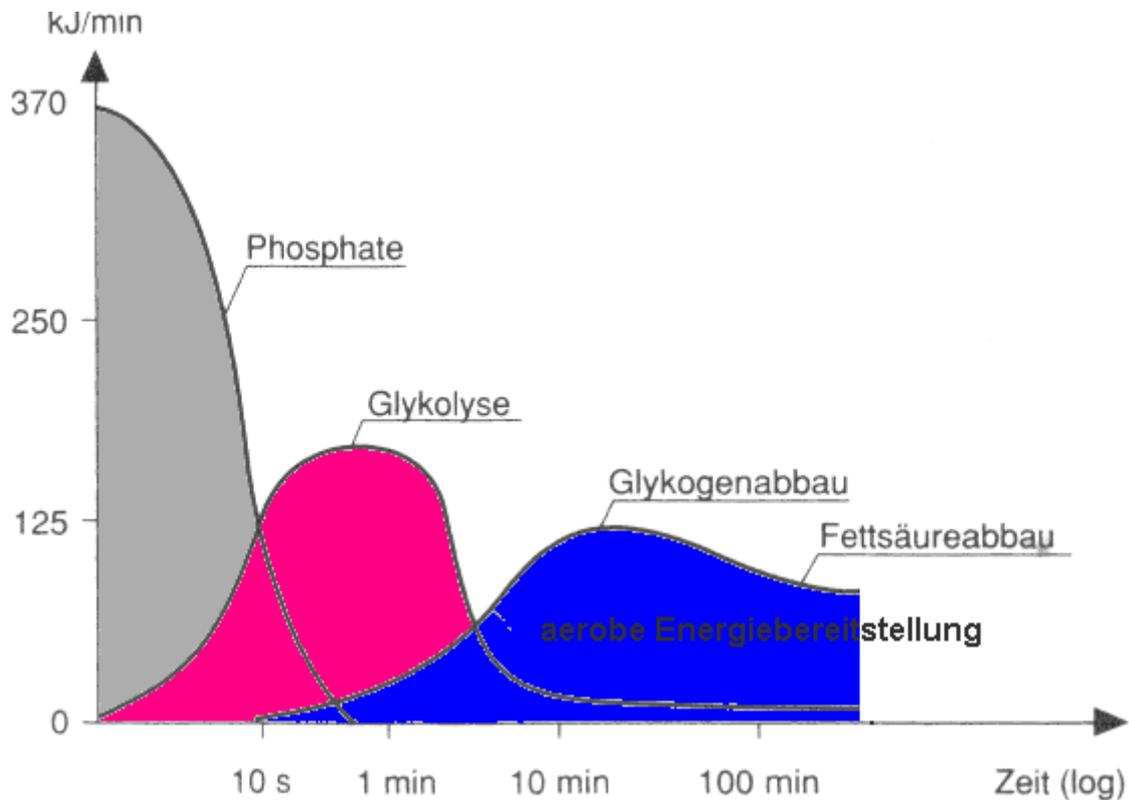
Die benötigte Energie steht dabei schnell zur Verfügung, die Energieausbeute ist aber gering, da das Zuckermolekül nicht vollständig zerlegt wird. Es entsteht Milchsäure (Laktat), die schnell zur Ermüdung führt, wenn sie sich verstärkt anhäuft.

Die Ausbeute von 2 Molekülen ATP aus einem Molekül Glukose ist gering; der anaerob-laktazide Stoffwechsel arbeitet also in Hinblick auf die Ausnutzung der Nahrungskohlenhydrate unökonomisch. Bei erschöpfenden Anstrengungen mit einer Belastungsdauer von etwa einer Minute wird der anaerob-laktazide Stoffwechsel ausgereizt; mit einem Anteil von maximal rund 70 % an der Gesamtenergieproduktion wird ein Höhepunkt etwa 45 Sekunden nach Beginn der harten zusätzlichen körperlichen Belastung erreicht. Im Spitzenbereich werden bei Auslastung des anaerob-laktaziden Stoffwechsels Laktatkonzentrationen bis zu 25 mmol/liter im Blut gemessen; in dieser Hinsicht Untrainierte erreichen 7-8 mmol/l.

3. Der aerob-alaktazide Abbau von Glukose und Fett(säuren) (graue Kurve)

Nur wenn genug Sauerstoff zur Verfügung steht, kann die Glucose vollständig abgebaut werden. Dieser Vorgang dauert aber deutlich länger, wie man der Grafik entnehmen kann.

Die Energieausbeute ist aber deutlich größer (38 Moleküle ATP aus einem Zuckermolekül). Auf aeroben Weg können zudem auch die Fettsäuren abgebaut werden.



6.2 Stoffwechsel und Energie

"...Voraussetzung für jede körperliche Arbeit ist ein reibungsloser ▶ [ATP-Nachschub](#).

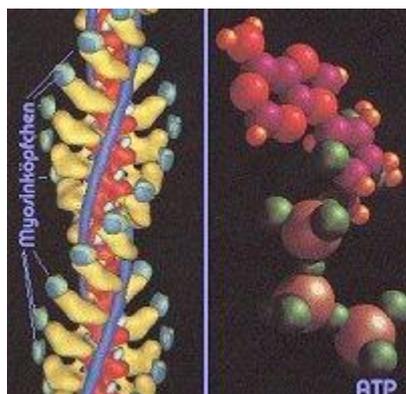
Denn die in den Muskelzellen gelagerten Mengen reichen bei starker Beanspruchung gerade für ein bis drei Kontraktionen aus. Und auch durch gezieltes Training wachsen die ATP-Depots von Sprintern im Vergleich zu Untrainierten und Ausdauerathleten nur um bis zu 20 Prozent. Ist der Vorrat erschöpft, zapft die Zelle nach einer festen Hierarchie unterschiedliche Energiequellen an.



Zunächst greift sie auf einen Energie-Zwischenspeicher zurück, das Kreatinphosphat (KP). Mit dessen Hilfe regeneriert sie Adenosintriphosphat aus dem Vorläufermolekül Adenosindiphosphat (ADP). Bei voller Leistung geht allerdings auch der KP-Vorrat nach sechs bis acht Sekunden zur Neige - wobei Sportler ihn besser ausschöpfen als Untrainierte...

▶ [Schema: Energiegewinnungsprozesse](#) | ▶ [Grafik: Energiebereitstellung im Muskel](#)

Dauerleistungen vermag die Muskulatur nur dank zweier Stoffwechselmechanismen zu vollbringen. Beim einen verbrennt sie den Traubenzucker Glukose sowie die aus Fetten stammenden Fettsäuren unter Sauerstoffverbrauch - ▶ "[aerob](#)". Beim anderen baut sie Glukosemoleküle ohne Sauerstoff ▶ "[anaerob](#)" - ab. Beide Prozesse laufen immer, allerdings auf unterschiedlich hohen Touren. ▶ [Schema: Energiegewinnungsprozesse](#)



Der "**Muskelmotor**" als
Computergrafik:

Wenn sich das ATP an die
blaugrünen
Myosinköpfchen anhängt, wird
chemische
Energie in Bewegung verwandelt

Fließt mit dem ▶ [Blut](#) genug Sauerstoff heran, hat das aerobe System in den Kraftwerken der Zelle, den ▶ [Mitochondrien](#), Vorfahrt. Im Zusammenspiel einer großen Zahl biochemischer Reaktionen werden dort Kohlenhydrate und Fettsäuren zu Kohlendioxid abgebaut. Der dabei freigesetzte Wasserstoff wird zu Wasser verbrannt und die gewonnene Energie im ATP gespeichert.

Verbraucht die Muskulatur mehr ATP als der aerobe Energiegenerator liefern kann, tritt der anaerobe Stoffwechsel in den Vordergrund: Die Zellen gewinnen ATP, indem sie Glukose über mehrere Zwischenstufen in das "Abfallprodukt" [Laktat\(Milchsäure\)](#) verwandeln. Die Säure reichert sich in den Muskelfasern und schließlich im Blut an. Die Folge: Der Organismus wird buchstäblich sauer, die im Stoffwechsel unentbehrlichen Enzyme werden gehemmt, und dem Sportler werden die Beine schwer.

▶ [Videos: Physiologie des Laufens \(Quarks und Co\)](#)

Trainingswirkungen



"Die aerobe Kapazität zu steigern und den Übergang vom aeroben zum anaeroben System so lange wie möglich hinauszuzögern" - das, betont Joseph Keul, sei das Hauptziel eines Ausdauertrainings. Den Effekt erreicht bereits, wer dreimal pro Woche jeweils für 30 bis 45 Minuten bei einem Puls von etwa 130 bis 150 läuft, schwimmt oder Rad fährt. Die dann effizientere Energieversorgung beruht auf vielen, kleinen Anpassungen:

- Die Mitochondrien werden zahlreicher und größer. Forscher haben ermittelt, dass nach einem 16-wöchigen Schwimmtraining die Eiweißmasse der Zellkraftwerke um 70 Prozent gewachsen war.
- Die [Enzyme](#) vor allem des aeroben, aber auch des anaeroben Stoffwechsels werden aktiver.
- Die Muskelzelle synthetisiert mehr Myoglobin. Dieses dem Hämoglobin verwandte Molekül transportiert den Sauerstoff von der Zellhülle in die Mitochondrien.
- Das Glukosereservoir der Muskulatur wächst - auf den gesamten Körper bezogen von 300 auf 400 bis 500 Gramm.



Eine ausdauertrainierte Muskelzelle schont diese Zuckerreserven so lange wie möglich, Bei Dauerbelastungen

speist sie bevorzugt Fettsäuren in den Stoffwechsel ein. 70 bis 90 Prozent des Energiebedarfs einer leichten bis mittelschweren Tätigkeit deckt sie auf diesem Wege. Der Vorrang dieses Brennstoffs ist sehr sinnvoll: Die Fettvorräte des Körpers sind nahezu unerschöpflich bei einem Normalgewichtigen 20 bis 25 Kilogramm.

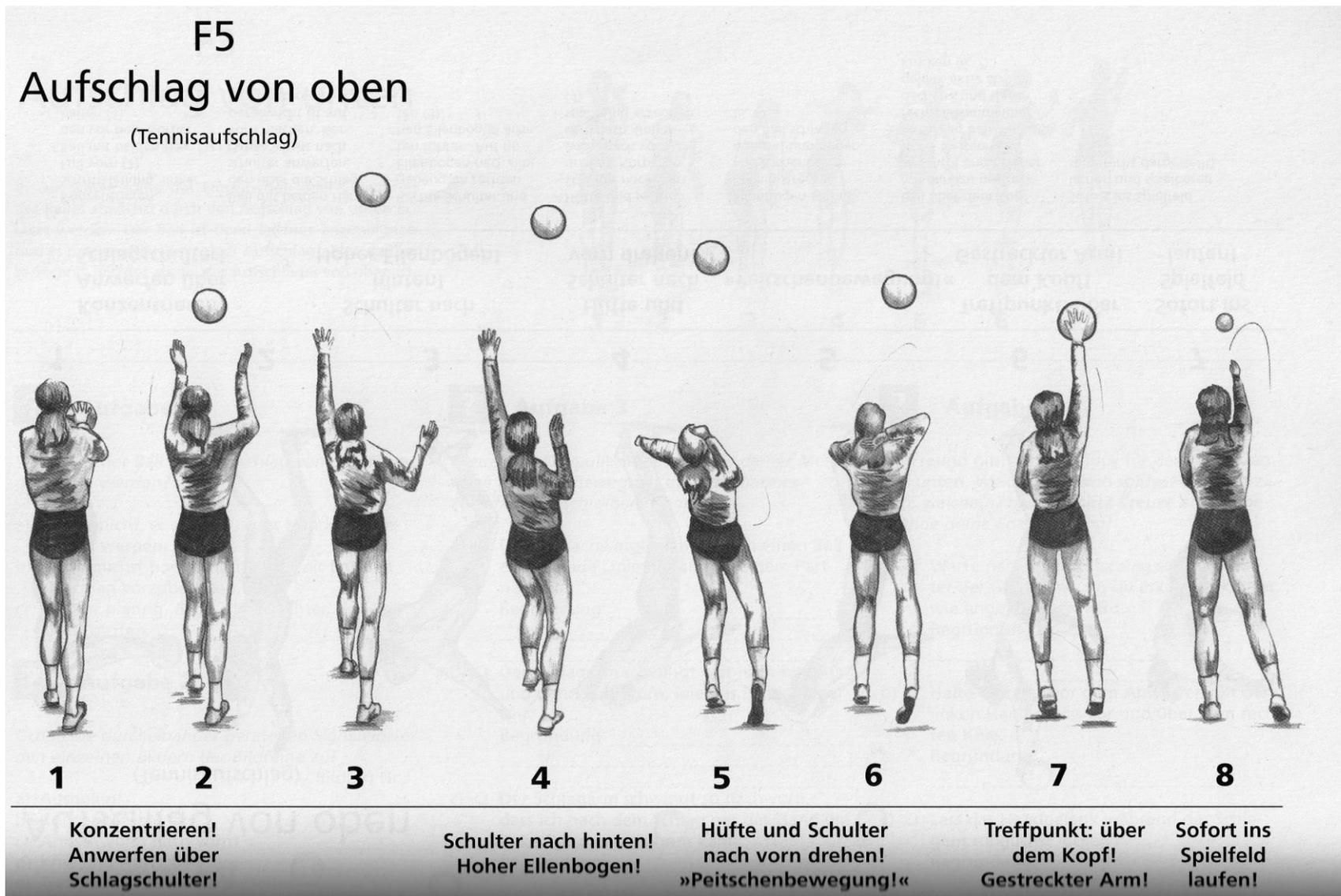
Erst wenn ein Ausdauertrainierter sich sehr lange oder sehr intensiv belastet, greift der Organismus auf Glukose zurück. Dabei zapfen die Muskeln zunächst die ► [Kohlenhydratdepots der Leber](#) an. Bei Bedarf entlässt dieses Organ eine Zuckerflut ins Blut. Als Reaktion auf regelmäßigen Sport stockt es seine Vorräte auf - von etwa 80 auf im Mittel 120 Gramm. Im Extremfall wachsen die Speicher so stark, dass sich die Leber, wie bei Radrennfahrern beobachtet, bis zu einer Hand breit in den Brustkorb hinein ausdehnt.

Zuletzt werden die Kohlenhydratlager der Zelle angegriffen. Deren Kapazität lässt sich für einen Wettkampf deutlich steigern: Der Athlet muss sich einige Tage vor dem Start völlig verausgaben. Wenn er sich dann mit Kohlenhydraten, etwa aus Nudeln in allen Variationen, voll stopft, speichern seine Muskeln den Brennstoff mit maximaler Rate.

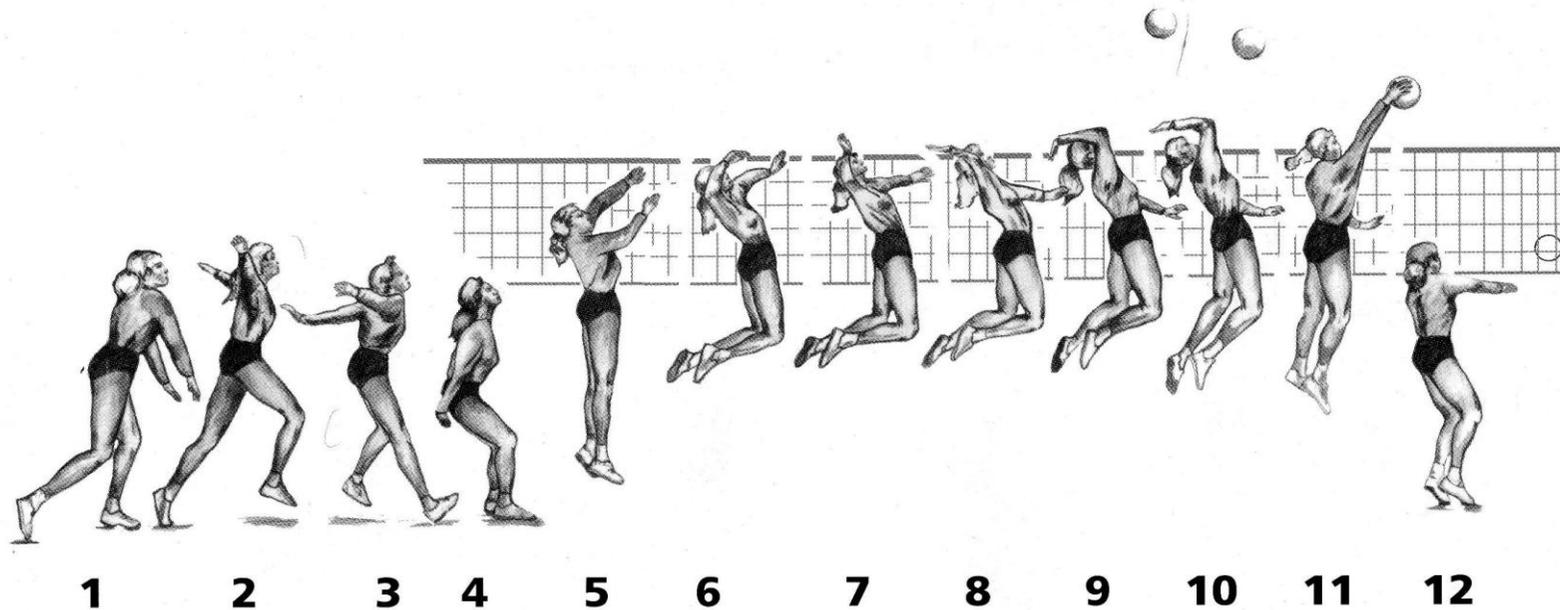
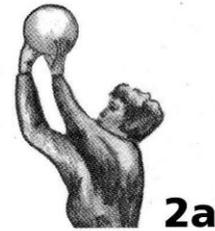
An der Grenze der Leistungsfähigkeit entscheiden diese Reservoirs darüber, ob etwa ein Langstreckenläufer siegt oder verliert. Denn die zelleigenen Glukosevorräte liefern per anaerobem Abbau die Energie für den Endspurt."

(nach Geo 1/94)

7. Techniken des Volleyballspiels (Bewegungsanalyse)



C3 Angriffsschlag Meterball



»Lauerstellung!«
Metertiming
beachten!

Stemmschritt!
Arme nach hinten!

**Explosiver beid-
beiniger Absprung!**
Arme hochführen!

Ausholen!
Bogen-
spannung!

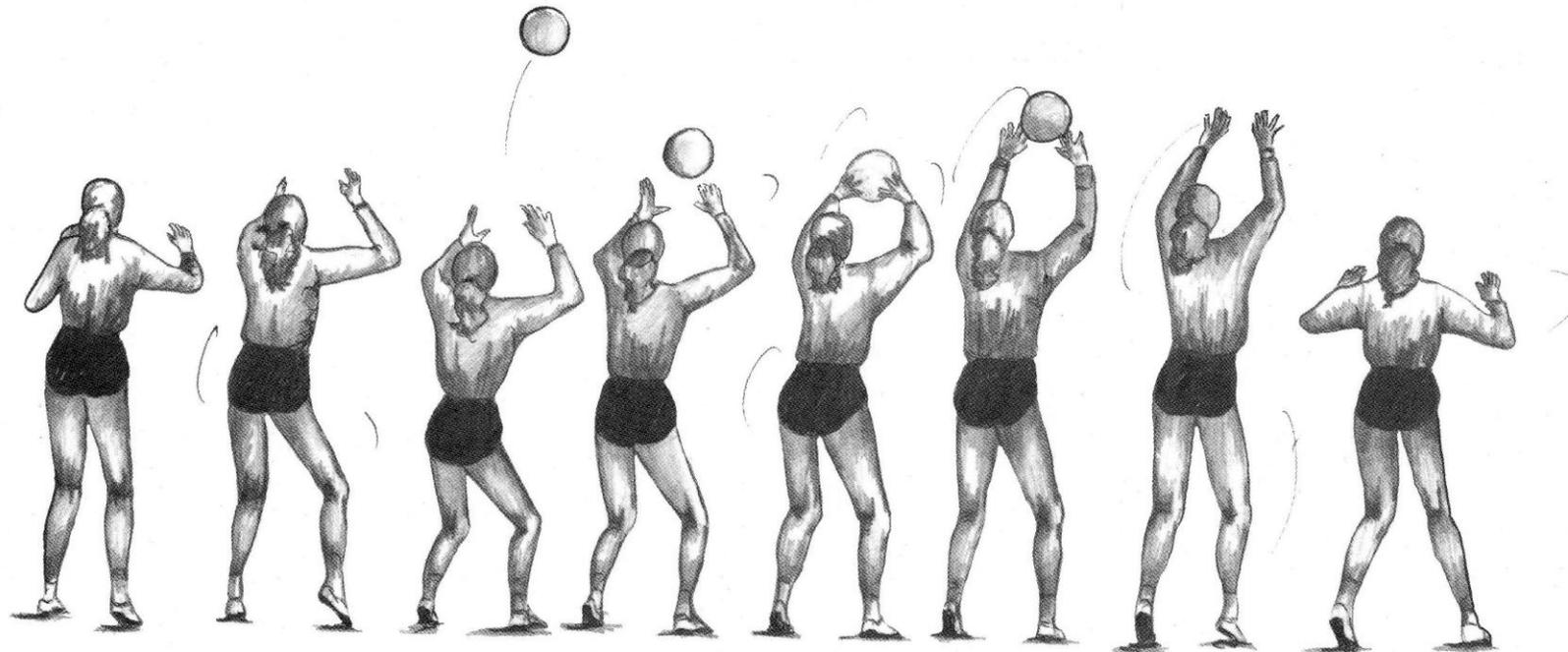
Armzug!
Langer Arm!

**Am Absprungort
beidbeinig und
weich landen!**

Die wichtigsten Unterschiede zum Angriffsschlag von außen:

1. Anlauf erfolgt unter größerem Zeitdruck (1, 2).
2. Metertiming: Explosiver Abdruck zum Stemmschritt mit rechts erfolgt, wenn der Zuspieler Ballkontakt hat (2, 2a).
3. Absprung des Angreifers erfolgt, wenn er ca. 1 Meter vom Zuspieler entfernt ist (4).

A2 Pritschen frontal



1

2

3

4

5

6

7

8

**Bereitschaftsstellung!
Bewegung zum Ball!**

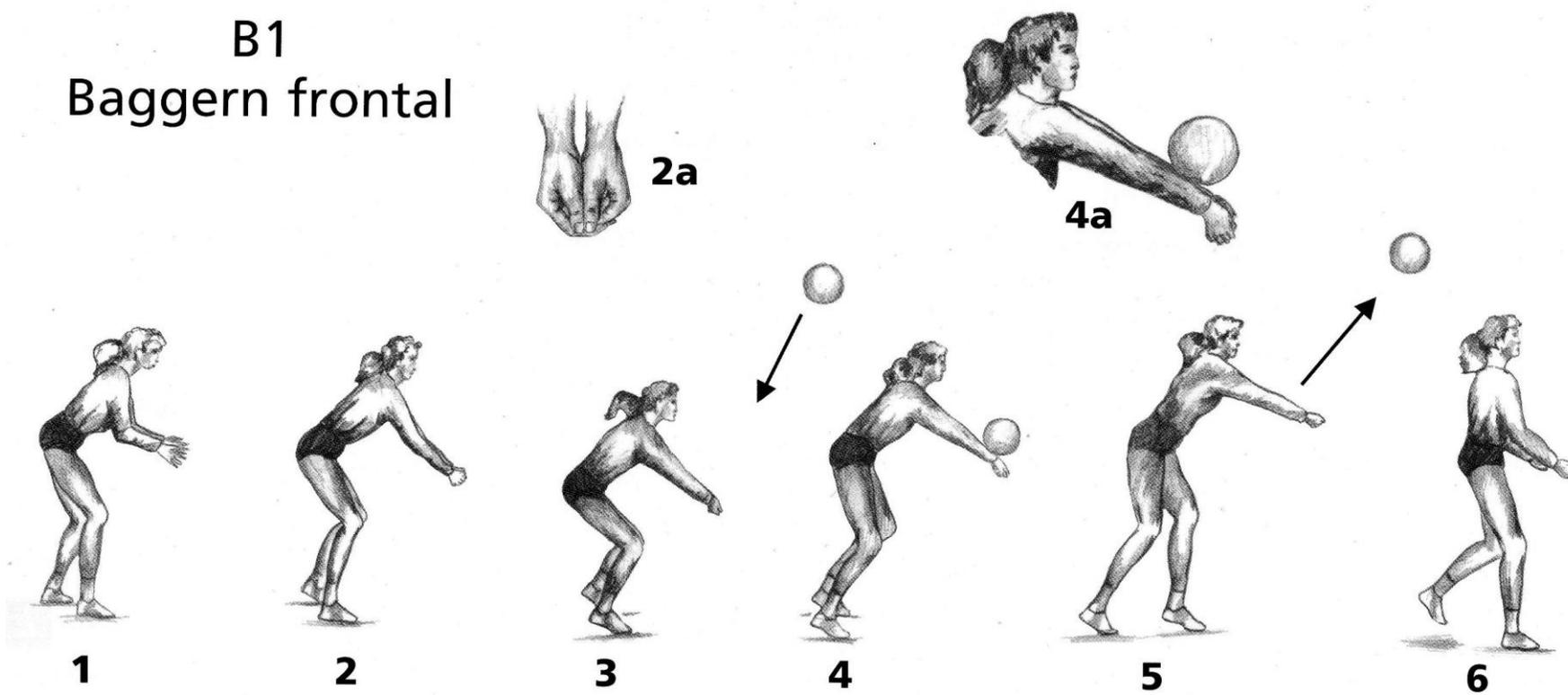
**Sicherer Stand!
Pritschhaltung!
Knie beugen!**

**Ganzkörperstreckung!
Finger spreizen!
Ball weich spielen!**

**Weiter
strecken!**

**Sofort
spielbereit!**

B1 Baggern frontal



1
Bereitschafts-
stellung!

2
Hinter den Ball!
Sicherer Stand!
Spielbrett bilden!

3
Knie weich strecken!
Arme und Schultern
nach vorn schieben!

4
Trefferpunkt
Unterarme!
Weiter strecken!

5
6
Sofort
spielbereit!

- Oberkörper leicht nach vorn geneigt (1, 2).
- Arme in Schulterbreite leicht angewinkelt vor dem Körper (1).
- Ball beobachten (1).
- Leichte Grätschtrittstellung einnehmen und Knie leicht beugen (1, 2).
- Körpergewicht auf den Fußballen (2).

- Bewegung hinter den Ball, dabei die gestreckten Arme zusammenführen (2).
- Hände so ineinander legen, dass die Daumen nebeneinander liegen (»Spielbrett bilden!«) (2a).

- Handgelenke etwas nach unten abklappen (3, 4a).
- Bewegung zum Ball abschließen (3).
- Knie beugen (3).
- Füße sind in Hüftbreite nahezu parallel (3).

- Knie dosiert strecken, Arme und Schultern gefühlvoll nach vorn oben schieben, Oberkörper dabei vorgebeugt lassen (4).
- Ball während der Streckbewegung mit den Unterarmen spielen (4, 4a).

- Streckung fortsetzen (5).
- Sofort wieder spielbereit sein (6).

8. Ausgewählte taktische Verhaltensweisen im Spiel 4:4

B1 Midi Taktik

(Annahme des Aufschlags)

Bei der Spielform 4:4 (»Midi-Volleyball«) gibt es pro Mannschaft vier verschiedene Positionen (drei Vorder- und einen Hinterspieler) auf dem Feld. Der Aufschlag wird immer vom jeweiligen Hinterspieler ausgeführt und kann von jeder Position hinter der Grundlinie gespielt werden.

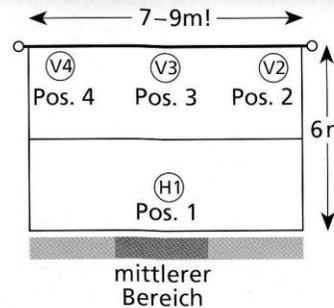
Die Vorderspieler müssen nach der Annahme/Abwehr eines Balles sofort den nächsten Angriff vorbereiten. Schnelles Umschalten ist daher bei dieser Spielform von entscheidender Bedeutung. Midi-Volleyball bereitet dadurch hervorragend auf das Spiel 6:6 vor.

! Tipps für die Annahme



- Sei so lange annahmefähig, bis du sicher bist, dass du den Ball nicht annehmen musst. Bereite dich erst dann auf die nächsten Aktionen vor.
- Rufe »Ich«, sobald du erkannt hast, dass du den Ball spielen musst. So werden Missverständnisse vermieden.
- Rechne immer damit, dass die Annahme ungenau ist und vom Steller nicht gespielt werden kann. Eventuell musst du dann stellen.

! Grundaufstellung



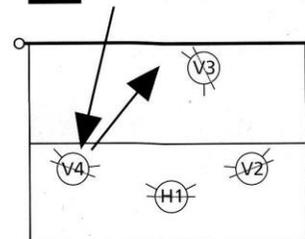
Vorderspieler:

Auf Pos. 3 (V3) befindet sich häufig der Stellspieler, von den Pos. 2 (V2) und 4 (V4) wird angegriffen.

Hinterspieler:

Er ist für den Aufschlag zuständig, darf nicht blocken und im Angriffsraum schmettern! Den Aufschlag darf er hinter der gesamten Grundlinie ausführen. Besonders günstig für einen sicheren Aufschlag ist der mittlere Bereich.

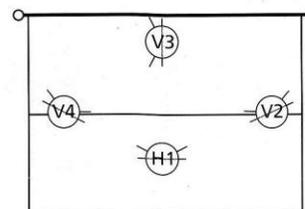
! Situation



Die Annahme kommt zum Steller

Aufstellung bei der Annahme des Aufschlags:

- V3 (Steller) steht seitlich. So kann er die gegnerische und die eigene Mannschaft beobachten. Er sollte den Aufschläger nicht verdecken.
- V2 und V4 erwarten den Aufschlag etwa 1-1,5m hinter der Angriffslinie.
- Der Hinterspieler H1 deckt den mittleren Spielfeldbereich ab.



So verändern sich eure Ausgangspositionen zur Vorbereitung des Rückspiels:

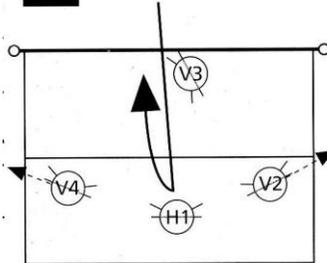
- V2 und V4 sind nach vorn und etwas nach außen aufgerückt. Sie warten auf den Pass des Stellers.
- H1 ist ebenfalls etwas nach vorn aufgerückt.

B2 Midi Taktik

(Annahme des Aufschlags und Rückspiel)

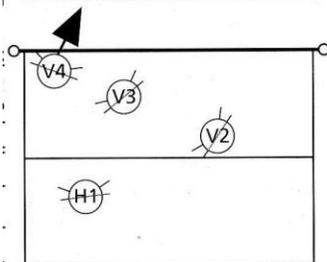
Mit der Annahme des Aufschlags (»1. Pass«) solltet ihr euch immer bemühen, den Ball auf den Steller (V3) zu spielen. Dieser kann dann zu dem jeweiligen Angreifer auf V2 oder V4 pritschen (»2. Pass«). Es wird euch vermutlich oft genug passieren, dass der »1. und 2. Pass« ungenau sind und ihr in Abhängigkeit von der Situation entscheiden müsst, wer den Ball spielt.

! Situation 1



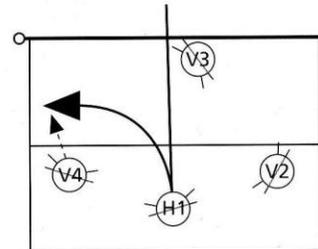
Die Annahme kommt zum Steller

Vorbereitung des Rückspiels nach der Annahme, 1. Pass kommt zum Steller.



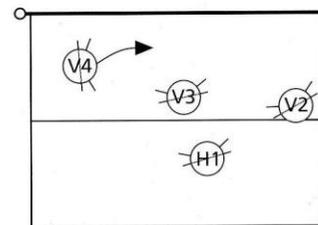
So verändern sich eure Ausgangspositionen, wenn der Spieler auf Pos. 4 über das Netz spielt:
 -V4 spielt über das Netz.
 -V3, V2 und H1 bewegen sich etwas zum Angreifer hin und sichern ihn, falls der Ball direkt zurückgespielt wird.

! Situation 2



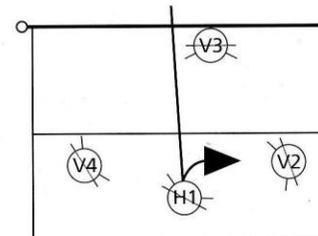
Ungenau Annahme, V4 muss stellen

Vorbereitung des Rückspiels nach der Annahme, 1. Pass von H1 fliegt in Richtung Pos. 4.



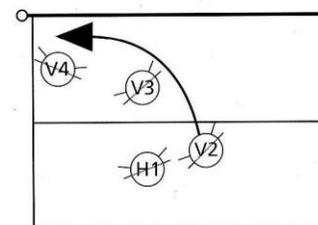
So verändern sich eure Ausgangspositionen, für das Rückspiel über das Netz:
 -V4 zum Stellen nach vorn laufen.
 -V3 vom Netz lösen, damit er evtl. ebenfalls angreifen kann.
 -V2 nach vorn aufrücken. Damit rechnen, dass V4 nicht so weit nach außen stellen kann.
 -H1 etwas nach vorn rechts aufrücken.

! Situation 3



Verunglückte Annahme

Vorbereitung des Rückspiels nach der Annahme von H1. Der Ball springt nach rechts nahezu senkrecht hoch.



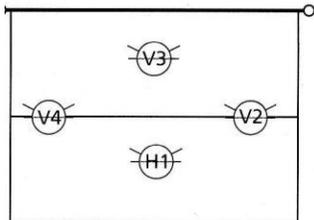
So verändern sich eure Ausgangspositionen für das Rückspiel über das Netz:
 -H1 weg vom Ball, Platz machen für V2.
 -V2 hin zum Ball und diagonal zur Pos. 4 stellen.
 -V3 etwas vom Netz lösen.
 -V4 nach vorn aufrücken.
 -Beim Spiel übers Netz V4 sichern.

B4 Midi Taktik

(Abwehr des gegnerischen Rückspiels)

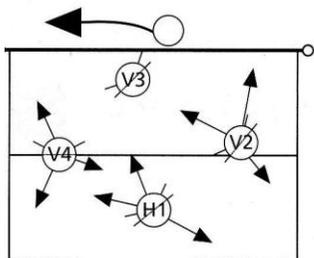
Wenn der Ball auf der Gegenseite gespielt wird, müsst ihr das Spielgeschehen besonders gut beobachten. Je früher ihr erkennt, wohin der Gegner den Ball spielt, um so früher könnt ihr reagieren und um so sicherer den Ball annehmen. Die folgenden Spielsituationen gehen davon aus, dass noch nicht geschmettert wird, sondern der Ball übers Netz gepritscht oder gebaggert wird. Denkt daran: Auch wenn nur ein Spieler Ballkontakt hat, alle müssen ohne Ball mitspielen und die nächste Aktion vorbereiten. Die Pfeile (Situation 1) geben an, welchen Spielfeldbereich die einzelnen Spieler abdecken müssen.

! Situation 1



Der Gegner spielt über die Pos. 2

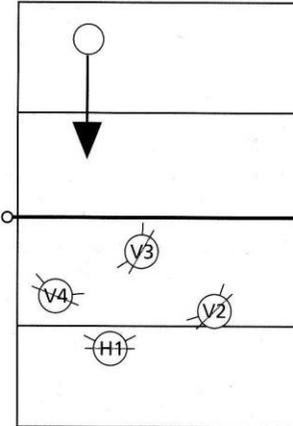
In dieser Ausgangsstellung beobachtet ihr den Spielaufbau des Gegners:
Im Vergleich zur Annahme des Aufschlages stehen alle Spieler mit Ausnahme des Stellers etwas weiter vorn.



So verändern sich eure Ausgangspositionen, sobald ihr erkennt, dass der Gegner über die Pos. 2 spielt:

- V3 etwas in Richtung Netz zum Angreifer hin.
- V2 auf Höhe der Angriffslinie etwas nach links.
- V4 und H1 bleiben zunächst auf ihren Positionen.
- Alle Spieler drehen sich zum Angreifer hin.

! Situation 2

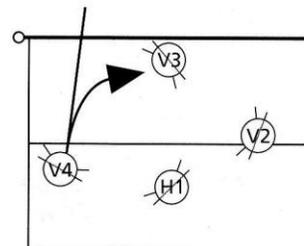


Der Gegner spielt einen Notball, er muss aus dem Hinterfeld nahe der Grundlinie übers Netz pritschen

So verändern sich eure Ausgangspositionen, wenn der Gegner den Ball nur aus der hinteren rechten Ecke (siehe oberes Feld) übers Netz pritschen kann:

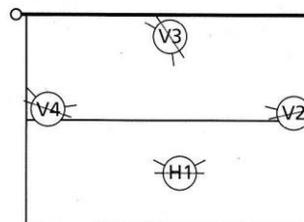
- V4 und H1 rücken etwas nach vorn auf. Vermutlich wird der Gegenspieler den Ball aus dieser Position nicht sehr weit übers Netz pritschen können.
- H1 und V2 rücken außerdem etwas nach links auf. Mit großer Wahrscheinlichkeit wird der Ball in dieser Feldhälfte landen.

! Situation 3



Aus der Abwehr das eigene Rückspiel vorbereiten

Die Abwehrsituation:
V4 hat den Ball angenommen.



So verändern sich eure Ausgangspositionen, um das eigene Rückspiel gut vorzubereiten:

- V2 bewegt sich etwas in Richtung rechte Außenlinie.
- V4 in Richtung linke Außenlinie.
- H1 zur Spielfeldmitte hin.

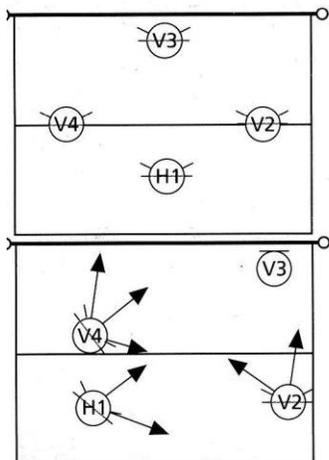
B6 Midi Taktik

(Angriff und Abwehr – positionsgebundener Block)

Die Ausgangspositionen der einzelnen Spieler auf dem Spielfeld hängen von der Vorentscheidung ab, welcher Spieler den Block ausführt. Auf diesem Bogen stellen wir zunächst die Ausgangspositionen dar, wenn V3 allein für den Block zuständig ist. Beim Angriff müßt Ihr nun ebenfalls damit rechnen, daß der Gegner blockt, d.h. der Ball kann vom Block ins eigene Feld zurückprallen. Der Spielfeldbereich hinter und neben dem Angreifer muß deshalb abgesichert werden.

! Beispiel 1

Gegnerischer Angriff über die Pos. 4, Einerblock auf der Pos. 2



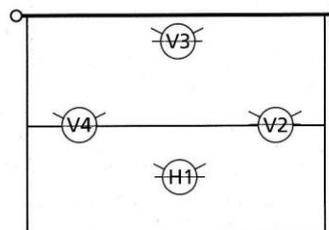
In dieser Ausgangsstellung beobachtet ihr den Gegner, wenn ihr noch nicht wisst, wer angreifen wird:

- V3 dicht am Netz.
- V2 und V4 etwa auf Höhe der Angriffslinie.
- H1 in der Mitte des Hinterfeldes.

So verändert ihr die Ausgangsposition, sobald ihr erkennt, dass der Gegner über die Pos. 4 angreifen wird:

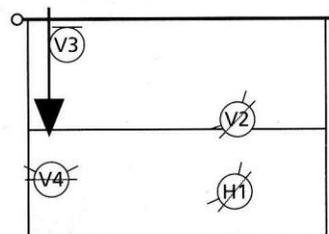
- V3 am Netz nach rechts und blocken.
- V4 ebenfalls etwas nach rechts zum Block hin. Er sollte bereit sein, evtl. das Stellen zu übernehmen.
- V2 nach hinten. Er sollte so weit außen stehen, dass er den Angreifer rechts neben dem Blockspieler sehen kann.
- H1 nach links in die lange Diagonale.

! Beispiel 2

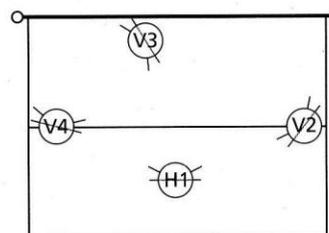


Aus der Abwehr den Gegenangriff aufbauen

Das sind eure Ausgangspositionen beim Erwarten des gegnerischen Angriffs.

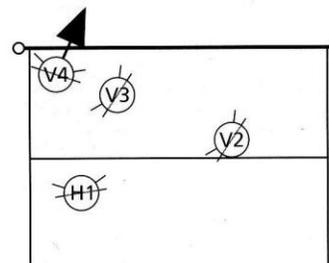


Das ist eure Abwehrstellung, wenn der Gegner über die Position 2 angreift. V4 muss den Angriff abwehren.



So verändert ihr eure Abwehrposition zur Vorbereitung des Gegenangriffs:

- V3 umdrehen, Stellen vorbereiten.
- V4 nach vorn und in Richtung linke Außenlinie, Angriff vorbereiten (»Lauerstellung«).
- V2 in Richtung rechte Außenlinie, Angriff vorbereiten (»Lauerstellung«).
- H1 zurück in die Spielfeldmitte.



So sichert ihr den anschließenden Angriff über die Pos. 4:

- V3 nach dem Stellen hin zum Angreifer und die Nahsicherung übernehmen.
- V2 auf Höhe der Angriffslinie etwas zur Pos. 4 hin aufrücken.
- H1 ebenfalls etwas nach links zum Angreifer hin aufrücken.

9. Ausgewählte taktische Verhaltensweisen im Spiel 6:6

C3

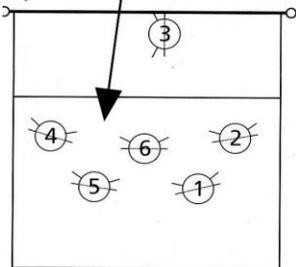
Annahme des Aufschlags

(Kontrolle 1)

Die Annahme des Aufschlags ist der Schlüssel zum Spielerfolg! Überprüfe mit der Beantwortung der folgenden Fragen, ob dir die wichtigsten Regeln und Tipps bekannt sind, deren Beachtung eine sichere Annahme erleichtern kann!

? Aufgabe 1

Harter Aufschlag von oben, Flugrichtung des Balles



Ordne den aufgeführten Verhaltensweisen in der Annahmesituation die einzelnen Spieler zu, für die dieses Verhalten sinnvoll ist! Es können auch **mehrere Spieler** betroffen sein!

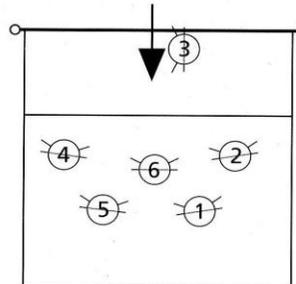
Verhaltensweisen:

- »Ich« rufen.
- Vorbereitung des eigenen Angriffs, ein bis zwei Schritte nach außen machen.
- Zum annehmenden Spieler drehen! Bereit sein zu helfen, wenn die Annahme ungenau wird.
- Vorbereitung der eigenen Annahme, sich auf passives unteres Zuspiel einstellen.
- Nur versuchen, den Ball sicher in den Bereich der Angriffslinie nach vorn zu baggern.

Spieler auf Pos. Nr.:

? Aufgabe 2

Weicher Aufschlag von unten, Flugrichtung des Balles



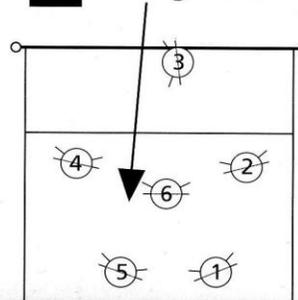
Ordne den aufgeführten Verhaltensweisen in der Annahmesituation die einzelnen Spieler zu, für die dieses Verhalten sinnvoll ist! Es können auch **mehrere Spieler** betroffen sein!

Verhaltensweisen:

- »Ich« rufen.
- Angriff vorbereiten, ein bis zwei Schritte nach außen machen, dabei Annahmespieler beobachten.
- Bei ungenauer Annahme damit rechnen, dass man den zweiten Pass spielen muss.
- Auf einen Zuspielbagger mit einer aktiven Streckbewegung einstellen.
- Damit rechnen, dass sich der rufende Spieler verschätzt hat und den Ball noch nach hinten durchlässt.
- Ball möglichst genau zum Steller baggern.

Spieler auf Pos. Nr.:

? Aufgabe 3



Warum hat diese Mannschaft eine ungünstige Ausgangsposition für Ihren Annahmeriegel gewählt?

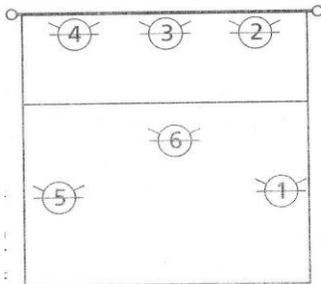
Begründung:

E2 Abwehr

(»Danke-Ball« und Einerblock)

Auch ein guter Block kann nicht verhindern, dass der Bereich unmittelbar neben oder hinter dem Block durch Lobs oder kurz gepritschte Bälle angespielt wird. Bei einem gegnerischen Angriff hat die Feldverteidigung die Aufgabe, sowohl Schmetterschläge als auch kurze Bälle hinter dem Block zu erkämpfen. Die Nahsicherung des Blockes wird im Anfängerbereich am häufigsten durch den Spieler auf der Position 6 (»vorgezogene 6«) vorgenommen. Die folgenden Skizzen zeigen, wie das Spielfeld bei diesem System in den verschiedenen Abwehrsituationen abgedeckt werden soll und welche Aufgaben die einzelnen Spieler haben.

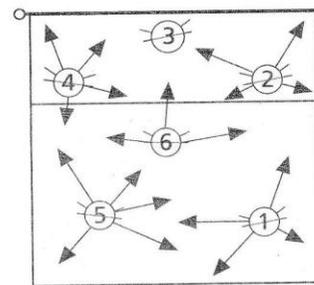
! Situation 1



Ausgangspositionen bei Erwartung des gegnerischen Angriffs

- Die Vorderspieler erwarten den Angriff zunächst dicht am Netz, damit sie sich nur seitlich und nicht nach vorn zum Block bewegen müssen.
- Die Spieler auf den Positionen 2 und 4 stehen etwa 2–2,5m vom Mittelblocker entfernt. Dadurch haben sie eine gute Ausgangsposition für einen Block, wenn der Angriff über die Mitte erfolgt oder der Ball nicht so weit nach außen gestellt wird.
- Der Spieler auf der Position 6 befindet sich zunächst in der Spielfeldmitte, da er noch nicht weiß, über welche Position der Gegner angreift.
- Die beiden Hinterspieler erwarten den Angriff etwa auf der 6-m-Linie. Alle Spieler verändern ihre Ausgangspositionen in Abhängigkeit von der Flugkurve des gestellten Balles, der Position und Anlaufrichtung des Angreifers und der Art des Angriffs.

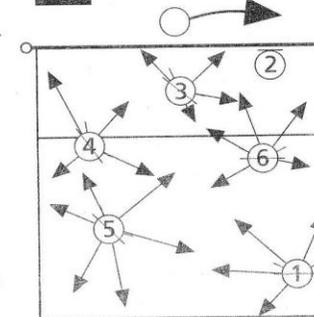
! Situation 2



Ausgangspositionen: Kein gegnerischer Angriff möglich (»Danke-Ball«)

- Die Spieler auf den Positionen 2 und 4 lösen sich sofort senkrecht vom Netz. So können sie schon den eigenen Angriff vorbereiten, gleichzeitig aber auch den Spielfeldbereich bis zum Netz gut abdecken.
- Der Spieler auf der Position 6 rückt etwas nach hinten in die Spielfeldmitte.

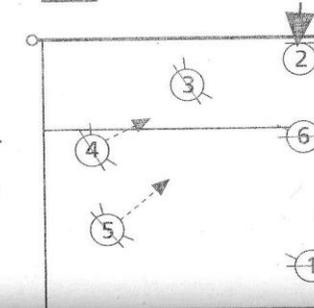
! Situation 3



Ausgangspositionen: Gegnerischer Angriff über die Pos. 4

- Bei Anfängermannschaften wird zunächst nur mit einem Einerblock gespielt, bis die seitliche Laufbewegung und das Zusammenwirken der beiden Spieler beim Bilden des Zweierblocks ausreichend beherrscht werden.
- Der Spieler auf der Pos. 3 sollte sich etwas vom Netz lösen und den Einerblock nah sichern.
- Der Spieler auf der Pos. 1 sollte so stehen, dass er den Angreifer rechts vom Block sehen kann.

! Situation 4



Beispiel für die Veränderung der Ausgangspositionen: Angriff über die Pos. 4, der Angreifer spielt einen Lob

- Die Spieler auf den Pos. 4, 5 und 1 verändern ihre Ausgangspositionen in Pfeilrichtung. So wird das Mittelfeld besser abgedeckt.

10. Quellenverzeichnis

- Fischer, U.; Zoglowek, H. eisenberger, K. (Hrsg.): Sportiv Volleyball. Kopiervorlagen für den Volleyballunterricht, 3. Aufl., Ludwigsburg: Klett Verlag 2008
- www.sportunterricht.de