

'Taekwondo macht schlau' - Koordinative Anforderungen von Bewegungsaufgaben mit signifikant, positiven Auswirkungen auf Konzentration & Lernen

Inhaltsangabe:

1. Lernen aus Sicht der Psychologie, Neurobiologie und Hirnforschung
2. Schnittstelle Lernen & Bewegung
3. Koordinative Bewegungen/Fähigkeiten
 - 3.1. Koordinativ herausfordernde Bewegung und Konzentration
 - 3.2. Koordinative Fähigkeiten/Anforderungen im Allgemeinen & TaeKwonDo

Vorwort:

Wir alle kennen folgende Redewendung, die tatsächlich ein verkürztes Zitat einer Satire vom römischen Dichter Juvenal ist:

'Mens sana in corpore sano' – 'Ein gesunder Geist in einem gesunden Körper'

Wörtlich heisst es in dieser Satire jedoch: 'orandum est ut sit mens sana in corpore sano' - 'Man solle darum beten, das sein gesunder Geist in einem gesunden Körper sei'. Der Satz bedeutet also nicht, dass automatisch jedem gesunden Körper auch ein gesunder Geist innewohnt, wie es vielfach missverstanden oder fälschlich interpretiert wurde. Jedoch bestehen eindeutig starke, positive Zusammenhänge, wie ich folglich versuchen werde in diesem Beitrag aufzuzeigen.

1. Lernen aus Sicht der Psychologie, Neurobiologie und Hirnforschung

Lernen ist ein komplexer Prozess, der im menschlichen Gehirn vielschichtig stattfindet. Beim Lernen werden Neuronenverbände plastisch miteinander vernetzt, sodass sich in Folge komplexe Netzwerke und Systeme bilden. **Lernerfolg** kann mit der Generierung oder Veränderung synaptischer Verbindungen in Verbindung gebracht werden. Je mehr synaptische Verknüpfungen entstehen und sich durch Wiederholung des Lernstoffs festigen, desto besser kann das Erlernete in bereits vorhandenes Vorwissen integriert werden.

Die Strukturen des **limbischen Systems/'Limbis'** tief im Zentrum des Gehirns – im wesentlichen bestehend aus Hippocampus, Amygdala und Gyrus Cinguli - spielen hierbei eine für den Lernerfolg entscheidende Rolle:

Neu ankommende neuronale Signale/=Reize der Sinnesorgane, wie Sehen, Hören, Berührung, Schmerz und Bewegungsinformationen werden vorerst gefiltert und von der Amygdala nach den Kriterien: 'bekannt' versus 'unbekannt', 'wichtig' versus 'unwichtig' und 'angenehm' versus

‘unangenehm’ bewertet. Dabei werden aktuelle Wahrnehmungen oder auch Lernaktivitäten mit gespeichertem Vorwissen und erlebten Bedeutungskontexten verglichen und emotional eingefärbt, womit letztendlich ein allgemeines Gefühl der Lust oder Unlust entsteht.

Positive Stimmung, die Ausschüttung von Dopamin bei Freude und Glücksgefühl führt zu besserem Lernerfolg. Angst hingegen schliesst Kreativität aus und blockiert das Lernen.

Dann erst werden die Reize in die entsprechenden Grosshirnareale/‘Cortex’ weitergeleitet. Konkrete Bewegungen werden dann beispielsweise vom **Kleinhirn** geplant und über das Rückenmark und die Nerven als Stromsignale an die Muskeln zur Ausführung gesendet.

Der **Stirnlappen** ist die oberste Steuerzentrale für Bewegung, Handlung, Denken und Planung. Ein wichtiger Teil davon ist der **‘orbitofrontale Cortex’**, der eine wesentliche Rolle bei Lern-, Gedächtnis aufgaben spielt.

Aus neurobiologischer Perspektive bedeutet Lernen einen ständigen Aufbau von Neuronenverbänden im Cortex. Jeder Mensch kommt mit etwa 100 Milliarden Nervenzellen/=Neuronen auf die Welt. Anfangs sind diese jedoch nur sehr lose miteinander verknüpft. Im ersten Lebensjahr vergrößert ein Baby seine Gehirnmasse von 250 auf 750 Gramm – das geschieht durch ‘Lernen’.

Die **Offenheit** des Menschen für die vielen Lernmöglichkeiten spiegelt sich in der Anzahl der Synapsen wider, die sich in den ersten Lebensmonaten sprunghaft vermehren und bereits im Alter von 1-3 Jahren den Höchststand in unserem Leben erreicht haben. Danach nimmt ihre Anzahl wieder ab, ein Zeichen dafür, dass wir nicht mehr für alle Reize offen sind, sondern bestimmte bereits erlernte Bahnen bevorzugen. Ab 12-14 Jahren haben die Synapsen die Dichte, Leitungsgeschwindigkeit und Effizienz eines Erwachsenen.

Je starker und vielfältiger die eingehende Erregung im Axon (> Schwellenwert) der Synapse, desto mehr Neurotransmitter schüttet die Synapse aus.

Längerfristig kann erfolgreiches Lernen sogar zu leichten Veränderungen der Grösse des Gehirns führen. Je öfter sich der synaptische Lernprozess wiederholt, desto stärker/dichter wird das Netzwerk und desto leichter lässt es sich aktivieren. Mehr Erfolg als monotone Wiederholungen verspricht, das Gehirn auf stets etwas andere Weise anzuregen, durch variierende Aufgaben und andere Herangehensweisen.

2. Schnittstelle Lernen & Bewegung

‘Bewegung’ bezieht sich diesbezüglich auf Aktivitäten, die über den Rahmen des sportlichen Trainings hinausgehen, also auch auf jegliche Alltags- und Freizeittätigkeiten (zb. Wandern, Tanzen, Spiele)

‘Lernen’ bezeichnet jeden bewussten und unbewussten Erwerb von geistigen und körperlichen Fähigkeiten, inklusive sozialer und emotionaler Kompetenzen. Lernen kann als kurzfristige oder langfristige Veränderung unseres Erlebnis- und Verhaltensrepertoires verstanden werden. **Gehirne lernen**, indem sie **Synapsen** und **Dendriten umstrukturieren**. Die Speicherung/Ablagerung des Erlernten, das als Erinnerung wieder abrufbar ist, bildet das Gedächtnis

Ratey und Hagemann schreiben in ihrem Buch: 'Superfaktor Bewegung' zum Thema Lernen und Bewegung: körperliche Betätigung verbessert das Lernvermögen auf drei Ebenen:

- Optimierung der geistigen Haltung durch Verbesserung der Wachsamkeit, Aufmerksamkeit und Motivation
- Vorbereitung und Unterstützung der Nervenzellen, sich zu verbinden, als zelluläre Grundlage für die Aufnahme neuer Information
- Förderung der Entwicklung neuer Nervenzellen im Hippocampus

Bewegung erhöht die Durchblutung des ganzen Körper, inklusive **des Gehirns** und damit die bessere Verfügbarkeit von Glukose, jenem lebenswichtigen Element für die Zellen. Mehr Blut bedeutet, dass mehr Sauerstoff transportiert wird, den die Zellen benötigen um Glukose in Adenosintriphosphat/'ATP' umzuwandeln, um sich selbst zu ernähren.

Aktuelle Studien der Molekularbiologie belegen weiters, dass Muskeln bei Bewegung **Botenstoffe** ('Myokene') produzieren, die teilweise in der Muskulatur wirksam werden, jedoch teilweise auch bis ins Gehirn vordringen und dort ihre Wirksamkeit entfalten. Voraussetzung dafür ist allerdings, dass sich die Botenstoffe frei und ungehindert (durch Muskeln & Faszien hindurch) bewegen können.

Weiters wird durch Bewegung der IGF-1 Spiegel ('Insulin Growth Factor') erhöht, was dem Insulin hilft den Glukosespiegel zu kontrollieren. Ein höherer IGF-1 Spiegel im Hippocampus erhöht ebenfalls die Langzeit Potenzierung/'LTP' (= langfristig verbesserte Übertragungsstärke der Synapsen), die **Neuroplastizität** (= Flexibilität, Veränderungsfähigkeit der Nervenzellen) und **Neurogenese** (= Bildung neuer Nervenzellen).

3. Koordinative Bewegungen/Fähigkeiten

In Anlehnung an die trainingswissenschaftliche Literatur wird der Fachbegriff 'koordinative Fähigkeiten' den '**motorischen Fähigkeiten**' zugeordnet, die gemeinsam mit den **taktischen, psychischen und technischen Fähigkeiten** die '**Komponenten sportlicher Leistung**' bilden.

Zu den motorischen Fähigkeiten gehören, neben den koordinativen Fähigkeiten, auch die konditionellen Fähigkeiten, wie Ausdauer, Kraft, Schnelligkeit und Beweglichkeit, auf die hier aber nicht näher eingegangen wird.

3.1. Koordinativ herausfordernde Bewegung und Konzentration

Konzentration gilt als **wesentliche Voraussetzung** für erfolgreiches Lernen. Wenn Konzentration mit hoher Aktivität von Synapsen gleichgesetzt wird, dann gilt es für aktive Synapsen zu sorgen, wenn man gut lernen will.

- Ärobe Übungen erhöhen den Spiegel an Neurotransmittern (Serotonin, Noradrenalin und Dopamin) und lassen neue Blutgefäße entstehen, die Wachstumsfaktoren einleiten und zur Zellvermehrung beitragen.

- Komplexe Aktivitäten **aktivieren, stärken und erweitern das Synapsen Netzwerk** und sorgen so dafür, dass all diese Dinge aktiv genutzt werden können. Je komplexer die Bewegung, desto komplexer die synaptischen Verbindungen – diese Schaltkreise entstehen durch Bewegung und können folglich auch von anderen Regionen rekrutiert und zum Denken benutzt werden.

3.2. Koordinative Fähigkeiten/Anforderungen im Allgemeinen & TaeKwonDo

Vielfältige Übungen zur Beanspruchung und Verbesserung aller koordinativer Fähigkeiten sind regelmässig als integrativer Bestandteil im TaeKwonDo Training zu finden. Nachstehend finden wir **kurze Begriffsdefinitionen** mit jeweils entsprechenden **TaeKwonDo** spezifischen **Beispielen**

- **Orientierung** – Fähigkeit sich in einer Vielfalt von Positionen zu orientieren und anzupassen
 - 90 - 360 Grad Sprünge im/gegen Uhrzeigersinn (abwechselnd)
 - Aneinanderreihung von Block-, Schlag-, Kicktechniken in allen Körperebenen, -richtungen
- **Reaktion** – Fähigkeit möglichst schnell Informationen bzw. Signale aufzunehmen und darauf mit einer bestimmten Bewegung zweckmässig zu reagieren
 - Target: auf Kommando möglichst rasch das Target zu treffen
 - Kyrogi (Freikampf): Verteidigung, Ausweichen und/oder Konter in Reaktion auf Angriff des Gegners

Informationsanforderungen für koordinative Bewegungen können jeder der folgenden Art zugehörig sein: optisch (=Sehen), akustisch (=Hören), taktil (= Hautsinn betreffend), kinästhetisch (= den Muskelsinn betreffend) und vestibulär (= das Gleichgewichtsorgan betreffend) und jeweils niedrig bis hoch ausgeprägt sein.

- **Gleichgewicht** – Fähigkeit das Gleichgewicht zu halten und es nach Positionsänderungen möglichst rasch wiederzufinden
 - Gesprungene Bewegungsausführungen (Drehung) und kontrolliertes Landen
 - langsame Bewegungsausführungen von 'kicks' ohne dieses Bein abzustellen
- **Differenzierung** – Fähigkeit eintreffende (Sinnes-) informationen differenziert auf Wichtigkeit zu ueberprüfen und die Bewegungen darauf dosiert abzustimmen.
 - Abfederung eines Sprunges beim Landen (auf verschiedenen Bodenbeschaffenheiten)
 - Rechtzeitiges Abstoppen der Bewegung (Schlag, 'kick') bei Partnerübungen bzw. die volle, punktgenaue Ausführung beim Bruchtest
- **Rythmisierung** – Fähigkeit Bewegungsabläufe rythmisch zu gestalten, zu akzentuieren oder einem gegebenen Rythmus anzupassen
 - Ablauffolge von schnellen und langsamen Bewegungen im Rahmen einer Hyong/Poomse

Zusätzlich sind folgende, für die Durchführung der Bewegung **erschwerende** Aspekte, sogenannte **Druckbedingungen** zu beachten, mit jeweils entsprechenden **TaeKwonDo** spezifischen **Beispielen**

- **Präzisionsdruck:** hinsichtlich der Verlaufs-, und Ergebnisgenauigkeit der Bewegung
 - exakte Ausführung der Techniken (Hyong/Poomse, Ilbo Daryon, Bruchtest, etc.)
- **Zeitdruck:** hinsichtlich Bewegungsgeschwindigkeit und zur Verfügung stehender Bewegungszeit

- zeitkritische Durchführung eines komplexen Sprung-, Drehkicks
- **Komplexitätsdruck:** hinsichtlich gleichzeitig ablaufender oder aufeinanderfolgender Bewegungsteile bzw. Umfang der dabei einzubeziehenden Muskelgruppen
 - gleichzeitige Ausführung und/oder Aneinanderreihung von verschiedenen Bein-, Fuss, Arm-, Handtechniken und Formen
- **Situationsdruck:** Anforderungen hinsichtlich der Variabilität und Komplexität der Umgebung und/oder Situation
 - Vorzeigen der Übung vor Gruppe (im 'Dojang') bzw. Publikum im Rahmen eines Turniers
 - Änderungen des Ausgangspunktes/der Ausrichtung beim Laufen einer Hyong/Poomse
- **Belastungsdruck:** aufgrund physischer (Müdigkeit, Erschöpfung nach körperliche Anstrengung) und psychischer Umstände (entscheidender/wichtiger Zeitpunkt; Strafe, drohende Konsequenzen)
 - koordinative Aufgaben nach Ausdauer-, Konditionstraining
 - entscheidende(r) Phase/Moment bei einem Wettkampf/Turnier

Bewegungen werden **koordinativ herausfordernd**, wenn sie hohe Anforderungen an die Informationsaufnahme und -verarbeitung, an die Gleichgewichtsfindung und -erhaltung stellen und weiters unter erhöhten Druckbedingungen durchgeführt werden. Sie **brauchen** von der Handlungsentscheidung - über die Bewegungsplanung, -programmierung - bis hin zur Ansteuerung der Muskelgruppen und die dazu begleitend notwendige Gleichgewichtserhaltung, **weitreichendste Teile** des **neuronalen Netzwerkes** in unserem Gehirn.

Schlusswort:

Meiner Meinung nach ist die körperliche Bewegung UND die geistige Beweglichkeit die Triebfeder des menschlichen Lebens. Alle Altersgruppen können von der Bewegung im Allgemeinen profitieren. Darüberhinaus können jedoch auch alle Altersgruppen in erhöhtem Masse & in vielfältiger Weise von Taekwondo spezifischem Training profitieren.

Wünschen wir uns weiters nicht auch alle **Gleichgewicht, Orientierung, Reaktion, Differenzierung und Rythmus** in unserem Leben? **Gleichgewicht** im Sinne von Ausgeglichenheit und Balance in allen Lebenslagen. **Orientierung**, um nicht immer den geradlinigen Weg im Leben gehen zu müssen, sondern manchmal auch notwendige Umwege, ohne dabei verloren zu gehen. Oder um jenen (zb. Kindern) helfen zu können, die (noch) keine Orientierung haben. **Reaktion** - wie können wir am besten, schlagfertig und angemessen auf einen verbalen Angriff reagieren oder rechtzeitig – durch schnelle Reaktion - einer (gefährlichen) Situation aus dem Wege gehen. Verschiedene Situationen, **differenziert** nach Wichtigkeit, richtig einzuschätzen und entsprechend darauf zu reagieren, macht uns zu besonneneren, im Umgang angenehmeren und erfolgreicherer Menschen. Und letztendlich die Fähigkeit, die Geschwindigkeit unseres eigenen Lebens zu beobachten und aktiv zu steuern, um einen **Rythmus/Wechsel** von bewusster Schnelligkeit und Langsamkeit sicherzustellen.

In diesem Sinne: **'keep kicking'**

Literatur/Quellen:

‘Lernen aus neurobiologischer Perspektive’ (Ullmann, Universität Wuerzburg, 2016)

‘Trainingswissenschaft - Lehrbuch in 14 Lektionen: Band 7’ (Hottenrott/Neumann, 2010)

‘Fit ins Alter. Mit richtiger Bewegung gesund bleiben’ (Bachl/Schwarz/Zeibig, 2005)

‘Superfaktor Bewegung (Ratey/Hagermann 2009)

‘Lernen und Gedächtnis. Relevante Forschungsergebnisse für die Schule – Schulmanagement Handbuch (Brand/Markowitsch 2011)