

# INHALT

<b>Kapitel 1</b>	<b>Reaktion im Leben und im Sport – Grundlagen</b>	<b>5</b>
	Philosophische und lexikalische Annäherungen . . . . .	6
	Reaktion als Phänomen menschlichen Verhaltens . . . . .	8
	Reaktionsleistung, Reaktionsschnelligkeit, Reaktionszeit sowie Reaktion und Antizipation . . . . .	11
	Einfache, komplexe und Wahlreaktionen . . . . .	14
	Reaktion als motorische Fähigkeit und Kompetenz . . . . .	17
	Reaktions- und Handlungsschnelligkeit im Sport. . . . .	21
<b>Kapitel 2</b>	<b>Entwicklung der Reaktion in der Lebensspanne</b>	<b>25</b>
	Entwicklung der Reaktion im Kleinkind- und Vorschulalter . . . . .	26
	Entwicklung und Trainierbarkeit der Reaktion im Kindes- und Jugendalter . . . . .	30
	Veränderungen der Reaktion im Erwachsenen- und Seniorenalter . .	38
	Entwicklungsbesonderheiten bei Menschen mit Behinderungen . . .	40
<b>Kapitel 3</b>	<b>Üben der Reaktion: Übungskatalog und Vermittlungskonzepte</b>	<b>47</b>
	Allgemeines didaktisch-methodisches Vorgehen . . . . .	48
	Üben der Reaktion im Kleinkind- und im Vorschulalter . . . . .	50
	Üben der Reaktion im Schulsport . . . . .	58
	Üben der Reaktion im Erwachsenen- und Seniorenalter . . . . .	76
	Sportartübergreifendes Üben der Reaktion im Nachwuchstraining . .	86

Kompetenzorientiertes Üben der Reaktion im Nachwuchstraining situativer Sportarten – Beispiel Handball . . . .	99
Üben der Reaktion und Antizipation im Schneesport . . . . .	116
Üben der Reaktion bei Aufmerksamkeitsstörungen . . . . .	124
Üben der Reaktion bei beeinträchtigter kognitiver Leistungsfähigkeit . . . . .	136

**Kapitel 4****Reaktion erfassen – Diagnostik****145**

Maß und allgemeine Kriterien . . . . .	146
Methoden der Zeitbestimmung für einfache, komplexe und Wahlreaktionen im Schul-, Freizeit- und Seniorensport . . . . .	146
Reaktionszeiterfassung in der Leistungsdiagnostik im Rahmen des Nachwuchstrainings und Leistungssports . . . . .	156

**Anhang****167**

Literaturverzeichnis . . . . .	168
--------------------------------	-----

### *Bedeutung von Reaktionsleistungen für die motorische Leistungsfähigkeit*

Im Vorschulalter besteht ein sehr hohes Bewegungsbedürfnis und das Interesse an der Beherrschung des eigenen Körpers nimmt zu. Durch die motorische Tätigkeit der Kinder im Kindergarten und im Elternhaus eröffnen sich ständig neue Betätigungsfelder zur motorischen Vervollkommnung (z.B. beim Spielen im Freien, bei „sportlichen“ Aktivitäten wie Schwimmen, Radfahren, Ski- oder Rollschuhlaufen). Versteht man die motorische Entwicklung als einen biopsychosozial determinierten Prozess, so deutet sich schon an, dass – bedingt durch die Reifungs- und Wachstumsprozesse im Vorschulalter – bei einer erweiterten Bewegungsaktivität große Entwicklungsfortschritte bei der motorischen Leistungsfähigkeit zu erwarten sind.

**Reaktion verbessert sich durch Bewegungsreize**

Mit zunehmender motorischer Aktivität, vermehrten Aufgaben auch zum zügigen Reagieren erhöhen sich gewissermaßen auch die Trainingsreize für Reaktionsleistungen. Auf der Basis der physiologischen Veränderungen, im Kontext auch verbesserter psychischer Qualitäten (Konzentration, Aufmerksamkeitsausrichtung) verbessern sich die Reaktionsleistungen in diesem Altersabschnitt und sie gewinnen für die motorische Leistungsfähigkeit an Bedeutung. In der folgenden Tabelle sind jene Leistungsvoraussetzungen dargestellt, die die motorische Leistungsfähigkeit im gesamten Vorschulalter am stärksten prägen.

Tab. 1: Rangfolge der Unentbehrlichkeit von Merkmalen für die Unterscheidung der motorischen Leistungsfähigkeit im Vorschulalter

Rangplatz	Leistungsvoraussetzung
1	Gleichgewichtsfähigkeit
2	Einfache Reaktion auf ein akustisches Signal
3	Komplexe Reaktionsfähigkeit (optisches Signal Sprung)
4	Optisch räumliche Wahrnehmung
5	Antizipation/Reaktion auf ein bewegtes Objekt

**Entwicklungsverläufe**

Eine verbesserte Funktionstüchtigkeit der Analysatoren zwischen dem 4. und dem 7. Lebensjahr (wobei der auditive und der visuelle Analysator vor dem kinästhetischen reifen) und auch des Pyramidenbahnsystems führt im Verein mit vielfältigen Entwicklungsreizen zu Fortschritten in der Entwicklung der einfachen Reaktionsleistungen auf ein optisches und akustisches Signal, wie die folgende Abbildung zeigt.

Für die meisten Funktionen und motorischen Fähigkeiten stellt sich der Altersabschnitt zwischen 3,5 und 6,5 Jahren als Phase äußerst dynamischer Veränderungen dar. Die jährlich erreichten Verbesserungen (Zuwachsraten) werden in keinem der folgenden Altersabschnitte wieder erreicht.



Abb. 4: Entwicklung verschiedener einfacher Reaktionsleistungen im Vorschulalter (Ludwig, 1989; S. 207)

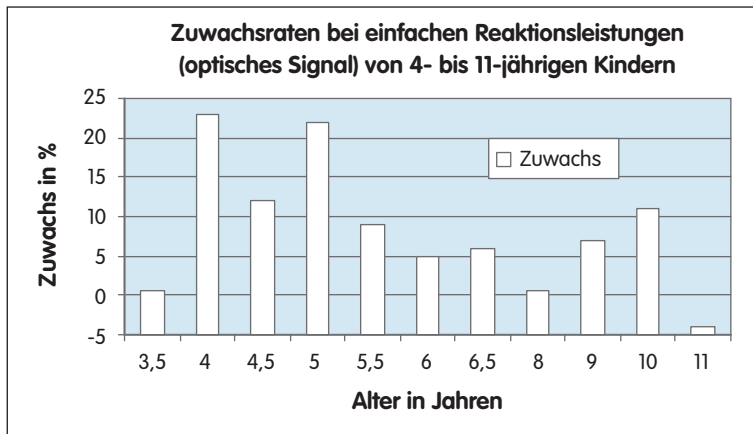


Abb. 5: Zuwachsraten einfacher Reaktionsleistungen auf optisches Signal vom Alter von 3,5 bis zu 11 Jahren (Ludwig, 1989; Hirtz, 1979)

Nach einer Phase intensiver Entwicklung bis zum Alter von 4 Jahren – die auch Schmidt-Kolmer (1984) und Vogt (1977) bei ihren Untersuchungen ermittelten – bleibt die Entwicklungsdynamik ähnlich hoch bis zum Alter von 6,5 Jahren.

Bei der differenzierten Betrachtung der Entwicklung einzelner motorischer Leistungsvoraussetzungen im Vorschulalter zeigt sich als *Tendenz*: Sowohl bei einfachen (im Sinne von Funktionen) als auch bei komplexen (Fähigkeiten) Reaktionsleistungen liegt der Abschnitt intensiver Verbesserungen zwischen 3,5 und 5,5 Jahren, danach flachen die Entwicklungskurven leicht ab. Die dargestellten Zuwachsraten bestätigen dies eindrucksvoll.

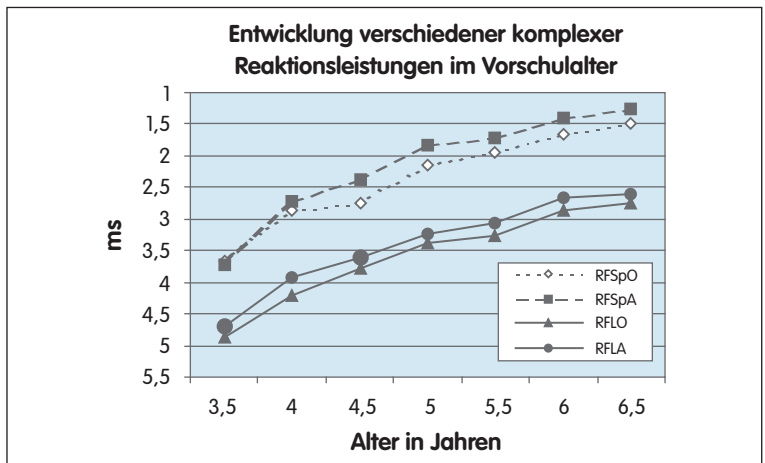


Abb. 6: Entwicklung verschiedener komplexer Reaktionsleistungen im Vorschulalter (Ludwig, 1989)

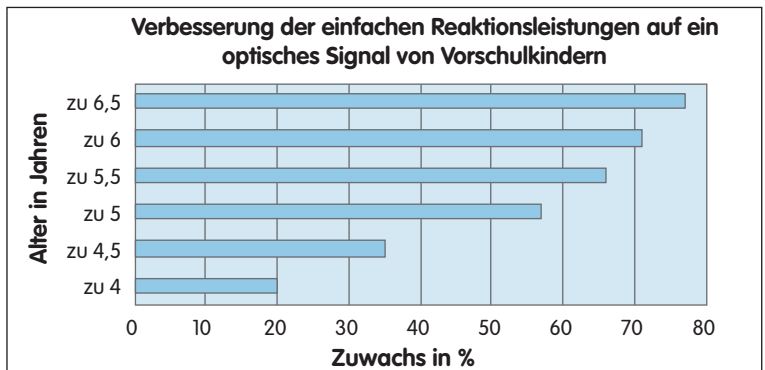


Abb. 7: Zuwachsraten einfacher Reaktionsleistungen (optisches Signal) ab dem Alter von 3,5 Jahren an (Ludwig, 1989)

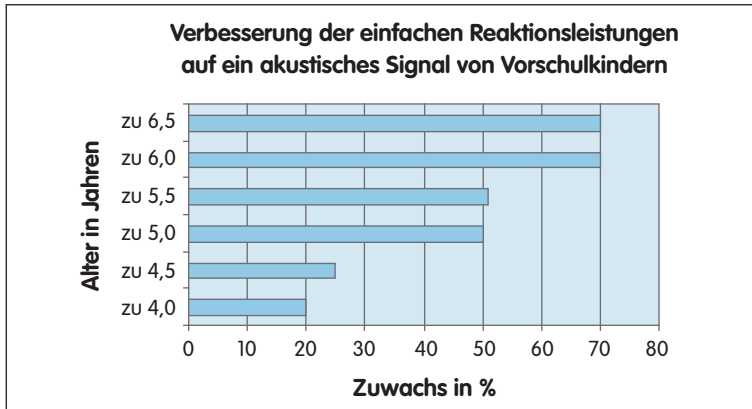


Abb. 8: Zuwachsraten einfacher Reaktionsleistungen (akustisches Signal) ab dem Alter von 3,5 Jahren an (Ludwig, 1989)

Die Untersuchungsergebnisse zeigen in der Tendenz, dass mit zunehmendem Alter Geschlechtsdifferenzierungen bei der Entwicklung koordinativer Fähigkeiten auftreten, die jedoch nur in wenigen Fällen statistisch gesichert sind. Jungen erzielen in diesem Alter gesichert bessere Leistungen bei der einfachen Reaktion auf ein optisches Signal (wie übrigens auch beim Tapping der Beine, d. h. der maximalen Bewegungsschnelligkeit).

**Geschlechtsspezifik**

Für die Mehrzahl koordinativer Leistungsvoraussetzungen liegt die Phase intensiver Verbesserungen am Ende des 5. Lebensjahres, d. h. zwischen 4; 5 und 6 Jahren.

Ergebnisse von 270 Berliner Vorschulkindern bestätigen diese Aussage. Aufgrund des Stichprobenumfangs von etwa 40 Kindern je Altersgruppe (Abstände zwischen den Gruppen: 6 Monate) lassen die Ergebnisse dieser Querschnittuntersuchung noch keine zuverlässigen Verallgemeinerungen zu. Sie deuten aber darauf hin, welche guten Entwicklungsmöglichkeiten in diesem Altersabschnitt bei einer gezielten koordinativ-motorischen Vervollkommnung gegeben sind.

**Studie**

### Entwicklung und Trainierbarkeit der Reaktion im Kindes- und Jugendalter

Die Phase zwischen dem 7. und 10. Lebensjahr erweist sich als eine besonders dynamische Entwicklungsperiode der meisten koordinativ bedingten motorischen Leistungen bzw. Leistungsvoraussetzungen, so

*„Wandernder Stabkreis“*

Die Kinder stehen im Innenstirnkreis, jedes Kind hält einen am Boden stehenden Stab. Auf akustisches Signal (Tamburin, Zuruf) lässt jeder seinen Stab los und „wandert“ nach einer festgelegten Richtung zum nächsten Stab, der rasch festgehalten werden muss. Der Zeitpunkt der Signalgebung kann vorher angekündigt werden, die Zeitabstände lassen sich variieren. Die Richtung des „Weiterwanderns“ ist zu benennen, die Festigung der Begriffe „links“ und „rechts“ wird durch diese Übung unterstützt.



Abb. 33 und 34: „Wandernder Stabkreis“

*„Ballschule“*

Abb. 35 und 36: Übungen aus der Ballschule mit Partner: Fangen des zurück prallenden Balles

Die Kinder stehen paarweise hintereinander im Abstand von ca. 2 m vor einer Wand. Der hinten stehende Partner wirft den Ball gegen die Wand, der vordere muss den zurück prellenden Ball auffangen. Es kann entsprechend des Könnensstandes entschieden werden, ob das Signal unvorhergesehen erfolgt oder der Wurf vorher angekündigt wird. Variieren lässt sich zudem die Art des Wurfes (hinsichtlich des Krafteinsatzes oder als indirekter Wurf bzw. Zurückprellen mit Bodenkontakt).

### „Zuckball“

Die Kinder stehen im Halbkreis, ein davor stehender Mitspieler mit Ball wirft einen Ball zu einem Kind. Dieses muss den zugeworfenen Ball fangen bzw. darf nicht zucken beim angetäuschten Werfen. Fängt es den Ball nicht bzw. zuckt es beim angetäuschten Wurf, muss es sich hinsetzen, spielt weiterhin mit, kann bei einer richtigen Reaktion dann auch wieder aufstehen. Bei einem weiteren Fehler setzt es sich hin. Jenes Kind, das zum Schluss noch steht, wird zum Zuwerfer.



Abb. 37 und 38: „Zuckball“

### „Stehball“ (Döbler, 1998)

Die Kinder stehen im Kreis. Ein Kind in der Mitte wirft einen Ball nach oben und ruft den Namen eines Mitspielers. Dieser muss den Ball schnell fangen, während die anderen davon laufen. Sobald der Ball gefangen wurde, ruft das Kind „Stopp“, alle anderen Kinder müssen stehen bleiben und der Ballbesitzer versucht, ein Kind abzuwerfen. Gelingt ihm das, so wirft das getroffene Kind anschließend den Ball in der Kreismitte nach oben. Falls es nicht gelingt, so tut das der Werfer selbst.



*Einfache Reaktion auf akustisches Signal*

„Der Plumpsack geht um!“ (Döbler, 1998)

Um die im Innenstirnkreis sitzenden (stehenden) Kinder läuft eines mit einem kleinen Gegenstand (Ball, Tuch) in der Hand herum. Es versucht, möglichst unbemerkt den Gegenstand hinter dem Rücken eines Kindes abzulegen.



Abb. 39 und 40: „Der Plumpsack geht um“ – Varianten

Diese wiederum versuchen genau zu hören, wo sich das andere Kind aufhält und ob es den Gegenstand hinter ihnen ablegt. Sobald sie das bemerkt haben, laufen sie hinter dem Kind her und versuchen, es abzuschlagen. Wer von den beiden Kindern als erstes am freien Platz steht, darf dort stehen (sitzen) bleiben, das übrige Kind geht dann mit dem

Plumpsack um den Kreis. Ein Kind, das nicht auf den Plumpsack reagiert hat und hocken geblieben ist, muss entweder in den Kreis, bis es von einem anderen Kind „erlöst“ wird, oder wird zum Plumpsackläufer.

### *Einfache Reaktion aus der Bewegung*

#### *„Bewegungen einfrieren“*

Eine vorherige Bewegung (z.B. Laufen, Springen, Armkreisen) muss auf akustisches Signal (Abschalten von Musik, Tamburin) plötzlich abgebrochen werden. Die Kinder können zunächst am Ort stehen oder durch den Raum gehen/laufen/springen.

### *Wahlreaktion aus der Bewegung, Zeitpunkt der Signalgebung unbekannt*

#### *„Ampelspiel“*

Die Kinder laufen durch den Raum, den Spielleiter stets im Blick. Farbige Tücher dienen als Signal. Hebt er ein Tuch, so ist entsprechend der Farbe die adäquate Bewegungshandlung rasch auszuführen. Die verschiedenen farbigen Tücher signalisieren: Stehen bleiben (rot), langsam gehen (gelb), schnell laufen (grün). Zunächst kann auch erst einmal auf zwei Farben zu reagieren sein.



Abb. 41 und 42: „Ampelspiel“

*Klassen 1 bis 3 – auf dem Sportplatz im Freien**„Nummernkreisjagd“*

Aufstellung im Innenstirnkreis, Einteilung in Gruppen, innerhalb jeder Gruppe abzählen. Nach Aufruf einer Nummer laufen alle Schüler mit dieser Nummer um den Kreis, wobei jeder versucht, seinen Vordermann zu fangen. Gelingt das einem Schüler innerhalb einer Runde, so erhält er einen Punkt und alle Schüler gehen an ihren Platz zurück.



Abb. 44 und 45: Nummernkreisjagd

*„Gerätedieb“*

Die Partner befinden sich an gegenüberliegenden Startlinien, die 4 m voneinander entfernt sind, in verschiedenen Ausgangsstellungen. Zwischen ihnen liegt ein Ball, eine Keule oder ähnliches. Auf Kommando versucht jeder der beiden, das Gerät zu „stehlen“. Der Schüler mit dem Gerät läuft schnellstmöglich zur Linie zurück, der Schüler ohne das Gerät versucht, den Partner abzuschlagen. Wer das Gerät zuerst berührt und die Linie erreicht, erhält Punkte.



Abb. 46 und 47: Gerätedieb

*„Schnelles Aufstellen“*

Aus dem Gehen bzw. Laufen auf Signal schnelles Aufstellen in Reihe, Linie oder Kreis



Abb. 95 und 96: „Schnelles Aufstellen“

*„Schnelles Zuspielen“*

Partnerweises Zuspielen oder Zustoßen eines Balls nach Pfiff aus dem Stand oder Sitz über kurze Distanzen in Gassenaufstellung (3 m)



Abb. 97 und 98: Schnelles Zuspielen

### „Schattenspiel“

Zwei Partner gehen hintereinander. Der hintere Partner vollzieht alle Bewegungen nach wie plötzliches Stehen, Einnehmen verschiedener Positionen oder Arm- und Beinbewegungen.



Abb. 99: „Schattenspiel“

### „Klatschspiel“

Die Übenden sitzen im Kreis, zwei oder drei Personen stehen in der Mitte und werfen den Sitzenden Bälle zu. Bevor die Bälle gefangen werden, soll in die Hände geklatscht werden.



Abb. 100: „Klatschspiel“

finger des Probanden schon bei Versuchsbeginn auf den Mikroschalter gelegt wird. Es werden optisch und akustisch je ein Probe- und 5 Wertungsversuche durchgeführt. Gewertet wird der beste Versuch. Deutlich abweichende, durch Spekulation oder Unkonzentriertheit entstandene Werte sind zu streichen bzw. die Versuche sind zu wiederholen. Messgenauigkeit 1/1000 sek. Testdauer: je Signalvariante etwa 30 sek.

*„Fallstab-Reaktions-Test“ (nach Jung, 1985, S. 11)*

**Gerätebedarf:** Gymnastikstab (1 m), Bandmaß, Kreide

**Testaufbau und Testbeschreibung:** Ein Gymnastikstab, der von der senkrechten Lage aus 5 cm geneigt ist, wird vom Lehrer am oberen Ende festgehalten (die Neigung des Stabes wird standardisiert durch eine 5 cm lange Schnur). Der Schüler steht konzentriert an der Ablauflinie, die zunächst 1,50 m vom Stab entfernt ist (Blickrichtung zum leicht geneigten Stab). Beim Loslassen des Stabes durch den Lehrer (einschließlich akustischem Signal) hat der Schüler die Aufgabe, den fallenden Stab noch vor Berühren des Fußbodens zu fangen.

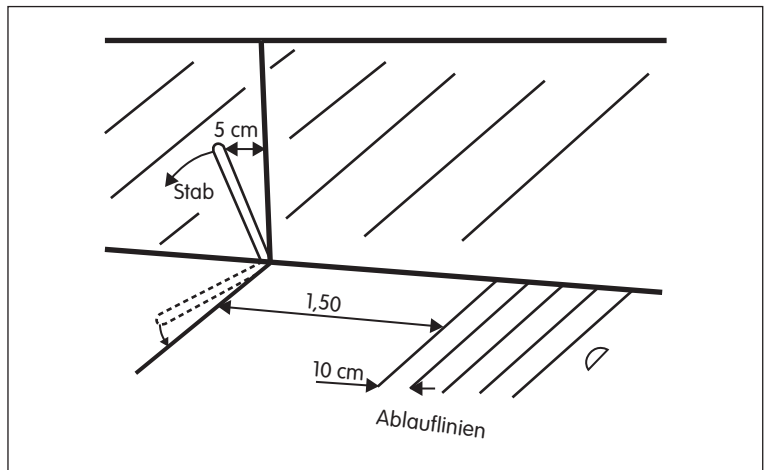


Abb. 204: Testaufbau Fallstab-Reaktions-Test

Bei erfolgreicher Lösung dieser Aufgabe wird die Entfernung Stab – Ablauflinie um 10 cm vergrößert. Bewertet wird der Abstand zwischen Aufstellungslinie und Gymnastikstab (von wo aus der Stab vom Schüler noch gefangen wurde). Nach genauer Erklärung/Demonstration erhält der Schüler je Entfernung zwei Wertungsversuche.

**Bewertungsempfehlungen:** (für Kinder der 3. Klasse): sehr gut = 2,00 m; **9-Jährige**  
gut = 1,80 m; befriedigend = 1,60 m; genügend = 1,50 m; ungenügend  
= weniger als 1,50 m.

**Testauthentizität:** Validität (Paralleltest 0,56; faktorielle 0,53; Construct  
0,40 ; Expertenurteil 81 %), Reliabilität (Retestmethode 0,58); Objek-  
tivität (0,60), Trennschärfe (0,44).

### *Fall-Stab-Test (nach Fetz & Kornxl, 1978)*

Zur Erfassung der elementaren (einfachen) Reaktionsfähigkeit entwickelten Fetz und Kornxl (1978) diesen Test (vgl. Beuker, 1976; Bös, 1987; auch Kirchner, Rohm & Wittemann, 1998 und Eisfeld, 2005). Benötigt wird ein Gymnastikstab (Länge ca. 1,10 m), der vom ersten Drittel bis zum Ende mit einer cm-Mess-Skala (Klebestreifen) versehen ist bzw. ein *50 cm langer dünner Stab mit Zentimetermarkierungen*, und ein Stuhl mit Lehne.

**Reaktionszeit auf bewegende Objekte über optischen Analysator**

**Testprogramm:** Die Versuchsperson sitzt im „Reitersitz“ auf einem Stuhl, die dominante Hand ist an der Handwurzel auf der Lehne des Stuhls aufgesetzt und leicht geöffnet. Der Testleiter steht vor dem Probanden und lässt den Stab in die leicht geöffnete Hand des Probanden hängen (Abstand der Handinnenfläche rundherum etwa 1 cm). Daumen und Zeigefinger des Probanden stehen ca. 5 cm auseinander. Der Blick ist auf den Stab gerichtet, nicht auf die Hände des Stabhalters. Die Nullmarkierung befindet sich auf Höhe des oberen Handabschlusses. Auf das Kommando „Achtung“ lässt der Versuchsleiter den Stab innerhalb der nächsten 1 bis 3 Sekunden fallen. Der Proband muss so schnell wie möglich den fallenden Stab greifen. Der Abstand der neuen Griffstelle (wieder oberer Handabschluss) zur Nullmarkierung in Zentimetern wird gewertet. Ein Probeversuch, fünf Wertungsversuche, wobei der beste und der schlechteste Wert gestrichen werden. Gewertet wird der Mittelwert der drei übrigen Versuche.

**Bewertung:** Mittelwerte verschiedener Altersstudien (vgl. Eisfeld, 2005, S. 131) als Anhaltspunkte für die Wertung liegen zwischen 21 und 28 cm, über 30 cm bei den über 75-Jährigen! **Senioren**

Bei Vorschulkindern liegen sie bei 35 – 40 cm, bei Grundschulkindern zwischen 20 und 30 cm, bei 11- bis 17-Jährigen zwischen 15 und 20 cm (nach Fetz, 1982, 115). **Kinder und Jugendliche**

Die gefallene Strecke kann nach Fetz, 1982, S. 155 und Loosch, 1999, S. 225 auch in Millisekunden umgerechnet werden. Umrechnungsfor-



mel:  $t = \sqrt{2s/g}$  mit Fallbeschleunigung  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$  mit  $s =$  Weg in Meter (Umrechnung der cm in m)

**Bewertungsempfehlung:** (In msec für Jugendliche)

Klasse 5	Klasse 6	Klasse 7	Klasse 8	Klasse 9	Klasse 10
250 msec.	251 msec.	225 msec.	228 msec.	211 msec.	217 msec.

*Variante:* Taktil: Draht kurz über die Hand (Berührungsimpuls)

*Greifswalder Ganzkörper-Reaktionstest (nach Bartels & Vilkner)*

**Komplexe Reaktionen**

Die Ganzkörperkoordinations- und Reaktionsanlage GKR-84 wurde 1984 in Greifswald entwickelt und gebaut (vgl. Vilkner, 1982; Bartels & Vilkner, 1986) und besteht aus einem elektronischen Zeit- und Impulsmessgerät, einem elektronischen Richtungsvorgabe- und Anzeigegerät, fünf Sensorplatten sowie verschiedenen Signalgebern (vgl. Abb.). Mit ihr kann u. a. die Ganzkörper-Reaktions- und die Wahlreaktionsfähigkeit erfasst werden.

**Aufgabe:** Der Proband hat auf das akustische Signal (mittels Startklappe) einen beidbeinigen Sprung von der Mittelplatte auf die rechte oder linke Seitenplatte (nach freier Wahl) und zurück so schnell wie möglich auszuführen.

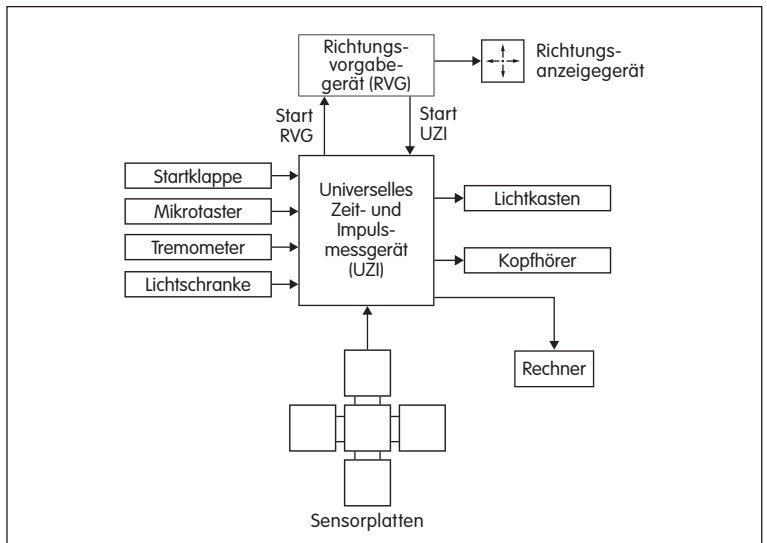


Abb. 205: Testaufbau Greifswalder Ganzkörper-Reaktions-Messanlage GKR 84

**Messung:** Gemessen wird die Reaktionszeit vom Startsignal bis zum Abheben des Probanden von der Mittelplatte. Die Messgenauigkeit beträgt 1/100 Sekunde.

**Versuche:** Ein Probe- und drei Wertungsversuche

**Auswertung:** Alle Zeiten der Wertungsversuche werden registriert. Gewertet wird der beste Versuch. Deutlich abweichende Werte, die durch Spekulation, Unkonzentriertheit oder falsche Bewegungen entstehen, werden gestrichen, die Versuche werden wiederholt.

**Testdauer:** 30 Sekunden je Proband

**Prüfergebnisse:** Reliabilität  $r = 0,78$ ; Validität Expertenurteil 98 %

**Bewertungsempfehlung:** 7 Jahre – Jungen sehr gut unter 428 ms, mittel bis 632 ms, schwach mehr als 752 ms; Mädchen – sehr gut unter 429 ms, mittel bis 653 ms; schwach mehr als 770 ms. **7 und 12 Jahre**

12 Jahre – Jungen sehr gut unter 322 ms, mittel bis 471 ms, schwach mehr als 535 ms; Mädchen sehr gut unter 331 ms, mittel bis 458 ms, schwach mehr als 537 ms.

### *Lichtschrankentest*

*(nach Bartels, Jung & Vilknor, 1985, (S. 126) – Labortest; modifiziert nach Lutter & Schröder, 1972)*

**Voraussetzung:**

Elektronische Lichtschrankenanlage (Genauigkeit 1/100 s)

**Testbeschreibung:** Aus der Ausgangsstellung (Rücken in Laufrichtung) ist auf ein akustisches Signal zunächst in den Hockstand (Hände berühren den Fußboden) zu gehen, um sich danach aufzurichten, zu drehen und durch die 3 m entfernte Lichtschranke zu laufen. Ein Probeversuch und zwei Wertungsversuche. Nach jedem Versuch erfolgt eine erneute Motivation!

**Testauswertung:** Die Gesamtzeit vom Start bis zum Durchlaufen der Lichtschranke wird mit einer elektronischen Lichtschrankenanlage gemessen und als Ausdruck der (komplexen) Reaktionsfähigkeit gewertet. Bei fehlerhaften Versuchen (z.B. Fehlstarts) erfolgt eine Wiederholung. Bewertet wird der beste Wertungsversuch.