



Projekt
„Bewegte Klasse“
Analyse der koordinativen Fähigkeiten



Fachhochschule Technikum Wien
Institut für Sports Engineering & Biomechanics

Ablauf

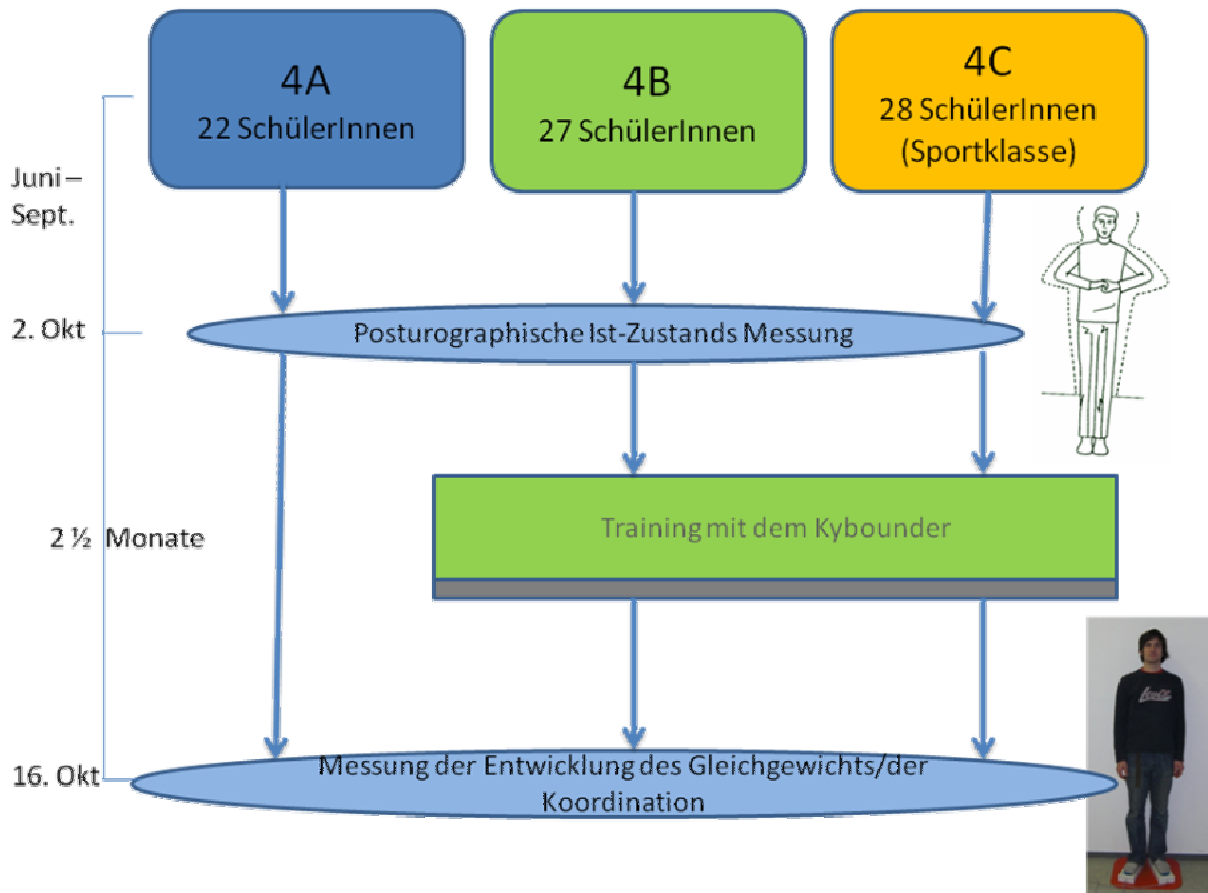
In der Studie „Bewegte Klasse“ die von der FH Technikum Wien am Goethegymnasium durchgeführt wurde sollte der Einfluss von einstündigem Training auf der Kybouncer von Kybun auf Koordination und Gleichgewicht von Schülern ermittelt werden. Dazu wurde ein Klassenraum des Gymnasiums mit 15 Stehpulten ausgestattet, die Trainingsgeräte wurden von der Firma Kybun zur Verfügung gestellt. Nach Absprache mit dem Lehrpersonal und den Schülern wurden die 4A, 4B und 4C Klassen als mögliche Probanden festgelegt. Nach der ersten Informationsveranstaltung wurde die Zustimmung der Eltern und der Schüler zur Durchführung der Studie eingeholt. Insgesamt willigten 77 SchülerInnen ein an der Studie teilzunehmen. Aufgrund der verpflichtenden Kontrollmessung einer Gruppe musste eine Klasse als Kontrollklasse definiert werden, diese wird zwar vermessen, nimmt aber nicht am Training mit der Kybouncer teil. Hierzu wurde die 4A bestimmt. Die Klassen 4B und 4C wurden als Trainingsklassen definiert.

Die Kybouncer Matte ist eine Schaumstoffmatte mit spezieller Dicke die Aufgrund der spezifischen Eigenschaften eine hohe Instabilität des Trainierenden erzeugt. Aufgrund dieser Instabilität soll es zu einem Training der Haltungsverstärkenden Muskulatur und zu einer vermehrten Aktivität des Posturalen - Systems kommen. Dadurch soll Koordination so wie Gleichgewicht geschult werden.

Training

Die an der Studie teilnehmenden Klassen sollten täglich eine Schulstunde auf den Kybouncer Matten stehen anstatt die gleiche Zeit auf den Stühlen sitzend zu verbringen. Sie sollten also durch die Abwechslung zum Sitzen als auch durch die speziellen Eigenschaften der Kybouncer Matten einen Trainingseffekt erzielen. Dieses 50 Minütige Training soll jeden Schultag stattfinden, da jedoch nur 15 Stehpulte und Matten zur Verfügung standen mussten beide Klassen je zwei Stunden im „Fliegenden Klassenzimmer“ abhalten. Diese administrative Herausforderung konnte zwar gelöst werden, es konnte dann aber nicht auf einzelne Fächer Rücksicht genommen werden. Dies bedeutete das die SchülerInnen sowohl in Nebenfächern als auch in Hauptfächern trainieren sollten.

Dieses Training wurde 2 ½ Monate durchgeführt.



Messungen

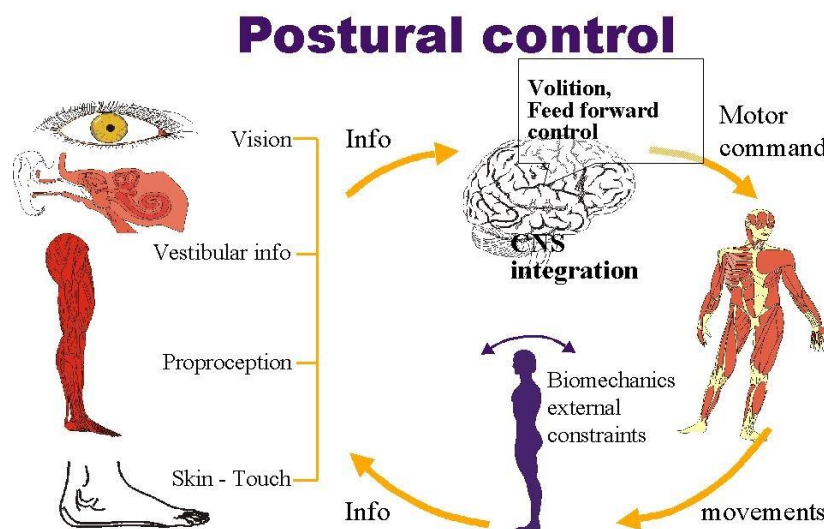
Zur Evaluierung des Posturalen-Systems wurde die Messsystematik der Posturographie eingesetzt. Diese Systematik zeichnet die Bewegungen des Körperschwerpunktes im mehr oder weniger stabilen aufrechten Stand auf. Die somit aufgezeichneten Daten können anhand von mehrerer Theorien und



Methoden zur Haltungsevaluierung herangezogen werden.

Das posturale System

Der aufrechte Stand des Menschen ist durch seinen Körperbau von einem ständigen Kampf gegen das Umfallen gekennzeichnet. Um diese labile Stabilität aufrecht zu erhalten muss er ständig seine Lage im Raum kennen und auf jede Veränderung reagieren. Dazu dient das Posturale-System des Menschen. Es besteht aus mehreren Subsystemen die gekoppelt zu jeder Zeit die Lage des Körpers im Raum und die darauf wirkenden Kräfte erfassen können. Diese Daten werden im Kleinhirn verarbeitet, welches dann die haltungsregulierende Muskulatur gezielt aktivieren kann um ein Umfallen zu verhindern.

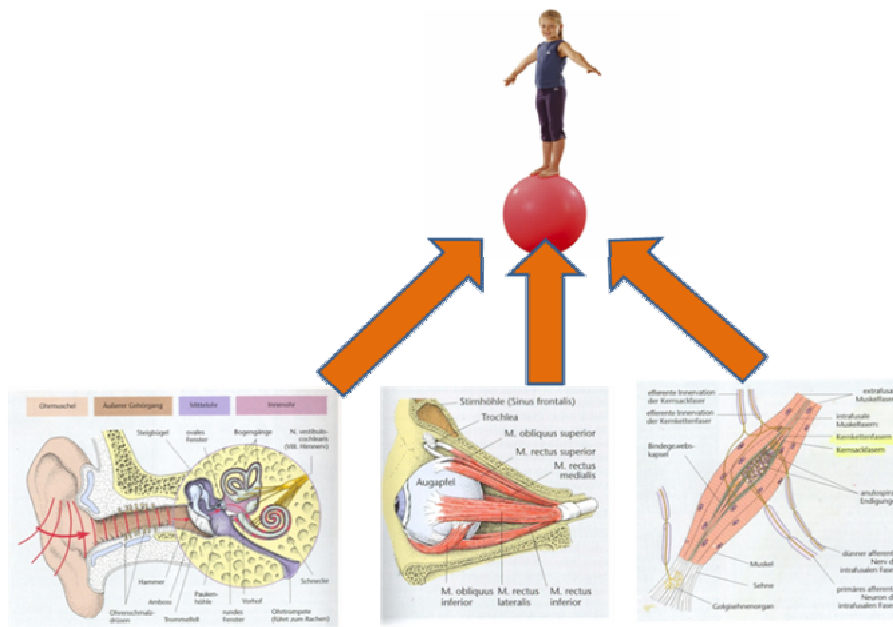


Ergebnisse

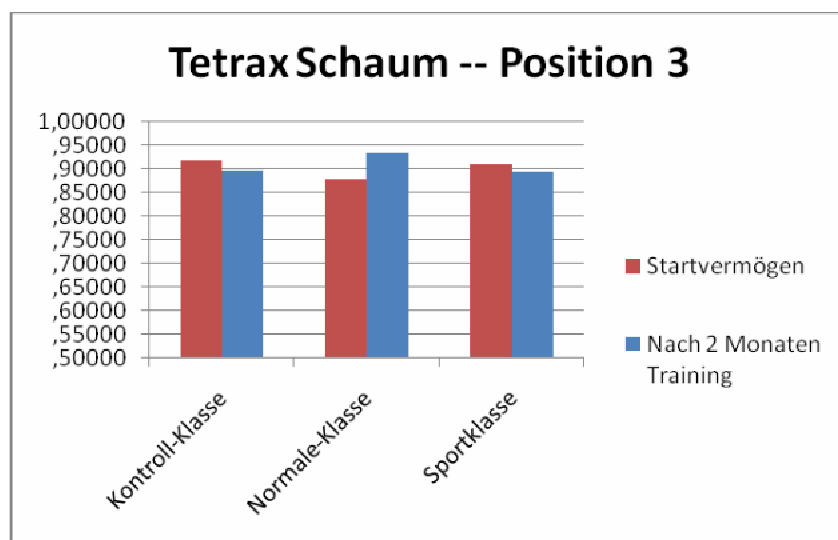
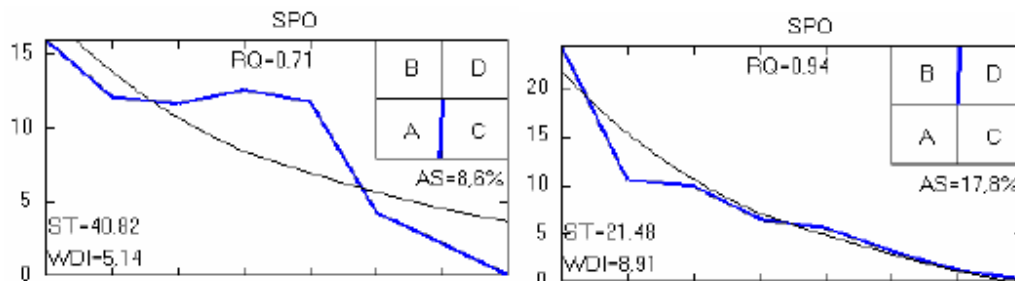
Zu Beginn der Ergebnissbetrachtung muss gesagt werden, dass die meisten Resultate nur geringe oder keine Verbesserungen durch das Training mit der Kybounder belegen, eine Vielzahl von Werten zeigt aber Trends die auf eine positive Auswirkung des Trainings auf Koordination und Gleichgewicht hindeuten. Mögliche Gründe für die geringe Aussagekraft der Ergebnisse werden im letzten Absatz erläutert. Im Anschluss werden einige der eindeutigeren Ergebnisse präsentiert:

Harmoniewert

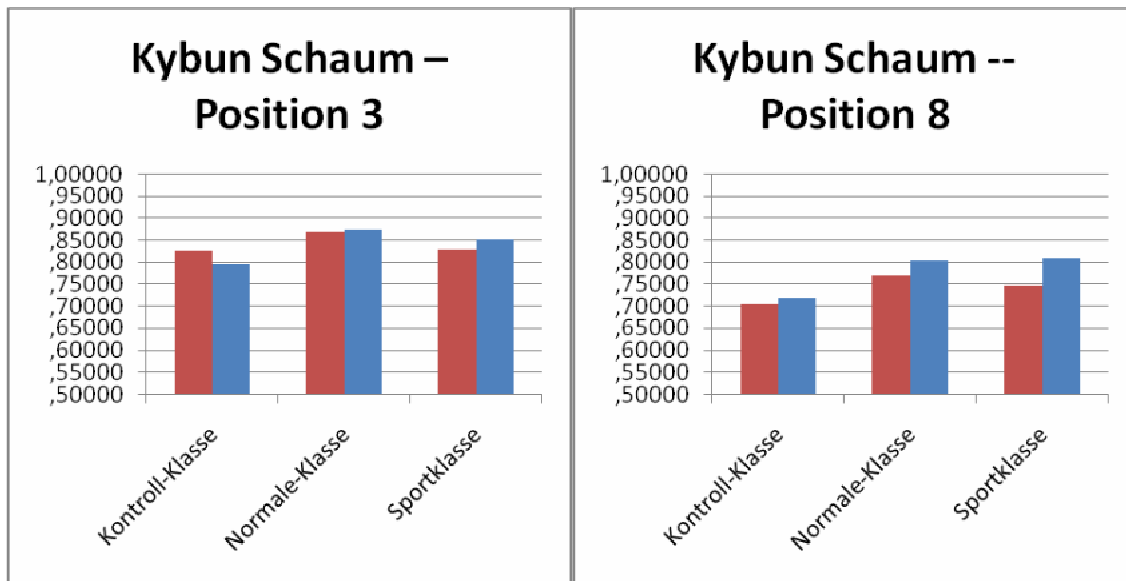
Der hier ausgewertete Harmoniewert gibt Aussage über die Harmonie der Sensorintegration im posturalen System. Der bestmögliche Wert liegt bei 1, je geringer umso schlechter. Ein perfekter Wert von 1 zeigt eine optimale Integration aller posturaler Subsysteme beim Probanden in der jeweiligen Situation.



Die folgenden Abbildungen zeigen zwei graphische Darstellungen der Harmoniekurven eines Probanden. Der Wert verbessert sich umso weniger die gemessene blaue Kurve von der idealen schwarzen Kurve abweicht. Der Harmoniewert selbst ist mit RQ betitelt.



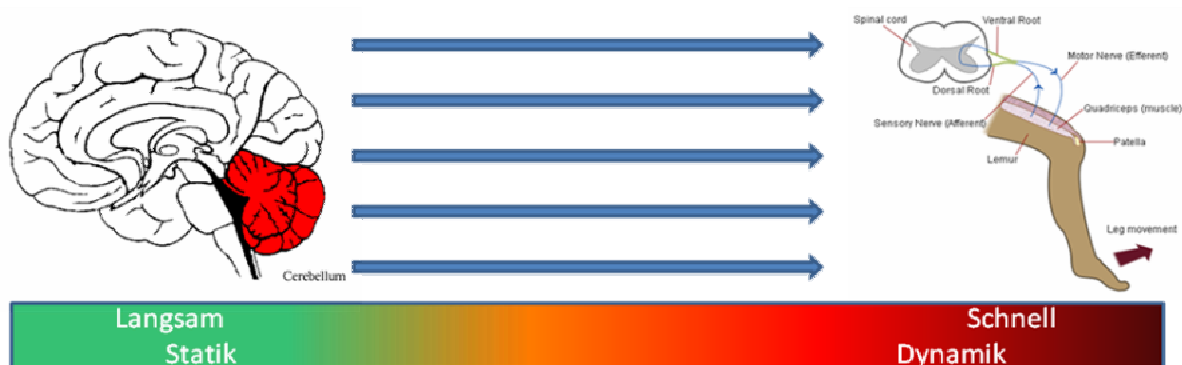
Am Ergebnis der Position 3, unter Verwendung des Tetrax Schaumes sieht man, dass sich zwar Kontrollklasse und Sportklasse in fast dem gleichen Ausmaß verändern, eine nicht signifikante Verschlechterung, die Sportklasse jedoch ihre Leistung deutlich steigern kann. Dies ist ein Bild das sich häufig in den Ergebnissen zeigt, die Sportklasse ist generell sehr stabil und gefestigt in ihren Messwerten, wobei die Kontroll- als auch die Normale Klasse einer größeren Schwankung unterliegen. Dies kann man mit einem höheren Trainingszustand der Sportklasse erklären. Dieser führt dazu, dass manche Trainingsreize weniger adäquat sind und deswegen geringere Auswirkungen haben.



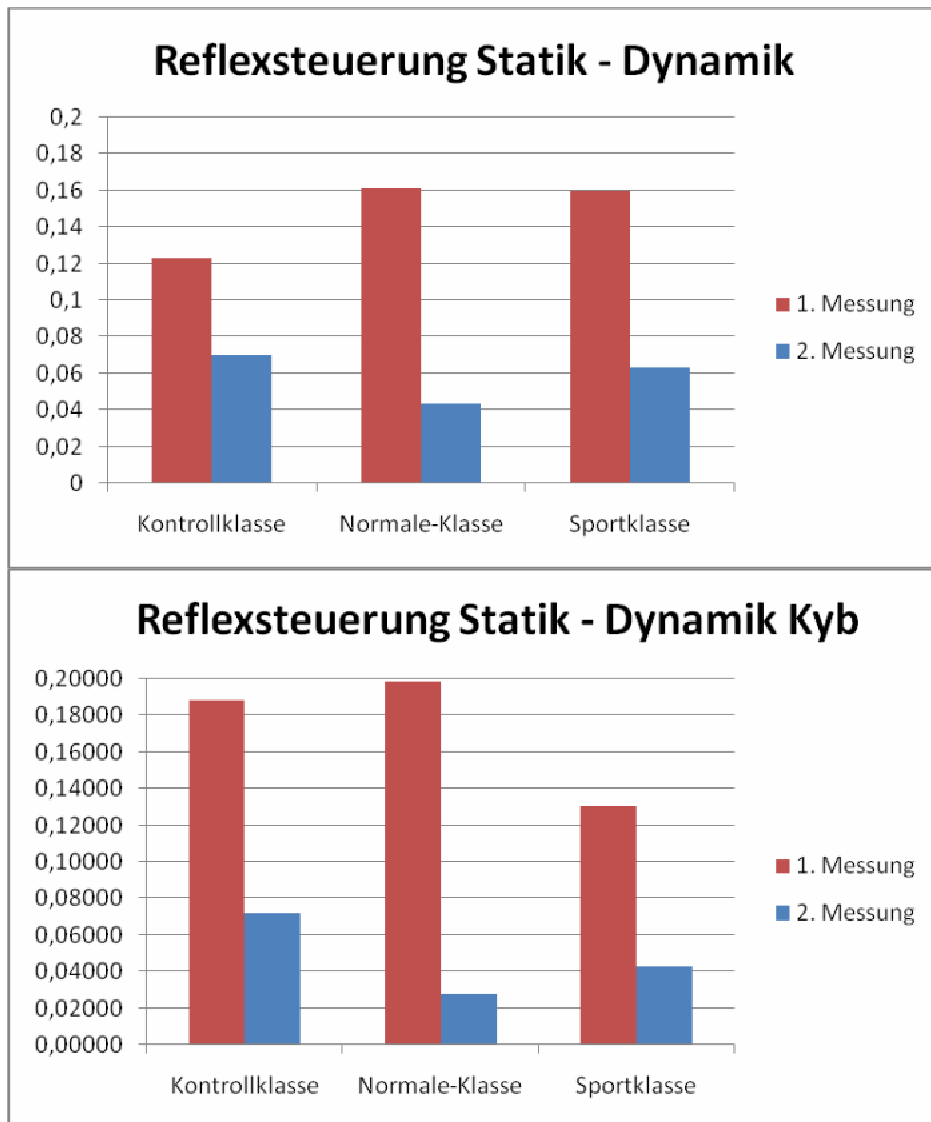
Bei den Ergebnissen der Positionen 3 und 8 zeigt sich wiederum das die Kontrollklasse sich nicht oder nur sehr gering verbessern kann, die Klassen die auf der Kybouner trainierten sich aber steigern konnten.

Reflexsteuerung versus zentrale Steuerung

In der Steuerung einer Bewegung gibt es zwei grundsätzliche Unterschiede. Zum einen kann eine Bewegung zentral über das Kleinhirn gesteuert werden, dies ist kontrollierter aber relativ langsam. Zum anderen können Bewegungen reflektorisch über Reflexschleifen des Rückenmarks initiiert werden, dies ist sehr schnell dafür weniger akkurat. In der Koordination wäre es also ideal die zentrale Steuerung zu schneller zu machen, um auch bei schnellen Bewegungen eine bestmögliche Präzision zu erzielen.



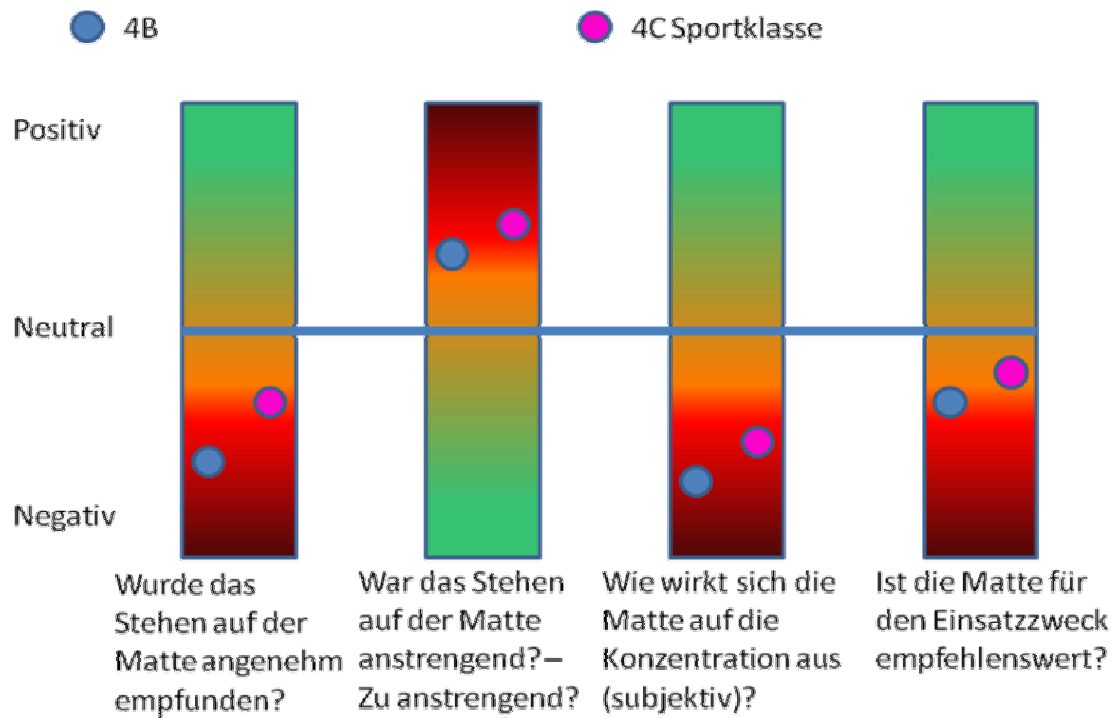
Das Messmittel der Posturographie ermöglicht es uns über Frequenzanalyse auf die Art der Bewegungssteuerung zurückzurechnen. Einige der hier ermittelten Ergebnisse werden im Folgenden dargestellt. Der dargestellte Wert gibt Auskunft über den Anteil der Reflexsteuerung an der Bewegungskontrolle. Eine Verringerung des Wertes gibt Auskunft über eine Steigerung der zentralen Steuerung.



Bei beiden Ergebnissen zeigt sich ein ähnliches Bild wie in der vorherigen Darstellung. Alle Gruppen unterliegen deutlichen Schwankungen, jedoch kann sich die Kontrollklasse im ersten Fall am wenigsten steigern, während die Trainingsgruppen den Wert der zentralen Steuerung steigern können und weniger auf die hier dargestellte reflektorische Steuerung zurückgreifen müssen. In der zweiten Ergebnisdarstellung ist wieder eine deutliche Verbesserung der Sportklasse zu sehen.

Fragebogenerhebung

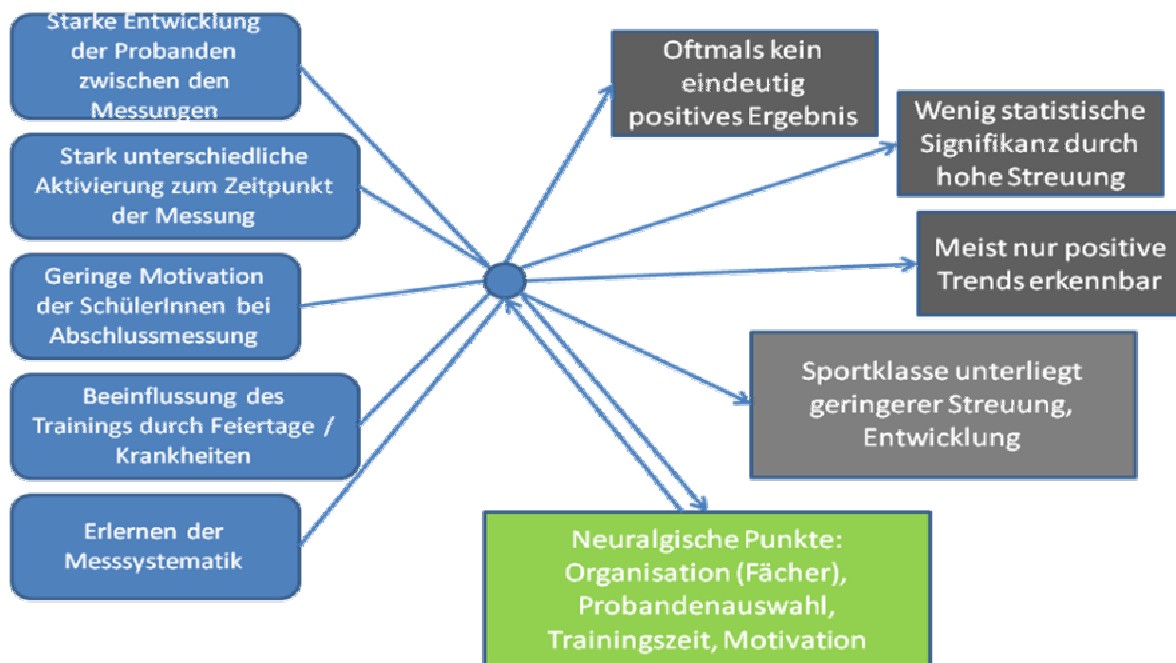
Die folgende Abbildung zeigt eine graphische Auswertung des Fragebogens über das subjektive Empfinden der Matte.



Die Ergebnisse zeigen ein deutliches Gefälle in dem Empfinden der Matte zwischen der Sportklasse und der normalen Klasse. Dies kann auf eine zu hohe Trainingsintensität und zu starke Ermüdung der normalen Klasse hindeuten.

Problembehandlung

Die folgende Abbildung zeigt einige Einflussfaktoren und deren Auswirkungen auf die Ergebnisse. Ein weiterer möglicher Ansatz wäre in einer nicht adäquaten Messsystematik zu finden, da es ja sein kann das gewisse Veränderungen zwar stattgefunden haben, die eingesetzte Messsystematik jedoch nicht geeignet war um diese zu erfassen.



Resumé

Zusammenfassend ist zu sagen, dass obwohl die Studienergebnisse nicht die eindeutig positiven Resultate lieferte die von manchen erwartet und von vielen erhofft wurden, die Arbeit und der Aufwand nicht als unnötig gesehen werden kann. Die Studienergebnisse zeigen zwar keine signifikant positiven Resultate, jedoch konnten Trends gezeigt werden.

- Die Sportklasse welche stetig ein höheres Aktivitätsniveau hat als die Normale Klasse und die Kontrollklasse ist in ihrem Koordinations- und Gleichgewichtslevel konstanter als die beiden anderen Gruppen. Dies lässt darauf schließen, dass für gut trainierte, sportliche Menschen das einfache Matten-training kein adäquates Trainingsmittel sein könnte. Wahrscheinlich müsste das Stehen auf der Matte durch zusätzliche Übungen und Aufgaben ergänzt werden um einen wirksamen Trainingsreiz darzustellen. Dies würde wahrscheinlich auch für die Normale Klasse die Wirksamkeit steigern.
- Das Mattentraining ist in der durchgeführten Form wahrscheinlich nicht optimal für die ganze Klasse, hier müsste individuell auf die Bedürfnisse der Schüler eingegangen werden können. Ideal wäre es wenn Schüler mit Bewegungsdrang freiwillig auf der Matte stehen könnten und trainieren könnten. Das dies eine besondere disziplinäre Herausforderung darstellt ist dabei zu berücksichtigen.
- Für weitere Untersuchungen wäre es wichtig, dass alle trainierenden Schüler sich nach einer Eingewöhnungsphase freiwillig zum Training melden können. Viele Probanden haben die Intensität und den Aufwand des Trainings unterschätzt.

Auf jedem Fall muss man als Schüler am Goethegymnasium froh sein über den Innovationsgeist und die positive Mentalität der Leitung. Es kann nie falsch sein Dinge verbessern zu wollen!