

Bewegungslernen im Turnen – Theoretische Grundlagen und praktische Beispiele

1. Theoretische Grundlagen

Unser Hirn

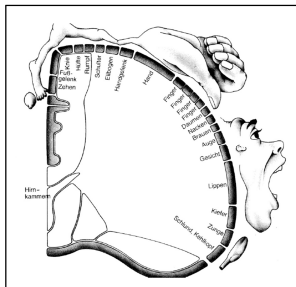


Abbildung 1: Der motorische Homunkulus

Das Hirn des Menschen besteht aus ca. 100 Mia Nervenzellen, die in einem gigantischen Netzwerk miteinander verbunden sind. Jeder Körperregion ist ein bestimmtes Hirnareal zugeeilt. Je grösser das Areal, desto differenziertere Bewegungen können wir mit den entsprechenden Körperregionen ausführen. Die grössten Hirnareale sind folglich dem Gesicht und den Händen zugeordnet. Der motorische Cortex ist dabei im Hirn für die Entstehung der geplanten komplexen Handlungen zuständig und der Hirnstamm induziert automatisierte Bewegungen.

Sportmotorisches Lernen

Beim motorischen Lernen werden im Gehirn neue Nervenverknüpfungen gebildet, die erst durch häufiges Üben zu stabilen Netzwerken ausgebildet werden. Das Hirn ist jederzeit und in jedem Alter fähig zu lernen (neue Verbindungen zwischen den Neuronen herzustellen) und ist bestrebt nur die Verbindungen aufrecht zu erhalten, die gebraucht wird (Abschalten von Neuronen / Netzwerken zur Steigerung der Effektivität des Gehirns → Vergessen). Die Art des Speicherns der gelernten Bewegungen ist abhängig von davon, ob die Bewegung bewusst (explizit angeleitet, vormachen & nachmachen) oder unbewusst (implizit erfahren, selber entdeckt, durch Metaphern angeleitet) gelernt wurde. Durch explizites Lernen wird ein grosser Teil der Kapazität des Hirnes, durch die bewusste Steuerung der Bewegung belegt, was zu einer kognitiven Überforderung führen kann. Implizites Lernen basiert auf unbewussten Prozessen und ist die relativ passive Aneignung von aufgabenrelevantem Wissen, welches nicht verbalisiert werden kann. Beiläufig Gelerntes ist auch unter Leistungsdruck und bei Müdigkeit stabil verfügbar. Da implizites Lernen unbewusst und nicht beabsichtigt geschieht, braucht es wenig kognitive Kapazität. Dadurch kann eine grössere Menge von Informationen gespeichert werden als bei expliziten Lernprozessen.

Feedback

Bei der Ausführung einer Bewegung erhält der Sportler durch seine sensorischen Systeme ein Feedback, welches ihm Informationen für die nächste Bewegungsausführung und in der Folge zur Optimierung der Bewegung gibt. Daneben spielen externe Rückmeldungen des Trainers eine grosse Rolle zur Verbesserung der Bewegungsqualität und zur Motivation.

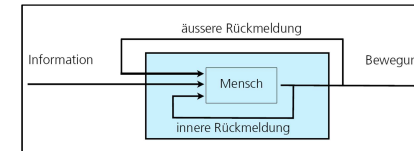


Abbildung 2: Traditionelles Muster des Feedbacksystems beim motorischen Lernen

Der Effekt der äusseren Rückmeldungen ist umso grösser, wenn dem Lernenden nur sehr wenige sensorische Informationen zur Verfügung stehen und wenn er nicht in der Lage ist, sich die Bewegung vorzustellen. Dies bedeutet, dass bei neuen Bewegungen häufiges Feedback wichtiger ist, als wenn ein Element bereits beherrscht wird. Es muss auch darauf geachtet werden, dass in frühen Lernphasen nur grobe Informationen über die Bewegungsausführung gegeben werden. Zu viele Informationen überlasten das Hirn und können gar nicht verarbeitet werden. Wenn ein Element bereits beherrscht wird und eine gute Bewegungsvorstellung vorhanden ist, muss das Trainer-Feedback viel präziser, jedoch in grösseren Abständen folgen, weil zu viele Rückmeldungen in dieser Situation die bereits automatisierte Bewegung stören. Untersuchungen haben gezeigt, dass eine Feedbackhäufigkeit von 50% (nur bei jedem 2. Versuch eine Rückmeldung geben) die besten Lernresultate mit sich bringt und, dass der Lerneffekt am grössten ist, wenn das Feedback 30 Sekunden nach der Bewegungsausführung gegeben wird und der Athlet selber wählen kann, ob und wann er ein Feedback erhalten möchte. Zudem verhilft das Ansprechen von möglichst vielen Sinnessystemen bei Instruktionen dem Turner zu einer noch besseren internen Repräsentation der Bewegung und schlussendlich zu einer stabileren Bewegung.

Metaphern

Sehr gute langfristige Lernergebnisse konnten Wissenschaftler mit Instruktionen erzielen, die in Form von Metaphern gegeben wurden. Die Lernenden zeigten zwar anfänglich schlechtere Lernleistungen,



Abbildung 3: Lernen durch Metaphern ist kognitiv weniger fordernd und für alle Altersstufen geeignet

jedoch wurden in Behaltenstests 2-3 Wochen nach dem Training signifikant bessere Leistungen gemessen. Dies scheint ein Indikator dafür zu sein, dass durch Metaphern bereits vorhandene neuronale Strukturen (Nervennetze im Hirn) aktiviert werden, die eine deutlich tiefere Hirnleistung beanspruchen als explizite Instruktionen und dadurch die eine effektivere und langfristige Speicherung erreicht werden kann. Zudem gelten Bewegungen, die durch Analogien gelernt wurden als deutlich stabiler in Drucksituationen.

Differenzielles Lernen

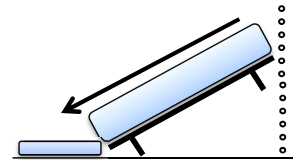
Die Theorie des differenziellen Lernens geht davon aus, dass das Hirn Bewegungen selbst organisiert und für jede Situation die optimale Bewegungsantwort generiert. Fehler zu machen ist demnach das Wichtigste im Lernprozess. Der Begriff Fehler wird im differenziellen Lernen relativiert und als natürliche Schwankung in der Bewegungsausführung betrachtet. Fehler sind deshalb nicht zu vermeiden, sondern nötig, um den Lernprozess erfolgreich zu gestalten. Für die Trainingspraxis bedeutet dies, dass bewusst Bewegungsfehler ins tägliche Üben eingebaut werden. So wird der Vorgang der Selbstorganisation beim Athleten gezielt ausgelöst. Die systematische Variation der Anfangs- und Endbedingungen, das Ändern der Körperposition während der Bewegung oder das Wechseln der Bewegungsverläufe in Dauer und Rhythmus sind dabei die zu verändernden Parameter. Untersuchungen zeigen, dass durch die systematische Variation der Bewegungen bessere Lern- und Behaltensleistungen erzielt werden können, als durch klassische „Einschleifmethoden“.

Übungsvariabilität und -verteilung

Ein wichtiger Aspekt des Trainings ist die Strukturierung des Lernprozesses durch den Trainer. Dieser hat die Möglichkeit die Trainings so zu gestalten, dass nur wenige und einzelne Elemente in einem Training geübt werden, oder dass viele verschiedene Elemente abwechslungsweise im gleichen Training geübt werden (Übungsverteilung). Zudem können die Trainingssituationen immer gleich gehalten werden, oder die Übungsumgebung stets variiert werden (Übungsvariabilität). Der zufälligen Übungsverteilung und der grossen Übungsvariabilität werden in Studien langfristige Lerneffekte zu geschrieben. Stets gleiche Trainings und Übungsformen sind zwar besser für die momentane Leistung, jedoch sind die Lernfortschritte nicht nachhaltig und überdauernd.

2. Praktische Beispiele

Implizites Lernen

Form	Beispiel
Metapher	Absprung zum Salto vorwärts (Korrektur der Armführung): „Stell dir vor, dass du beim Absprung einen Medizinball in beiden Händen über dem Kopf hältst, und diesen so weit und so hoch wie möglich wegwirfst“.
Feedback mit externem Fokus	Korrektur des Abschwunges vom Handstand an den Ringen: „Versuche die Ringe möglichst weit nach vorne zu schieben“.
Fragendes Feedback	Korrektur der Hangposition bei der Riesenfelge am Reck: „In welcher Position musst du unten durch schwingen, damit du im Handstand eine runde Position halten kannst?“
Demonstrationsvideos ohne Feedback	Der Athlet bekommt ein Video, in dem das zu lernende Element gezeigt wird. Der Turner kann sich dieses so oft wie nötig anschauen und wird so eine Bewegungsvorstellung erhalten, die er mit der Zeit auch in die Praxis umsetzen kann.
Offene Lernsituation kreieren	Aufgabe: Mindestens 1 Mal um eine Körperachse drehen beim Hinuntergehen (Längs-, Breiten- oder Tiefenachse). 

Differenzielles Lernen

Eingebaute Fehler	Ausführungsart (Hier: Riesenfelge rückwärts)
Veränderter Merkmalsumfang	Gehockte Beine während ganzer Bewegung Überstreckte Körperposition während ganzer Bewegung Gebückte Körperposition während ganzer Bewegung
Veränderte Bewegungsdauer	Schnelle Riesenfelgen Mittel-schnelle Riesenfelgen Langsame Riesenfelgen
Veränderte Anfangs- & Endbedingungen	Gebeugte Arme im Handstand Gebückter Körper im Handstand Überstreckte Handstandposition Gebeugte Beine im Handstand

Übungsvariabilität und -verteilung

Übungsverteilung	Die Elemente Überschlag (Ü), Rondat (R), Salto vorwärts (Svw), Flic-Flac (FF) und Salto seitwärts (Ssw) werden zum Beispiel in der folgenden (zufälligen) Reihenfolge gleichzeitig im gleichen Training trainiert: Ü, R, R, Svw, FF, FF, Ssw, Ü, Svw, Ssw, Ssw, R, Svw, R, R, Ü, FF, ...
Übungsvariabilität	Das Element Stützkehre am Barren wird abwechselnd in folgenden Variationen trainiert: Stützkehre am tiefen Barren, Stützkehre zwischen zwei Mattenblöcken, Vorübung am Bodenbarren (Beine auf einer hohen Matte), Stützkehre am hohen Barren, Vorübung mit Stütz am Boden und Beine auf Sprossenwand, Kaboum mit halber Drehung zum Handstand am Trampolin...