

5. Koordinative Fähigkeiten (ca. 4 Std.)

- Bedeutung der koordinativen Fähigkeiten
- Reaktionsfähigkeit, Umstellungsfähigkeit, Orientierungsfähigkeit, Koppelungsfähigkeit, Differenzierungsfähigkeit, Gleichgewichtsfähigkeit, Rhythmisierungsfähigkeit
- Leistungsbestimmende Faktoren
- Methoden des Koordinationstrainings
- Gesundheitliche Bedeutung des Trainings der koordinativen Fähigkeiten

5.1 Begriffsbestimmung

Koordination ist das harmonische Zusammenwirken von Sinnesorganen, peripherem und zentralem Nervensystem (ZNS) sowie der Skelettmuskulatur.

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**.

5.2 Komponenten der Koordinativen 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. 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. Hinzu kommen biologische Reifungsprozesse im Zusammenhang mit einem starken Bewegungsbedürfnis.

5.3 Bedeutung der Koordinativen Fähigkeiten

5.3.1 Allgemein: Sportliche Leistungsfähigkeit

- Gesundheit: Unfall- und Verletzungsprophylaxe
- Lernen: Grundlage einer guten sensomotorischen Lernfähigkeit
- Ökonomie: energiesparende Ausführung von Bewegungen
- Zeit: Neu- und Umlernen sporttechnischer Fertigkeiten in späteren Lebensjahren
- Transfer: problemlose Übernahme von aus anderen Sportarten

5.3.2 Speziell: Beispiel Volleyball

Innerhalb einer Technik: frontaler Angriffsschlags

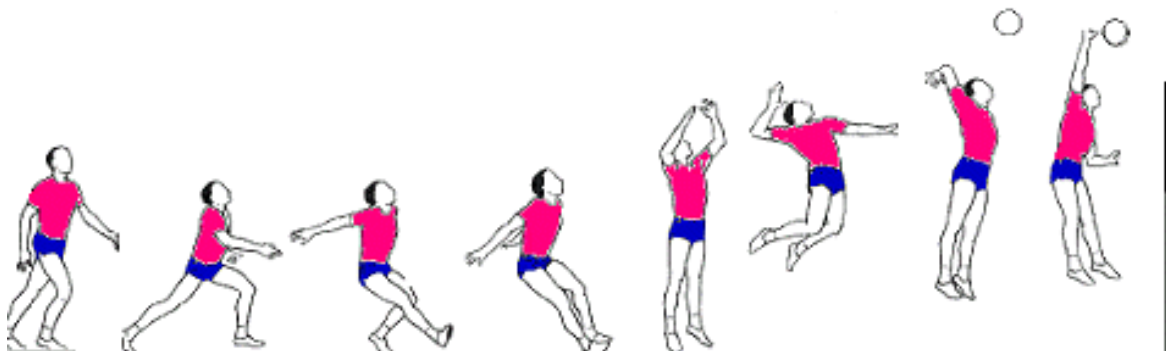


Abb. 1: Frontaler Angriffsschlag im Volleyball

- Orientierungsfähigkeit: Schlagaktion in Verhältnis zu Gegner, Ball, Zuspieler
- Umstellungsfähigkeit: bei Variation taktischer Maßnahmen z.B. Doppelblock oder beim Auftreten von ungedeckten Lücken im gegnerischen Feld
- Koppelungsfähigkeit: räumlich-zeitliche Koordination der komplexen Bewegungshandlung
- Differenzierungsfähigkeit: bei der Feinabstimmung der Schlagbewegung
- Gleichgewichtsfähigkeit: bei der Landung

allgemein im Volleyball

- Kopplungsfähigkeit
Schmettern: Absprung und Ausholbewegung der Arme richtig koordinieren
- Differenzierungsfähigkeit
Zuspieler: Zielgenauen Pass kurz über Kopf spielen können
- Gleichgewichtsfähigkeit
Ein zielgenaues Abspiel im Sprungpass oder eine beidbeinige Landung, nach einem Block oder Schmetterschlag, ausführen
- Orientierungsfähigkeit
Der Angreifer erkennt, dass der Pass für ihn gespielt ist und orientiert sich sofort über Höhe und Weite des Ballfluges und über die Entfernung zum Netz
- Rhythmisierungsfähigkeit
Schmettern: Anlauf, Absprung und Schlagbewegung im zweckmäßigen Rhythmus als harmonische Gesamtbewegung ausführen
- Reaktionsfähigkeit
Hechtbagger, um einen vom Block abspringenden Ball weiterzuspielen
- Umstellungsfähigkeit
Nach Blocksprung gegen Stellertrick, der nicht ausgeführt wurde, schnell vom Netz lösen und in die Feldabwehr gehen

5.4 Leistungsbestimmende Faktoren der Koordinativen Fähigkeiten

5.4.1 Physische Leistungsfaktoren

- Kraft
- Schnelligkeit
- Ausdauer
- Beweglichkeit

5.4.2 Bewegungsschatz und Bewegungserfahrung

- Jede Bewegung findet auf der Grundlage alter, bekannter Bewegungen statt. Je größer der Bewegungsschatz, umso mehr wird das ZNS entlastet und die Bewegung über mehr oder weniger automatisierte Ablaufmuster vollzogen. (Baukastensystem)
- Ein erfahrener Spieler setzt unter höchstem „Zeitdruck“ reflektorisch, zielgerichtet und zum richtigen Zeitpunkt die richtige Technik ein.

5.5 Methoden und Inhalte

5.5.1 Methoden und Maßnahmen zur Erstellung einer Bewegungsvorstellung

- immer vor dem Erlernen neuer Bewegungsfertigkeiten
- optische oder verbale Methode (bzw. kombiniert): Bilder, Videos, Vormachen oder Beschreibung bzw. Erklärung einer Bewegung (Abb. 2)
- Durch die Betrachtung bzw. Überlegung einer Bewegung wird im Gehirn sofort ein erstes Bewegungsprogramm erstellt -> Nachahmung möglich

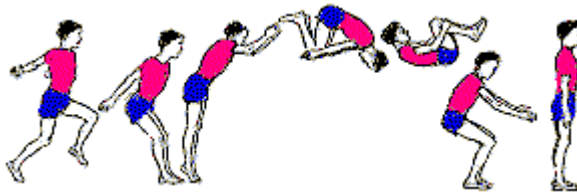


Abb. 2 Salto vorwärts

5.5.2 Methoden der Variation und Kombination von Übungen zur Steigerung der koordinativen Anforderungen

Die Kombination von bekannten bzw. neuen Übungen bringt eine gesteigerte koordinative Leistungsfähigkeit mit sich. Bei der Bewegung können u. a. folgende Dinge verändert werden:

- Ausgangsstellung (Speerwurf aus Stand, kurzem und längerem Anlauf)
- Ausführung (gegengleiche Bewegung)
- Dynamik (Kugelstoßen mit unterschiedlich schweren Kugeln)
- Räumliche Struktur (ein kleineres Spielfeld im Fußball erfordert genaueres Zusammenspiel)
- Äußere Bedingungen (Wind, Regen, Hitze o. Bodenverhältnisse)
- Informationsaufnahme (Ballannahme nach Umdrehen auf Zuruf des Mitspielers)
- Kombinierte Bewegungsfertigkeiten (Salto vorwärts mit Schraube)
- Zeitdruck (möglichst schnelle Bewegungsausführung oder unter Bedrängnis durch einen Gegner)

Tab. 1 gibt eine zusammenfassende Übersicht über Möglichkeiten methodischer Maßnahmen und zugehörige Beispiele.

Methodische Maßnahme	Übungsbeispiele
Variation der Bewegungsausführung	<ul style="list-style-type: none"> • Sprünge mit Anhocken, Angrätschen oder Anristen der Beine • Gegengleiche Ausführung der Körperübung (z.B. Werfen mit der nicht dominanten Hand) • Übungen mit Tempo- und Rhythmuswechsel
Veränderung der äußeren Bedingungen	<ul style="list-style-type: none"> • Übungen im veränderten Gelände mit Geräten oder Partnern • Verkleinerung oder Erhöhung der Unterstützungsfläche
Kombinieren von Bewegungsfertigkeiten	<ul style="list-style-type: none"> • Verbindung verschiedener gymnastischer oder turnerischer Elemente • Spielkombination
Üben unter Zeitdruck	<ul style="list-style-type: none"> • Reaktionsschulende Übungen • Hindernisläufe nach Zeit
Variationen der Informationsaufnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Balancieren mit Blick nach oben, geneigtem Kopf oder verbundenen Augen • Üben vor dem Spiegel • Präzisionsbewegungen mit objektiver Zusatzinformation
Üben nach Vorbelastung	<ul style="list-style-type: none"> • Ausführen komplizierter Bewegungen am Ende einer Trainingseinheit (nur Könnner) • Balancierübungen nach mehreren schnellen Rollen oder Drehungen

Tab. 1: Methodische Maßnahmen und Übungsbeispiele zur Entwicklung der Koordinativen Fähigkeiten

Exkurs:**A: Grundlagen der Steuerungs- und Regulationsprozesse**

Wichtige Teilfunktionen der Bewegungskoordination:

- Informationsaufnahme und –aufbereitung durch die Sinnesorgane (abhängig von den analysatorischen Fähigkeiten)
- Antizipation und Programmierung des Bewegungsaktes (abhängig vom Bewegungsschatz)
- Innervation der Muskulatur (Bewegungsvollzug)
- Ständige Rückinformation über den Bewegungsablauf
- Eventuelle Korrekturimpulse des ZNS an die Muskulatur

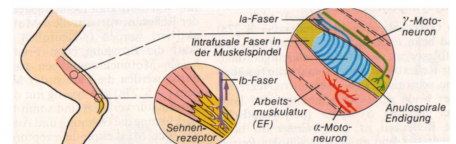
B: Die Analysatoren**Definition:**

Analysatoren stellen Teilsysteme der Sensorik dar, die Informationen auf der Grundlage von Signalen ganz bestimmter Qualität empfangen, umkodieren, weiterleiten und aufbereitend verarbeiten. Zu einem Analysator rechnet man jeweils spezifische Rezeptoren, afferente Nervenbahnen und sensorische Zentren in verschiedenen Hirngebieten. (Weineck)

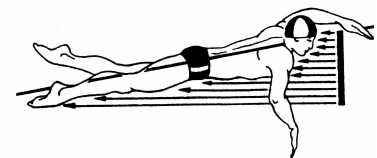
Für die motorische Koordination sind im Wesentlichen fünf Analysatoren wichtig:

Der kinästhetische Analysator

Seine Rezeptoren befinden sich in allen Muskeln, Sehnen, Bändern und Gelenken. Sie geben Auskunft über Verkürzung und Dehnung der Muskeln, Anspannung und Entspannung, Geschwindigkeit und Kraft der Bewegung, die wechselseitige Lage der Körperteile zueinander, die Gelenkstellung, die Genauigkeit der Bewegung in Zeit und Raum.

**Der taktile Analysator**

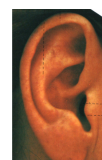
Die Rezeptoren sind in der Haut lokalisiert. Sie informieren über Form und Oberfläche berührter Gegenstände oder über auftretende Widerstände, die unseren Bewegungen entgegenwirken, wie z.B. Luft und Wasser.

**Der optische Analysator**

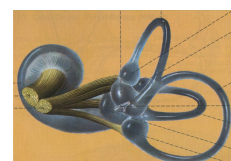
Er übermittelt mit Hilfe des Auges visuelle Informationen über Eigen- und Fremdbewegungen.

**Der akustische Analysator**

Er bezieht Informationen über das Ohr und gibt Auskunft über bewegungsbegleitende Geräusche (Basketball-Dribbling) oder bewegungsunterstützende Informationen (rhythmisches Klatschen, Zuruf).

**Der statico-dynamische Analysator**

Er ist im Vestibularapparat des Innenohres lokalisiert und informiert über Richtungs- und Beschleunigungsänderungen des Kopfes. Diese Informationen spielen eine große Rolle bei der Erhaltung und Wiederherstellung des Gleichgewichtes.



C: Betrachtung spezifischer Sportarten

- kleine und große Sportspiele (i. a. alle Analysatoren):
 - Wechsel der Spielsituationen ist schnell, stetig und nur indirekt überschaubar
 - Komplexität der Bewegungshandlung bleibt erhalten
 - Einzelkomponenten explizit steuerbar -> Fehlerkorrektur
 - bei großen Spielen: breiteres Aktionsspektrum und ständige Neukombination der Einzelkomponenten -> Ausführung anspruchsvoller z.B. unter Zeitdruck
 - Vor allem im Kindes und Jugendalter (dosierte Anwendung und Steigerung möglich)
- Zweikampfsportarten:
 - verlangt gute analysatorische Fähigkeiten (Einschätzen des Gegners)
 - meist gesteigerte Wichtigkeit der koordinativen Fähigkeiten
 - v. a.: kinästhetischer, taktiler und optischer Analysator
- Turnen, Trampolinspringen, Wasserspringen:
 - dosierte und allmähliche Zunahme des Schwierigkeitsgrads
 - vor allem: statiko-dynamischer Analysator

D: Beispiele: Der Anteil einzelner Analysatoren an der Bewegungssteuerung - Versuche

Beispiel „Flaschenlauf“

Der Spieler steht vor einem Parcours mit fünf Hindernissen (z.B. Flaschen). Bei einem Probedurchgang versucht er sich Höhe und Abstände der Hindernisse einzuprägen („Vorfühlen“: optischer A., kinästhetischer A., statiko-dynamischer A.).

Durch das Verbinden der Augen wird der optische Analysator ausgeschaltet. Der Spieler versucht den Parcours mit Hilfe der gespeicherten Informationen zu überwinden.

Weitere Beispiele für Vorfühlen: Hämmern, Dartwürfe, Übungen zum Schwungbeineinsatz beim Weitsprung.

Beispiel „Gewichtsunterschiede“

Feststellen von Gewichtsunterschieden mit verbundenen Augen (Aufheben und Halten).

Zuständig vor allem kinästhetischer und taktiler Analysator.

Beispiel „Würfe mit unterschiedlichen Bällen“

Die Versuchsperson wirft mit einem leichten Ball (z.B. Volleyball) auf ein vorgegebenes Ziel. Anschließend 8-10 mal mit einem Medizinball auf dieses Ziel. Unmittelbar danach wirft sie wieder mit dem leichten Ball.

Es soll klar werden, dass schnelle Gewichtsumstellungen von den Rezeptoren nicht erfasst werden können.

(Alternativ: Stoßen mit unterschiedlich schweren Kugeln.)

Beispiel „Zeitläufe“

Schüler A läuft in einer bestimmten Zeit von einer Hallenseite zur anderen. Schüler B versucht anschließend die Strecke in der gleichen Zeit zu laufen. Wie vorher; Schüler B steht jedoch mit dem Rücken zu Schüler A und bekommt nur Startsignal und Zielanschlag mitgeteilt. Anschließend werden die Zeiten verglichen.

Aufgrund der Ergebnisse und Erfahrungen sollen die Schüler erkennen, dass der Mensch über *keinen speziellen Analysator für die Zeit* verfügt. Das Zeitgefühl wird über den optischen und akustischen Analysator, vorwiegend aber über den kinästhetischen vermittelt (rhythmischer Wechsel zwischen Spannung und Entspannung beim Bewegungsvollzug).

Beispiel „Basketball Dribbelparcours“

Schüler erhalten die Aufgabe, einen Dribbelparcours möglichst schnell zu bewältigen (Zeitnahme).

Länge 10m - Abstand zwischen den Malstangen 2m – Hin- und Zurückdribbeln.

Im nächsten Durchgang wird der akustische Analysator durch *Gehörschutz* und/oder Ohropax eingeschränkt. Im dritten Durchgang erfolgt eine zusätzliche Einschränkung des optischen Analysators durch eine *Schirmmütze* und/oder eine präparierte Brille. Beim letzten Durchgang wird noch der taktiler Analysator dadurch eingeschränkt, dass *Handschuhe* getragen werden.

Die Schüler vergleichen die Zeiten, zählen die Fehler und tauschen ihre Beobachtungen und Empfindungen bei den verschiedenen Durchgängen aus.