

Hossner, E.-J. & Künzell, S. (2022).  
*Einführung in die Bewegungswissenschaft*.  
Limpert.

## Definitionskästen

### Kapitel 0: Einführung: ein Beipackzettel

#### **Bewegungswissenschaft (movement science)**

Unter Bewegungswissenschaft verstehen wir (in diesem Buch) die empirische Wissenschaft, die sich mit der Beschreibung und Erklärung sportlicher Bewegungen beschäftigt, insbesondere mit Fragen der Kontrolle und des Lernens sportlicher Bewegungen sowie ihrer Entwicklung im Lebenslauf.

#### **Funktionale Perspektive (functional perspective)**

Unter der funktionalen Perspektive der Bewegungswissenschaft des Sports verstehen wir die wissenschaftliche Zugangsweise, die auf die internen Kontrollprozesse fokussiert, welche dem beobachtbaren sportlichen Bewegungsverhalten zugrunde liegen.

### Kapitel 1: Bewegungsbeschreibungen

#### **Motorische Fertigkeit (motor skill)**

Unter einer motorischen Fertigkeit verstehen wir ein inneres, von außen nicht direkt beobachtbares Vermögen eines Menschen, Bewegungen auszuführen, die äußerlich als ein Verhalten sichtbar werden, das auf ein spezifisches Ziel zugeschnitten ist.

#### **Sportliche Technik (sports technique)**

Unter einer sportlichen Technik verstehen wir eine anerkannt gute Lösung einer sportlichen Bewegungsaufgabe und damit einen anzustrebenden Sollwert im Rahmen des Techniktrainings.

#### **Techniktraining (technique training)**

Unter Techniktraining verstehen wir die Annäherung einer von Lernenden als Istwert gezeigten Bewegung an den Sollwert einer sportlichen Technik in ihrer idealen Ausführung durch den geplanten Einsatz geeigneter Maßnahmen des sportlichen Trainings.

#### **Qualitative Bewegungsmerkmale (qualitative movement characteristics)**

Unter qualitativen Bewegungsmerkmalen verstehen wir Eigenschaften von Bewegungsausführungen, die sich auf Kriterien beziehen, mit denen sich die Güte dieser Ausführungen beschreiben lässt, die aber nicht in Zahlen ausgedrückt werden.

#### **Quantitative Bewegungsmerkmale (quantitative movement characteristics)**

Unter quantitativen Bewegungsmerkmalen verstehen wir exakt messbare Eigenschaften von Bewegungsausführungen, die sich auf die Bewegung in Raum und Zeit, auf bewegungsrelevante Aspekte des Blickverhaltens, auf bewegungsverursachende physikalische Kräfte oder auf elektrophysiologische Größen auf Ebene der Muskelanspannungen oder der zentralnervösen Ansteuerung beziehen.

#### **Testgütekriterien (criteria of good quality)**

Unter Testgütekriterien, allgemeiner: den Gütekriterien einer wissenschaftlichen Messung, verstehen wir Merkmale, anhand derer die Qualität eines Test- oder Messverfahrens bestimmbar ist, insbesondere dessen Objektivität (Unabhängigkeit), Reliabilität (Zuverlässigkeit) und Validität (Gültigkeit).

### Kapitel 2: Bewegungsaufgaben

#### **Bewegungsaufgabe (movement task)**

Unter einer Bewegungsaufgabe verstehen wir im Rahmen einer funktionalen Betrachtungsweise sportlicher Bewegungen die Aufgabe, die sich Sportlerinnen oder Sportlern stellt, wenn die Ausführung einer sportlichen Bewegung einem bestimmten Zweck dient.

#### **Funktionsanalyse (functional analysis)**

Unter Funktionsanalyse verstehen wir die zergliedernde Betrachtung sportlicher Techniken in (Teil-)Bewegungen, die als Mittel zum Zweck der Lösung einer sportlichen Bewegungsaufgabe nach dem Grad ihrer Zweckmäßigkeit funktional bestimmt sind.

### **Synergetik (synergetics)**

Unter Synergetik verstehen wir innerhalb der Bewegungswissenschaft den theoretischen Ansatz, in dem koordiniertes Bewegungsverhalten als Ergebnis von Prozessen der selbstorganisierenden Ordnungsbildung in einem komplexen dynamischen System konzeptualisiert wird.

### **Aufgabenraum (task space)**

Unter einem bewegungsbezogenen Aufgabenraum verstehen wir die Veranschaulichung einer Bewegungsaufgabe als mehrdimensionalen Raum, in dem Täler in der sich ergebenden Potenziallandschaft funktional vorteilhaften Bewegungsvarianten (Attraktoren) und Berge funktional nachteiligen Bewegungsvarianten (Repelloren) entsprechen.

### **Randbedingungen (constraints)**

Unter Randbedingungen verstehen wir diejenigen Einflussgrößen, die die Form der Potenziallandschaft eines bewegungsbezogenen Aufgabenraums bestimmen und mithin ermöglichen, im Aufgabenlösungsraum funktional mehr oder weniger günstige Aufgabenlösungen zu unterscheiden.

### **Funktionelle Variabilität (functional variability)**

Unter funktioneller Variabilität verstehen wir das motorikwissenschaftliche Phänomen, dass sich die auf Ausführungsebene relevanten Bewegungsvariablen so wechselseitig kompensieren, dass die Streuung auf der Ebene des angezielten Resultats kleiner ausfällt, als es aufgrund der Streuung auf Ebene der Ausführungsvariablen zu erwarten wäre.

## **Kapitel 3: Biomechanische Randbedingungen**

### **Sportbiomechanik (sport biomechanics)**

Unter Sportbiomechanik verstehen wir diejenige Teildisziplin der Sportwissenschaft, in der die sportliche Bewegung sowie der menschliche Körper aus der Perspektive der Physik betrachtet werden. Sie umfasst als äußere Sportbiomechanik die Betrachtung des menschlichen Körpers in Interaktion mit seiner Umwelt und als innere Sportbiomechanik die Betrachtung des menschlichen Körpers bei Ausübung sportlicher Bewegungen.

### **Biomechanische Prinzipien (biomechanical principles)**

Unter biomechanischen Prinzipien verstehen wir aus physikalischer Perspektive formulierte Leitsätze, die in der Sportpraxis helfen, sportliche Technikdarbietungen hinsichtlich ihrer Güte zu beurteilen.

### **Biomechanisches Modell (biomechanical model)**

Unter einem biomechanischen Modell verstehen wir eine Abbildung bewegungsbezogener Zusammenhänge aus physikalischer Perspektive, in die als relevant erachtete Aspekte mit einbezogen werden, während als irrelevant angenommene Aspekte außen vor gelassen werden. Ziel der Modellierung ist es, das betrachtete Problem infolge der reduzierten Komplexität handhabbar zu machen.

### **Freiheitsgrade (degrees of freedom)**

Unter Freiheitsgraden verstehen wir im bewegungswissenschaftlichen Zusammenhang unabhängig voneinander bestehende – also frei wählbare – Bewegungsmöglichkeiten eines betrachteten Systems.

### **Stiffness (dt. Steifigkeit)**

Unter Stiffness – in deutscher Übersetzung: Steifigkeit – verstehen wir im bewegungswissenschaftlichen Zusammenhang den durch Muskelkontraktionen aktiv veränderbaren Widerstand des Muskel-Skelett-Systems gegenüber äußerlich wirkenden Kräften.

## **Kapitel 4: Biologische Randbedingungen**

### **Sportbiologie (sport biology)**

Unter Sportbiologie verstehen wir diejenige Teildisziplin der Sportwissenschaft, in der die sportliche Bewegung sowie der Körper des sich bewegenden Menschen aus der Perspektive der Biologie betrachtet werden. Sie umfasst die Sportanatomie als Lehre vom Aufbau des biologischen Körpers sowie die Sportphysiologie als Lehre von den im Körper ablaufenden biochemischen Vorgängen.

### **Sportmotorische Fähigkeit (motor ability)**

Unter einer sportmotorischen Fähigkeit verstehen wir ein inneres, von außen nicht direkt beobachtbares Vermögen eines Menschen mit allgemeinem Voraussetzungscharakter für die Ausführung spezifischer sportmotorischer Fertigkeiten.

**Afferenzen und Efferenzen (afferences and efferences)**

Unter Afferenzen verstehen wir im bewegungswissenschaftlichen Zusammenhang sensorische Signale, die von Sinnesorganen ausgehend in die Bewegungskontrolle einfließen, während wir unter Efferenzen motorische Signale verstehen, die aus dem Bewegungskontrollprozess hervorgehen und als Anspannungsbefehle an die Skelettmuskulatur ausgesendet werden.

**Reflexe (reflexes)**

Unter Reflexen verstehen wir automatische, gleichförmige, nicht willkürlich ausgelöste Reaktionen des Nervensystems auf Reize, die angeboren (unbedingt) oder durch Erfahrungen erworben (bedingt) sein können.

**Zielmotorik und Stützmotorik (directed motility and postural motility)**

Unter Zielmotorik verstehen wir die Gesamtheit der Kontrollprozesse, die willkürlich ausgelöste und auf die Erreichung eines Ziels ausgerichtete Bewegungsaspekte betreffen, während wir unter dem Begriff der Stützmotorik Kontrollprozesse zusammenfassen, die unwillkürlich ablaufen und die auf untergeordneter Ebene der Sicherung der Zielerreichung dienen.

**Kapitel 5: Fertigkeiten****Sportmotorik (science of motor behavior in sport)**

Unter Sportmotorik verstehen wir diejenige Teildisziplin der Sportwissenschaft, in der die sportliche Bewegung aus funktionaler Perspektive betrachtet wird. Dabei richtet sich das Erkenntnisinteresse insbesondere auf die Fragen, wie es Sportlerinnen und Sportlern gelingt, schwierige Bewegungen zu kontrollieren, und wie sich dies durch Prozesse des Lernens und der Entwicklung verändert.

**Motorische Kontrolle (motor control)**

Unter motorischer Kontrolle verstehen wir das nicht direkt beobachtbare, im Innern zu verortende und mehr oder weniger gut ausgeprägte Vermögen von Sportlerinnen und Sportlern, auf Ziele gerichtete, äußerlich sichtbare Bewegungen willkürlich auszuführen.

**Internes Modell (internal model)**

Unter einem internen Modell verstehen wir in Zusammenhang mit der Bewegungskontrolle eine modellhafte, im Inneren des Menschen verortete Konstruktion der Welt einschließlich des eigenen Körpers, die auf den erfahrenen Effekten ausgegebener Bewegungskommandos beruht und die Erzeugung erwünschter Effekte erlaubt.

**Efferenzkopie (efference copy)**

Unter einer Efferenzkopie verstehen wir ein systemintern gehaltenes Duplikat der von einem Kontrollsystem ausgesandten Signale, im Falle der menschlichen Bewegungskontrolle ein Duplikat der motorischen Signale, die als Kontrollbefehle ausgegeben werden und in der Folge Bewegungen verursachen.

**Motorikprogramm (motor program)**

Unter einem Motorikprogramm verstehen wir eine zentral gespeicherte Kontrollstruktur, deren Aufruf die Ausführung einer äußerlich beobachtbaren, in raumzeitlicher Hinsicht festgelegten Bewegung verursacht.

**Kapitel 6: Wahrnehmung****Sinnessysteme (sensory systems)**

Unter Sinnessystemen verstehen wir die Organsysteme des Menschen, die Signale über den aktuellen Zustand des eigenen Körpers sowie der umgebenden Welt aufnehmen und übermitteln. Da diese Signale nach Übermittlung in demselben Format vorliegen, nämlich in Nervenimpulsen kodiert, wird eine wechselseitige Bezugnahme der aus unterschiedlichen Sinnessystemen eingegangenen Signale ermöglicht.

**Sensorische Integration (sensory integration)**

Unter (multi-)sensorischer Integration verstehen wir die Zusammenführung der von den Sinnessystemen eingehenden Signale in eine möglichst widerspruchsfreie Wahrnehmung des aktuellen Zustands des eigenen Körpers sowie der umgebenden Welt.

**Zustandsschätzung (state estimation)**

Unter Zustandsschätzung verstehen wir die interne Kalkulation des aktuellen Systemzustands auf Basis eingehender Afferenzen aus den Sinnessystemen einerseits und erwarteter Zustandsänderungen unter Berücksichtigung von selbst ausgesandten Efferenzen andererseits.

### **Bayes-Integration (Bayesian integration)**

Unter Bayes-Integration verstehen wir im Zusammenhang mit der sensomotorischen Kontrolle ein besonderes Verfahren der Zustandsschätzung durch Kombination mehrerer, jeweils unsicherer Informationsquellen auf der Basis von Wahrscheinlichkeitsschätzungen und der Einbeziehung von Vorerfahrungen.

## **Kapitel 7: Wahrnehmungs-Handlungs-Kopplung**

### **Wahrnehmungs-Handlungs-Kopplung (perception-action coupling)**

Unter Wahrnehmungs-Handlungs-Kopplung verstehen wir die Auffassung, dass Bewegungskontrolle auf einer engen wechselseitigen Abstimmung mit Wahrnehmungsprozessen beruht, also die Wahrnehmung Bewegungen und umgekehrt die Bewegung Wahrnehmungen hervorruft.

### **Antizipation (anticipation)**

Unter Antizipation verstehen wir die geistige Vorwegnahme eines in der nahen Zukunft erwartbaren Ereignisses, also beispielsweise beim Tennisspiel die Vorwegnahme der Art, Richtung und Länge des gegnerischen Aufschlags (Fremdantizipation) oder der Flugkurve und des Auftreffpunkts des eigenen Returns (Eigenantizipation).

### **Ideomotorik (ideo-motor control)**

Unter Ideomotorik verstehen wir die in der psychologisch orientierten Motorikwissenschaft verbreitete theoretische Grundposition, dass kontrollierte Bewegungen notwendigerweise die interne Vorwegnahme der mit ihnen einhergehenden Wahrnehmungen voraussetzen.

### **Unkontrollierte Mannigfaltigkeit (uncontrolled manifold)**

Unter einer unkontrollierten Mannigfaltigkeit verstehen wir den Satz von bewegungsbezogenen Variablen, die nach der „uncontrolled-manifold hypothesis“ (Schöner, 1995) im komplexen Bewegungsverhalten solange nicht kontrolliert werden, wie sie der stabilen Erreichung des Bewegungsziels nicht entgegenstehen.

## **Kapitel 8: Bewegungslernen**

### **Motorisches Lernen (motor learning)**

Unter motorischem Lernen verstehen wir einen Prozess, der dazu führt, dass durch Übung oder Erfahrung das Vermögen, in bestimmten Situationen durch bestimmtes Verhalten bestimmte Effekte zu erzielen, relativ überdauernd verändert wird.

### **Motorische Adaptation (motor adaptation)**

Unter motorischer Adaptation verstehen wir die reversible, kurzfristige Anpassung der an der Lösung einer Bewegungsaufgabe beteiligten Kontrollprozesse an veränderte Situations- oder Ausführungsbedingungen.

### **Lernphasen (stages of learning)**

Unter Lernphasen verstehen wir Abschnitte im Lernprozess, die durch bestimmte Kriterien voneinander abgegrenzt werden und von denen angenommen wird, dass sie in einer festgelegten Reihenfolge nacheinander durchlaufen werden müssen.

### **Konnektionismus (connectionism)**

Unter Konnektionismus verstehen wir im bewegungswissenschaftlichen Zusammenhang den Ansatz, auf makroskopischer Ebene zu beobachtende Bewegungskontrolle auf das komplexe Zusammenwirken einer Vielzahl einfacher Einheiten auf mikroskopischer Ebene zurückzuführen.

## **Kapitel 9: Lernunterstützungen**

### **Bewegungsvorstellung (motor imagery)**

Unter einer Bewegungsvorstellung verstehen wir das Hervorrufen einer wahrnehmungsartigen Erscheinung (auch inneres Wahrnehmungsbild genannt), in der sich eine Person bewegt, ohne dass äußere Reize vorliegen, die diese Erscheinung bewirkten.

### **Instruktion (instruction)**

Unter einer Instruktion verstehen wir im Zusammenhang mit dem motorischen Lehr-/Lernprozess eine Maßnahme, mit der eine lehrende Person vor der Bewegungsausführung einer lernenden Person Hinweise gibt, die der Erreichung des Bewegungsziels dienen.

### **Interner und externer Aufmerksamkeitsfokus (internal and external focus of attention)**

Unter einem Aufmerksamkeitsfokus versteht man den Inhalt, auf den die Aufmerksamkeit gerichtet ist. Von einem internen Aufmerksamkeitsfokus sprechen wir, wenn er auf die Bewegung des Körpers, und von einem externen Aufmerksamkeitsfokus, wenn er auf die durch die Bewegung erzielten Effekte in der Umwelt gerichtet ist.

### **Lehr-/Lernarrangement (teaching-and-learning arrangement)**

Unter einem Lehr-/Lernarrangement verstehen wir in Zusammenhang mit dem Bewegungslernen eine von der Lehrkraft ausgewählte oder durch Regeln und Materialien von ihr bestimmte Situation, in der Bewegungsvorstellungen inzidentell vermittelt werden.

### **Explizites und implizites Lernen (explicit and implicit learning)**

Unter explizitem Lernen verstehen wir in Zusammenhang mit der Bewegungskontrolle motorische Lernprozesse, bei denen die Ursachen für eine Leistungsverbesserung verbalisiert werden können, während wir von implizitem Lernen sprechen, wenn sich die Bewegungskontrolle verbessert, ohne dass die Ursachen dafür verbalisiert werden können.

## **Kapitel 10: Neulernen**

### **Neulernen (de novo learning)**

Unter Neulernen verstehen wir einen motorischen Lernprozess, an dessen Startpunkt wesentliche Aspekte des für das Lösen einer Bewegungsaufgabe erforderlichen Vermögens, in bestimmten Situationen durch bestimmtes Verhalten bestimmte Effekte zu erzielen, noch nicht vorliegen.

### **Bewegungskomplexität (movement complexity)**

Unter Bewegungskomplexität verstehen wir die Anzahl der im Rahmen der Lösung einer Bewegungsaufgabe zu koordinierenden Teilbewegungen in Kombination mit dem Grad ihrer wechselseitigen Abhängigkeit.

### **Methodische Übungsreihe (methodological series of exercises)**

Unter einer Methodischen Übungsreihe verstehen wir eine nach methodischen Gesichtspunkten gereichte Serie von praktischen Übungen zur Unterstützung des Neulernens einer Bewegungsfertigkeit.

### **Sequenzlernen (sequence learning)**

Unter Sequenzlernen verstehen wir einen motorischen Lernprozess, bei dem sich das Vermögen, in bestimmten Situationen durch bestimmtes Verhalten bestimmte Effekte zu erzielen, auf die aneinandergereihte Erreichung mehrerer (Zwischen)Effekte bezieht.

## **Kapitel 11: Optimieren**

### **Optimieren (skill optimizing)**

Unter Optimieren verstehen wir den Abschnitt im langfristigen Lernprozess, der sich an das Neulernen anschließt. Dabei wird das Vermögen, in bestimmten Situationen durch bestimmtes Verhalten bestimmte Effekte zu erzielen, so verändert, dass auch unter erschwerten Bedingungen die Bewegungsaufgabe schnell und präzise gelöst werden kann.

### **Automatisierung (automatization)**

Unter Automatisierung verstehen wir, dass eine Bewegung erfolgreich durchgeführt werden kann, ohne dass Aufmerksamkeit auf sie verwendet wird. Sie erreicht ihr Ziel wie von alleine, sodass das subjektive Gefühl entsteht, dass sie automatisch abläuft.

### **Aufmerksamkeit (attention)**

Aufmerksamkeit ist ein im Dienste der Verhaltensorganisation stehender Prozess, durch den ausgewählte Inhalte selektiv verstärkt werden, wohingegen andere Inhalte unterdrückt oder übergangen werden.

## **Kapitel 12: Rückmeldungen**

### **Rückmeldungen (feedback)**

Unter Rückmeldungen verstehen wir in Zusammenhang mit dem Bewegungslernen alle ausführungs- oder ergebnisbezogenen Informationen, die der lernenden Person während der Bewegungsdurchführung oder nach Bewegungsende vorliegen.

### **Bewegungsfehler (movement error)**

Unter einem Bewegungsfehler verstehen wir eine funktional relevante Abweichung der beobachteten Bewegung vom Technik-Sollwert, die durch Techniktrainingsmaßnahmen behoben werden könnte.

### **Konsolidierung (consolidation)**

Unter Konsolidierung verstehen wir die Überführung frisch erworbener Erfahrungen in verfestigtes, langfristig im Gedächtnis behaltene Wissen.

## Kapitel 13: Transfer

### **Motorischer Transfer (motor transfer)**

Unter motorischem Transfer verstehen wir ein Phänomen, das dann vorliegt, wenn das Üben einer Bewegungsaufgabe U das motorische Lernen einer anderen – nicht identischen – Bewegungsaufgabe T beeinflusst.

### **Koordinative Fähigkeit (coordinative ability)**

Unter einer koordinativen Fähigkeit verstehen wir ein inneres, von außen nicht direkt beobachtbares Vermögen eines Menschen, das eine allgemeine Voraussetzung für die koordinierte Bewältigung einer Klasse von Bewegungsaufgaben darstellt.

### **Strukturlernen (structural learning)**

Unter Strukturlernen verstehen wir das Lernen allgemeiner Zusammenhänge, das zusätzlich zum Erlernen der Lösung einer einzelnen Bewegungsaufgabe stattfindet und die Grundlage für einen Transfer auf andere Bewegungsaufgaben bildet.

### **Motorikmodul (motor module)**

Unter einem Motorikmodul verstehen wir einen informationell eingekapselten Teil des Bewegungskontrollsystems, der Strukturlernen und mithin aufgabenübergreifende Transfereffekte realisiert.

## Kapitel 14: Motorische Entwicklung

### **Motorische Entwicklung (motor development)**

Unter motorischer Entwicklung verstehen wir bewegungsbezogene Veränderungen auf der Zeitdimension des Lebensalters über die gesamte Lebensspanne, insbesondere auch hinsichtlich der Voraussetzungen für die Bewegungskontrolle und das Bewegungslernen.

### **Sportmotorischer Test (sport-specific motor test)**

Unter einem sportmotorischen Test verstehen wir eine standardisierte Methode, mit der eine definierte sportmotorische Eigenschaft von Personen unter Einhaltung von Testgütekriterien quantitativ gemessen werden kann.

### **Anlage-Umwelt-Kontroverse (nature-nurture controversy)**

Unter der Anlage-Umwelt-Kontroverse (im englischen Sprachraum als „Natur-Erziehungs-Kontroverse“ bezeichnet) verstehen wir die wissenschaftliche Debatte um die Bedeutung von Erbanlagen gegenüber Umwelteinflüssen für die Entwicklung eines Menschen.

## Kapitel 15: Entwicklungsgemäßheit

### **Zeiträume günstiger Trainierbarkeit (periods of high susceptibility)**

Unter Zeiträumen günstiger Trainierbarkeit verstehen wir Altersabschnitte in der motorischen Entwicklung, in der das Training sportmotorischer Fähigkeiten oder das Erlernen sportmotorischer Fertigkeiten mit einem besonders ausgeprägten Leistungszuwachs einhergeht.

### **Motorische Entwicklungsstörung (developmental coordination disorder)**

Unter einer motorischen Entwicklungsstörung verstehen wir in Anlehnung an die Definition der World Health Organisation (2022, F82) eine Krankheit, deren Hauptmerkmal „eine schwerwiegende Entwicklungsbeeinträchtigung der motorischen Koordination [ist], die nicht allein durch eine Intelligenzminderung oder eine spezifische angeborene oder erworbene neurologische Störung erklärbar ist.“

## Kapitel 16: Über den Tellerrand geschaut

### **Komplextraining (complex training)**

Unter Komplextraining verstehen wir Trainingsformen, die nicht auf die isolierte Verbesserung einzelner leistungsbestimmender Faktoren abzielen, sondern auf die gleichzeitige Verbesserung verschiedener leistungsbestimmender Faktoren.

### **Bewusste Kontrolle (conscious control)**

Unter bewusster Kontrolle verstehen wir im Bewegungszusammenhang die Abbildung einer wahrnehmungsbezogenen Größe der funktionalen Bewegungskontrollarchitektur im Rahmen der übergeordneten Verhaltensorganisation.