



universität
wien

Diplomarbeit

Titel der Arbeit

ALTERSEFFEKTE BEI DER ENTWICKLUNG DER HÄNDIGKEIT VON 4- BIS 6-JÄHRIGEN KINDERN.

Verfasserin

Katharina Rab

Angestrebter akademischer Grad

Magistra der Naturwissenschaften (Mag. rer. nat.)

Wien, im Jänner 2010

Studienkennzahl: 298

Studienrichtung: Psychologie

Betreuer: Ass. Prof. Dr. Pia Deimann und Ass. Prof. Dr. Ursula Kastner-Koller

VORWORT

Gleich zu Beginn dieser Arbeit möchte ich einigen Personen meinen Dank aussprechen, die mich bei der Entstehung dieser Arbeit unterstützt haben. Zunächst möchte ich meinen Diplomarbeitsbetreuerinnen Ass. Prof. Dr. Ursula Kastner-Koller und Ass. Prof. Dr. Pia Deimann für ihre Unterstützung danken.

Ebenso möchte ich mich bei meinen Kolleginnen für die gute Zusammenarbeit und den inhaltlichen Austausch danken, vor allem Petra Bircsak, Katarina Lebo und Alexandra Propst, die Dreiviertel der Daten erhoben haben, auf denen die Auswertungen dieser Arbeit basieren.

Mein Dank gilt ebenfalls Mag.^a Johanna Bruckner, die eine große Unterstützung bei den Vorbereitungen auf die Testungen mit dem HAPT 4-6 war und stets für Rückfragen zur Verfügung stand.

Ein großes Dankeschön möchte ich auch allen Kindergartenpädagoginnen, Eltern und natürlich den Kindern für ihr Mitwirken an dieser Untersuchung aussprechen.

Für das Korrekturlesen dieser Arbeit danke ich meiner Mutter Regina Rab, meinem Freund Stefan Gross sowie Michael Berger.

Mein Dank geht auch an meinen guten Freund Ronny Fischer, der sich um meine Computer-technischen Probleme während der Diplomarbeitsphase gekümmert hat und auf dessen Laptop der Großteil dieser Arbeit geschrieben wurde.

All meinen Freunden sowie meinem Freund danke ich für die vielen motivierenden Worte während dieser arbeitsintensiven Zeit!

Last but not least, möchte ich mich bei meiner Mutter für die finanzielle sowie emotionale Unterstützung von ganzem Herzen bedanken.

INHALTSVERZEICHNIS

EINLEITUNG.....	1
A. THEORETISCHER TEIL.....	3
1. HÄNDIGKEIT –EINFÜHRUNG UND BEGRIFFSDEFINITION.....	5
2. HÄNDIGKEITSVERTEILUNG IN DER GESELLSCHAFT.....	8
2.1. Geschlechtsunterschiede in der Händigkeit.....	10
3. HÄNDIGKEIT AUS ENTWICKLUNGSGESCHICHTLICHER SICHT	12
4. DETERMINIERUNG DER HÄNDIGKEIT	16
4.1. Hemisphärenasymmetrien als Erklärung für Händigkeit.....	16
4.1.1. <i>Die zerebrale Steuerung der Hände</i>	<i>17</i>
4.1.2. <i>Funktionelle Asymmetrien der Hemisphären.....</i>	<i>18</i>
4.1.3. <i>Zusammenhang zwischen Sprachlateralisierung und Händigkeit.....</i>	<i>21</i>
4.2. Genetische Erklärungsmodelle	24
4.2.1. <i>Annett's Right Shift Theory</i>	<i>25</i>
4.2.2. <i>McManus' Dextral-Chance Model.....</i>	<i>27</i>
4.2.3. <i>Kritik an den genetischen Modellen.....</i>	<i>28</i>
4.3. Kultureller und sozialer Druck	29
4.3.1. <i>Die Begriffe links und rechts</i>	<i>30</i>
4.3.2. <i>Linkshänder in einer rechtshändigen Welt.....</i>	<i>30</i>
4.3.3. <i>Umschulung und andere Formen der Beeinflussung der Händigkeitsentwicklung durch das Umfeld</i>	<i>31</i>
4.4. Weitere Theorien zur Erklärung von Linkshändigkeit.....	36
5. ERFASSUNG DER HÄNDIGKEIT	38
5.1. Erfassung der Handpräferenz	38
5.1.1. <i>Fragebogenverfahren zur Erfassung der Handpräferenz.....</i>	<i>40</i>
5.1.1.1. <i>The Annett Hand Preference Questionnaire (AHPQ).....</i>	<i>40</i>

5.1.1.2.	<i>The Edinburgh Handedness Inventory</i>	41
5.1.1.3.	<i>Fragebogen von Beukelaar und Kroonenberg (1983)</i>	42
5.1.1.4.	<i>The Waterloo Handedness Questionnaire</i>	43
5.1.2.	<i>Verfahren und Methoden zur Beobachtung der Handpräferenz</i>	44
5.1.2.1.	<i>Reaching into hemispace</i>	45
5.1.2.2.	<i>WatHand Box Test (WBT)</i>	47
5.1.2.3.	<i>Beobachtungsmethoden im Kleinkindalter</i>	47
5.1.2.4.	<i>Der Handpräferenztest für 4- bis 6-jährige Kinder (HAPT 4-6)</i>	48
5.2.	<i>Erfassung der Handdominanz</i>	48
5.2.1.	<i>Handdominanzverfahren</i>	49
5.2.1.1.	<i>The Peg Moving Task (PEGS)</i>	49
5.2.1.2.	<i>Der Hand-Dominanz-Test (H-D-T)</i>	50
5.2.1.3.	<i>Der Leistungs-Dominanz-Test (LDT)</i>	52
5.2.1.4.	<i>„Dot filling“-Test nach Tapley und Bryden</i>	53
5.2.1.5.	<i>Test zur Händigkeit des Schulanfängers (THS)</i>	54
5.2.2.	<i>Weitere Methoden zur Erfassung der Handdominanz</i>	55
5.3.	<i>Probleme bei der Erfassung der Händigkeit</i>	56
5.3.1.	<i>Messen Präferenz- und Dominanzverfahren das Gleiche?</i>	56
5.3.2.	<i>Einteilung in Händigkeitsklassen</i>	59
6.	ZUSAMMENHÄNGE DER HÄNDIGKEIT MIT ENTWICKLUNGS- UND LEISTUNGSBEREICHEN	62
6.1.	<i>Händigkeit und allgemeine Entwicklung</i>	63
6.2.	<i>Händigkeit und kognitive Entwicklung</i>	64
6.3.	<i>Händigkeit und sprachliche Fähigkeiten</i>	64
6.3.1.	<i>Legasthenie</i>	66
6.4.	<i>Händigkeit und motorische Fähigkeiten</i>	67
6.4.1.	<i>Grob- und Feinmotorik</i>	67
6.4.2.	<i>Visumotorik und Auge-Hand-Koordination</i>	69
6.5.	<i>Händigkeit und visuell-räumliche Fähigkeiten</i>	70
6.6.	<i>Verwechseln von links und rechts</i>	71
6.7.	<i>Linkshändigkeit und besondere Begabungen</i>	71

7.	ALTERSEFFEKTE BEI DER HÄNDIGKEITSENTWICKLUNG	73
7.1.	Studien zu Alterseffekten mit Erfassung der Handpräferenz	73
7.2.	Studien zu Alterseffekten mit Erfassung der Handdominanz.....	78
B.	EMPIRISCHER TEIL.....	81
8.	HINTERGRUND UND ZIELE DER UNTERSUCHUNG.....	83
8.1.	Fragestellungen.....	83
8.1.1.	<i>Alterseffekte bei der Händigkeit.....</i>	<i>84</i>
8.1.2.	<i>Händigkeit und allgemeine Entwicklung</i>	<i>84</i>
9.	DURCHFÜHRUNG DER UNTERSUCHUNG	85
9.1.	Untersuchungsplan und -ablauf	85
9.2.	Beschreibung der Testverfahren und Erhebungsmethoden	86
9.2.1.	<i>Handpräferenztest 4-6 (HAPT 4-6).....</i>	<i>87</i>
9.2.1.1.	<i>Auswertung des HAPT 4-6.....</i>	<i>88</i>
9.2.2.	<i>Weitere Methoden zur Erhebung der Händigkeit.....</i>	<i>89</i>
9.2.2.1.	<i>Elternurteil.....</i>	<i>89</i>
9.2.2.2.	<i>Beobachtung beim Subtest „Nachzeichnen“ des WET</i>	<i>89</i>
9.2.3.	<i>Der Wiener Entwicklungstest (WET).....</i>	<i>90</i>
9.2.3.1.	<i>Auswertung des WET</i>	<i>93</i>
9.3.	Programm zur statistischen Auswertung der Daten.....	93
10.	ALLGEMEINE STICHPROBENBESCHREIBUNG.....	94
10.1.	Die Kindergärten.....	95
10.2.	Alter, Geschlecht und Muttersprache der Kinder	95
10.3.	Die Familien der Kinder	96
10.3.1.	<i>Die Eltern der Kinder.....</i>	<i>97</i>
10.3.2.	<i>Die Geschwister der Kinder</i>	<i>98</i>
10.4.	Die allgemeine Entwicklung der Kinder.....	99
10.5.	Die Händigkeit der Kinder.....	101

10.5.1.	<i>Laut Elternurteil</i>	101
10.5.2.	<i>Laut der Beobachtung beim Subtest „Nachzeichnen“ des WET</i>	102
10.5.3.	<i>Laut HAPT 4-6</i>	103
10.5.3.1.	<i>Einteilung in Links- und RechtshänderInnen nach dem HAPT 4-6</i>	103
10.5.3.2.	<i>Einteilung in Links-, Beid- und RechtshänderInnen nach dem HAPT 4-6</i>	105
10.5.3.3.	<i>Eindeutige Links-, Beid- und RechtshänderInnen</i>	106
10.5.3.4.	<i>Die Beinpräferenz der Kinder</i>	107
10.5.4.	<i>Übereinstimmung zwischen den verschiedenen Methoden zur Erfassung der Händigkeit</i>	108
10.5.4.1.	<i>Elternurteil und Beobachtung beim Subtest „Nachzeichnen“</i>	108
10.5.4.2.	<i>Elternurteil und HAPT 4-6</i>	110
11.	ERGEBNISSE DER UNTERSUCHUNG	112
11.1.	<i>Alterseffekte bei der Händigkeit</i>	112
11.1.1.	<i>Altersgruppenunterschiede in der Verteilung von Links-, Beid- und RechtshänderInnen</i>	112
11.1.2.	<i>Alter und Stärke der Lateralisation</i>	116
11.1.3.	<i>Alter und Handgebrauchskonsistenz</i>	119
11.2.	<i>Händigkeit und allgemeine Entwicklung</i>	121
11.2.1.	<i>Unterschiede zwischen Links-, Beid- und RechtshänderInnen in der Gesamtentwicklung</i>	121
11.2.2.	<i>Unterschiede zwischen Links-, Beid- und RechtshänderInnen in einzelnen Entwicklungsvariablen</i>	122
12.	DISKUSSION	125
	<u>LITERATURVERZEICHNIS</u>	<u>131</u>
	<u>ABBILDUNGSVERZEICHNIS</u>	<u>138</u>
	<u>TABELLENVERZEICHNIS</u>	<u>140</u>
	<u>ANHANG</u>	<u>141</u>
	ZUSAMMENFASSUNG/ABSTRACT.....	155

EINLEITUNG

Dem Thema „Händigkeit“ wird in der Öffentlichkeit kaum Beachtung geschenkt, was vielleicht daran liegen mag, dass ca. 90% der Menschen in unserer Gesellschaft RechtshänderInnen sind (Thompson, 1994) und dies als etwas ganz Normales ansehen. So wie alle Minderheiten, hat es auch die Gruppe der LinkshänderInnen schwer, sich bemerkbar zu machen, vielleicht auch deshalb, weil es nach wie vor Vorurteile gegenüber Linkshändigkeit gibt.

Fast alle Menschen können sich ohne große Schwierigkeiten der Gruppe der LinkshänderInnen oder der RechtshänderInnen zuordnen. Doch diese scheinbar einfache Einordnung ist komplexer als es zunächst scheint, wenn man mehrere Tätigkeiten zur Beurteilung heranzieht und nicht bloß an seine Schreibhand denkt. Dies ist in unserer Gesellschaft das Naheliegendste, da das Schreiben ein so hoch komplexer Prozess ist, der hohe feinmotorische Anforderungen an die Hand stellt. Daher wäre es nur logisch, wenn die geschicktere dominante Hand diese Aufgabe übernimmt.

Allerdings steht der Prozess des Schreiben-Lernens in unserer Kultur so sehr im Zentrum unserer Aufmerksamkeit, dass ein starker sozialer Einfluss besteht. Nun ist es so, dass durch jahrhundertelange Tradition, die von vorindustriellen Gebräuchen sowie der Religion geprägt ist, eine Abwertung der linken Seite, sowie der Linkshändigkeit manifest geworden ist. Unsere „Rechtskultur“ (Pritzel, 2006) zwingt bereits das linkshändige Kind seine nicht-dominante rechte Hand für diverse Tätigkeiten zu verwenden, wie z.B. beim Händeschütteln oder beim Schneiden mit einer Schere (obwohl es mittlerweile auch Linkshänder-Scheren gibt, stehen diese aber nicht immer in Kindergarten oder Schule zur Verfügung).

Auch wenn in unserer Gesellschaft Umschulungen zur Rechtshändigkeit heute nicht mehr in dem Ausmaß üblich sind, wie noch vor ein paar Jahrzehnten, so besteht dennoch eine „unbewusste“ Beeinflussung zur Benützung der rechten Hand, z.B. wenn selbst-rechtshändige Eltern ihren Kindern zeigen, wie man den Löffel oder die Zahnbürste hält. Daher passieren Umstellungen des eigentlich linkshändigen Kindes auf die rechte Hand oft schon vor Eintritt in die Schule und nur Kinder mit stark ausgeprägter Überlegenheit der linken Hand beharren auf die Verwendung dieser.

Somit ist die Schreibhand allein nicht unbedingt das beste Kriterium, um die Händigkeit festzustellen (vgl. Reiss & Reiss, 2000). Viel mehr kann es entscheidend sein, gerade solche Tätigkeiten zur Beurteilung der Händigkeit heranzuziehen, die weniger Beachtung finden und somit weniger vom sozialen Umfeld beeinflusst werden.

Diese Arbeit widmet sich vor allem der Entwicklung der Händigkeit sowie Zusammenhängen der Händigkeit mit verschiedenen Fähigkeitsbereichen. Mehrfach wurde berichtet, dass linkshändige Kinder oder auch solche, die anscheinend beidhändig sind, in verschiedenen Fähigkeitsbereichen gegenüber den rechtshändigen Kindern benachteiligt sind. Wenn dies tatsächlich so ist und die Händigkeit als Risikmerkmal zu sehen ist, erscheint es wichtig, diese so früh wie möglich zu erfassen, um gegebenenfalls eine entsprechende Förderung einzuleiten. Daher ist es wichtig, die Händigkeit auch in entwicklungspsychologischen Untersuchungen mit einzubeziehen.

In Bezug auf die Händigkeitsentwicklung erscheint es wichtig, solche Kinder zu erkennen, deren Händigkeit sich bis zum Schuleintritt noch nicht gefestigt hat, um die leistungsfähigere Hand für das Erlernen des Schreibens herauszufinden. Denn, wie Untersuchungen, die auch für Umschulungen gelten, ergeben, kann das Schreiben mit der nicht-dominanten Hand zu kognitiven Leistungsproblemen führen (vgl. Sattler, 1992).

Das Thema der Händigkeit liegt mir besonders am Herzen, nicht nur als angehende Psychologin, sondern auch, weil ich mich selbst zu der kleinen Gruppe der LinkshänderInnen zählen darf. Dadurch habe ich auch einen persönlichen Bezug zu diesem Thema und es verleiht mir vielleicht einen etwas anderen Blickwinkel auf die Problematik der Händigkeit.

A. Theoretischer Teil

1. HÄNDIGKEIT –EINFÜHRUNG UND BEGRIFFSDEFINITION

Im Allgemeinen unterscheidet man RechtshänderInnen und LinkshänderInnen, wobei es ebenfalls eine Gruppe von Menschen gibt, ohne eindeutige Bevorzugung einer Hand, die als Ambidexter (BeidhänderInnen) bezeichnet werden (Krombholz, 1993).

Schilling (2006) schreibt, dass Links- und Rechtshändigkeit in der Bevölkerung dichotomisiert wird und sie damit zu zwei abgegrenzten Klassen werden. In Wirklichkeit, so Schilling (2006), existieren aber graduelle Abstufungen, vom extremen Rechtshänder, über den Beidhänder, bis zum extremen Linkshänder. Nach Pritzel (2006) ist Händigkeit am besten entlang eines Kontinuums abbildbar, welches von „ausgeprägter Linkshändigkeit“ bis zur „ausgeprägten Rechtshändigkeit“ reicht mit vielen Zwischenformen, die dazwischen liegen.

Eine allgemeine Definition des Begriffs **Händigkeit** ist schwierig, da sie auf zwei verschiedene Art und Weisen erfasst werden kann (vgl. Kapitel 5) und je nachdem, auch etwas anderes darunter zu verstehen ist.

Einerseits kann Händigkeit als Bevorzugung einer Hand gegenüber der anderen gesehen werden, was als **Handpräferenz** (hand preference) bezeichnet wird.

Reiss und Reiss (2000) beschreiben diese als „die spontane Bevorzugung einer Hand bei bestimmten Aufgabenstellungen“ (S.72) und Beukelaar und Kroonenberg (1983) definieren sie als „the natural inclination of persons to perform a certain task with one hand rather than the other“ (S.34).

Fetz und Werner (1992) beschreiben Händigkeit noch allgemeiner als „die funktionelle Bevorzugung einer oberen Extremität“ (S.169) und sprechen damit ebenso die Präferenz für eine Hand an.

Andererseits kann Händigkeit auch über den Vergleich der Leistungen beider Hände bei bestimmten Aufgaben (hand skill, performance, proficiency, hand efficiency) erfasst werden, was dann als Leistungsdominanz einer Hand oder auch **Handdominanz** bezeichnet wird.

Beukelaar und Kroonenberg (1983) definieren „proficiency“ als „the dexterity people exhibit in performing a task with either hand“ (S.34).

Die Handdominanz wird dann meist als Differenz zwischen den Werten der beiden Hände im Verhältnis zur Gesamtleistung ausgedrückt (siehe dazu auch Kapitel 5.2).

Wenn man sich mit dem Thema Händigkeit befasst, so geht es im weiteren Sinne auch um **Lateralität** (Seitigkeit), die sich auf Asymmetrien am ganzen Körper bezieht.

Krombholz (1993) schreibt: „Mit Lateralität, lateraler Dominanz oder lateraler Präferenz wird die morphologische oder funktionelle Verschiedenheit bei paarig angelegten Organen bezeichnet“ (S. 271).

Lateralität ist, nach Fetz und Werner (1992), „als Prinzip der Spezialisierung zu verstehen, das zu höherer sensomotorischer Leistungsfähigkeit führt.“ (S.169)

Reiss und Reiss (2000) meinen, dass sich funktionelle motorische Asymmetrien bei allen paarig bzw. symmetrisch angeordneten Organen zeigen (S.75). So gibt es neben der Händigkeit, auch eine Beinigkeit, Ohrigkeit und Äugigkeit, welche auch mehrfach untersucht wurden (vgl. Iteya & Gabbard, 1996; Polemikos & Papaeliou, 2000; Reiß & Reiß, 1997), sowie noch weitere Formen von Asymmetrien am menschlichen Körper, deren Relevanz bisher noch nicht oder erst wenig erschlossen wurde (Reiss & Reiss, 2000).

So wie bei der Händigkeit, liegt auch bei der Beinigkeit, Äugigkeit und Ohrigkeit eine Dominanz der rechten Seite vor, allerdings ist diese Tendenz weniger stark ausgeprägt, mit der schwächsten Ausprägung bei der Ohrpräferenz (Polemipos & Papaeliou, 2000). Der Zusammenhang zwischen den Modalitäten fällt zwischen Hand und Fuß noch am höchsten aus, wenn auch nicht besonders hoch, zu Auge und Ohr ist der Zusammenhang eher gering (Reiß & Reiß, 1997).

Dies spricht, nach Reiß und Reiß (1997) für einen Unterschied zwischen motorischen und sensorischen Asymmetrien.

Ob die Seitigkeit von Hand bzw. Fuß und Auge übereinstimmt oder gekreuzt ist, scheint jedenfalls keinen Einfluss auf die visumotorische Koordination bei Kindern zu haben (Iteya & Gabbard, 1996).

Da, nach Krombholz (1993), die Hand eine herausragende Bedeutung hat, wird jedoch meistens die Händigkeit in Untersuchungen zur Lateralität herangezogen.

Nach Reiss und Reiss (2000) ist die Händigkeit das auffälligste Asymmetriemerkmal, die Beinigkeitsgewinne jedoch auch zunehmend an Bedeutung.

Desweiteren wird Händigkeit mit der Spezialisierung der beiden Großhirnhälften für unterschiedliche Funktionen in Zusammenhang gebracht – vor allem mit der Lateralisierung der Sprache – was auch als **zerebrale Lateralisation** bezeichnet wird (vgl. Fischer, 1992). Auf diese funktionellen Asymmetrien der Hemisphären und ihren Zusammenhang mit der Händigkeit wird in Kapitel 4.1 noch näher eingegangen.

2. HÄNDIGKEITSVERTEILUNG IN DER GESELLSCHAFT

In jedem Kulturkreis, für den bisher Informationen zur Händigkeit erhoben wurden, dominiert Rechtshändigkeit, wobei der prozentuelle Anteil an RechtshänderInnen in den verschiedenen Gesellschaftsgruppen sehr unterschiedlich ausfallen kann (Provins, 1997).

Die Angaben zum Anteil der LinkshänderInnen schwanken in der Literatur zwischen 2-3% und 50%.

Thompson (1994) gibt an, dass 90% der Menschen in allen Kulturen und in allen Epochen RechtshänderInnen sind bzw. waren. Dies stimmt recht gut mit dem Linkshänderanteil laut McManus (1991) überein, der Linkshändigkeit mit 8% in der menschlichen Bevölkerung angibt. In Einklang damit konnten auch in einer deutschen Stichprobe 91,4% RechtshänderInnen beobachtet werden (Reiß & Reiß, 1997), wonach LinkshänderInnen und BeidhänderInnen zusammen die restlichen knappen 9% ausmachten.

Demgegenüber fand Rigal (1992) unter kanadischen Kindern zwischen 6 und 9 Jahren nur 85% RechtshänderInnen, 10% LinkshänderInnen und 5% Ambidexter.

Nach Singh, Manjary & Dellatolas (2001) wurde das Auftreten von Linkshändigkeit wiederholt öfter in Nordamerika und Westeuropa beobachtet, wo ca. 10% der Bevölkerung LinkshänderInnen sind, als in afrikanischen oder orientalischen Ländern, wo nur ca. 5% oder weniger gefunden wurden.

Im asiatischen Raum konnten Li, Zhu und Nuttall (2003) bei chinesischen 14- bis 17-jährigen Schülern sogar nur 2,2% Linkshänder (alle männlich), 42,1% Ambidexter und 54,5% RechtshänderInnen feststellen. Bei College-Studenten (19 bis 24 Jahre) fanden sie eine ähnliche Verteilung: 3,7% LinkshänderInnen, 31% Ambidexter und 65,3% RechtshänderInnen. Sie fassen zusammen, dass die meisten Chinesen mäßig rechtshändig oder Ambidexter sind.

In Singapur konnte Gan (1998) 7,5% LinkshänderInnen unter Vorschulkindern und 6,3% unter Grundschulkindern feststellen (S.114). Analysen des ethnischen Hintergrunds ergaben zudem, dass unter chinesischen Kindern ein deutlich höherer Prozentsatz an LinkshänderInnen zu finden war als unter den indischen und malaiischen.

Als Erklärung für die unterschiedlichen Prozentangaben in verschiedenen Kulturkreisen bzw. ethnischen Gruppen wird üblicherweise der unterschiedlich starke kulturelle Druck zum Gebrauch der rechten Hand genannt, aber auch biologische Faktoren werden diskutiert. So wurde auch die Theorie vorgeschlagen, dass die Gen-Frequenz für Linkshändigkeit in orientalischen und afrikanischen Ländern niedriger sei (Singh et al., 2001). Zusätzlich können verschiedene Erfassungsmethoden und Klasseneinteilungen zu unterschiedlichen Ergebnissen führen (vgl. Kapitel 5.3).

Caliezi (1983) berichtet Erkenntnisse, die mit den üblichen Ergebnissen in Widerspruch stehen: Er beobachtete 200 Soldaten und 200 Zivilpersonen bei beidhändigen Tätigkeiten und fand heraus, dass 50% diese linkshändig ausführten und 50% rechtshändig. Nach den subjektiven Angaben der Probanden ergab sich demgegenüber die übliche Verteilung von 9 zu 1.

Caliezi (1983) berichtet zudem von der Beobachtung, dass die 50:50-Verteilung auch beim beidhändigen Halten eines Stockes, z.B. beim Eishockey, zutrifft, wo 50% der Spieler die rechte Hand vorne und die linke hinten haben und 50% umgekehrt.

Sattler (2003) kritisiert, dass auch heute noch in vielen Statistiken Zahlen sogar unter 10% zu finden sind und weist darauf hin, dass Genetiker den tatsächlichen Bevölkerungsanteil der LinkshänderInnen auf ca. 50% schätzen, da LinkshänderInnen im Laufe der Geschichte durch nichts heraus selektiert wurden. Das würde bedeuten, dass die übrigen linkshändigen Menschen, bis zu den 50%, umgeschulte LinkshänderInnen wären (zum Thema Umschulung siehe Kapitel 4.3.3). In bayrischen Grundschulen seien, nach gesetzten Aufklärungsmaßnahmen über Linkshändigkeit und die Folgen einer Umschulung, mittlerweile Anteile von 20-30% an linksschreibenden Kindern zu finden (Sattler, 2003).

Dennoch gibt es anscheinend keine Gesellschaftsgruppe, wo sich Links- und Rechtshändigkeit die Waage halten oder sogar Linkshändigkeit überwiegt (Bishop, 1990). Es scheint nicht einmal isoliert lebende Volksstämme, z.B. auf Borneo, Neuguinea oder im Amazonas-Gebiet, zu geben, bei denen es mehr LinkshänderInnen gibt (Olsson & Rett, 1989).

Auch die Schriftrichtung eines Kulturkreises steht in keinem Zusammenhang mit der vorherrschenden Händigkeit: Auch in Kulturen, wo von rechts nach links oder von oben nach unten geschrieben wird (chinesische, japanische, hebräische und arabische Schriftsprache), wird Linkshändigkeit abgewertet und Rechtshändigkeit überwiegt (Olsson & Rett, 1989).

Da LinkshänderInnen in der Unterzahl sind, müssen sie sich in einer rechtshändigen Welt zurechtfinden, was durchaus mit Schwierigkeiten verbunden ist (siehe Kapitel 4.3 „kultureller und sozialer Druck“).

Vergleicht man die Ausprägung der Händigkeit von Links- und RechtshänderInnen, so konnte mehrfach festgestellt werden, dass RechtshänderInnen stärker lateralisiert sind als LinkshänderInnen (Annett, 1970; Beukelaar & Kroonenberg, 1983; Tapley & Bryden, 1985; Steenhuis & Bryden, 1999). Das bedeutet, dass LinkshänderInnen mehr dazu tendieren, manche Tätigkeiten auch mit der rechten Hand ausführen als RechtshänderInnen mit der linken. Eine Erklärung dafür könnte wiederum der kulturelle Druck darstellen (vgl. Kapitel 4.3).

2.1. Geschlechtsunterschiede in der Händigkeit

Es wurde mehrfach festgestellt, dass etwas mehr Männer linkshändig sind als Frauen (Reiß & Reiß, 1997; Sommer, Aleman, Somers, Boks & Kahn, 2008; Tapley & Bryden, 1985).

Die Häufigkeit von Linkshändigkeit (Bryden und Steenhuis, 1991) bzw. von Nicht-Rechtshändigkeit (Sommer et al., 2008) scheint beim männlichen Geschlecht um 25% höher zu sein als beim weiblichen.

Eine mögliche Erklärung dafür könnte sein, dass der kulturelle Druck, sich an Normen anzupassen, auf Mädchen größer ist als auf Buben (Bishop, 1990) .

Demgegenüber ergab eine Studie, die Kinder unter einem Alter von drei Jahren untersuchte, ein gegenteiliges Ergebnis:

Fagard und Marks (2000) stellten in ihrer Studie mehr linkshändige Mädchen als Buben fest. 18- bis 36-Monate-alte Buben verwendeten beim einhändigen Greifen

sowie bei zweihändigen Aufgaben ihre linke Hand weniger oft als Mädchen. Fagard und Marks (2000) weisen aber darauf hin, dass verschiedene Studien schwer zu vergleichen sind, da das unterschiedliche Alter und die verschiedenen Aspekte der Händigkeit mit dem Geschlechtseffekt interagieren könnten.

Zudem wurde mehrfach berichtet, dass bei den RechtshänderInnen, Frauen stärker „händig“ sind als Männer, was aber in der Gruppe der LinkshänderInnen nicht signifikant festgestellt werden konnte (Annett & Kilshaw, 1983; Carlier, Dumont, Beau & Michel, 1993; Tapley & Bryden, 1985).

Damit in Einklang steht die Beobachtung von Tan (1985), dass signifikant mehr Buben beidhändig, also ohne deutliche Handpräferenz, sind als Mädchen.

Sommer et al. (2008) konnten feststellen, dass der Geschlechtsunterschied in nicht-westlichen Gesellschaften größer ist als in westlichen Studien, was dafür spricht, dass kulturelle (oder auch ethnische) Unterschiede die Geschlechtsunterschiede in der Händigkeit moderieren.

3. HÄNDIGKEIT AUS ENTWICKLUNGSGESCHICHTLICHER SICHT

Die Hände haben, im Laufe der Evolution, einen großen Wandel ihrer Funktion erfahren. Aus den Vorderpfoten eines Säugetiers, die zum Gehen benutzt wurden, entwickelten sich unsere Hände, die zu präzisen Bewegungen und hoher Geschicklichkeit fähig sind (Pritzel, 2006).

Olsson und Rett (1989) schreiben, dass anzunehmen ist, dass sich die rechte Hand bereits beim Homo sapiens zur stärkeren entwickelte und deshalb Rechtshändigkeit bei allen Völkern und Kulturen der Erde dominiert.

Doch warum entwickelte sich beim Menschen eine Händigkeit?

Nach Bishop (1990) stellen sich zwei Hauptfragen:

1. Warum ist der Mensch nicht beidhändig?
2. Warum gibt es ein Übergewicht an RechtshänderInnen, statt der gleichen Anzahl an Links- und RechtshänderInnen? (S.1)

Zur ersten Frage kommt Bishop (1990) zu dem Schluss, dass Händigkeit entweder einen Vorteil gegenüber Beidhändigkeit haben muss und durch natürliche Selektion entstand, oder aber Händigkeit ist ein nicht-adaptives Nebenprodukt einer anderen menschlichen Eigenschaft, die eine bessere Anpassung an die sich verändernde Umwelt ermöglichte.

Zur Theorie der natürlichen Selektion passend, stellt Kromholz (1993) fest, dass die Präferenz einer Hand vorteilhaft ist, weil durch den konsistenten Gebrauch die Geschicklichkeit gesteigert wird. Wer geschickter ist, ist erfolgreicher beim Herstellen von Werkzeugen, hat dadurch einen höheren Jagderfolg und daher einen Selektionsvorteil.

Kromholz (1993) meint zudem, dass durch Händigkeit nicht bei jeder Tätigkeit entschieden werden muss, mit welcher Hand diese ausgeführt werden soll. Dies könnte einen Vorteil in der Geschwindigkeit bei der Ausführung von Aufgaben bedeuten.

Es bleibt, nach Krombholz (1993), allerdings fraglich, ob die höhere Geschicklichkeit einer Hand und das Wegfallen der Entscheidung, welche Hand benutzt werden soll, tatsächlich vorteilhafter ist als zwei gleich geschickte Hände.

Wenn man davon ausgeht, dass Händigkeit durch höhere Geschicklichkeit einen Selektionsvorteil bedeutet, so wäre zu erwarten, dass sich auch bei anderen Spezies eine Händigkeit (oder besser: Pfötigkeit) zeigt (Bishop, 1990).

Bei Tieren, wie Katzen, Affen und Mäusen, wurden zwar ebenfalls Präferenzen für den Gebrauch immer derselben Pfote für die gleiche Tätigkeit gefunden, allerdings zeigte sich zumeist eine 50:50-Verteilung, was für eine Aufteilung nach dem Zufallsprinzip spricht (Springer & Deutsch, 1998). Es bleibt daher die Frage offen, warum sich beim Menschen eine Verschiebung zur Rechtshändigkeit zeigt, was dann zur zweiten Frage von Bishop (1990) führt (siehe weiter unten).

Warum der Mensch nicht beidhändig ist, lässt sich vielleicht besser anhand von Tätigkeiten erklären, bei denen beide Hände verwendet werden:

Fischer (1992) schlägt als Erklärung für die Entwicklung der Händigkeit beim Menschen vor, dass die komplizierter werdenden Arbeitsvorgänge beim Herstellen von Werkzeugen und Jagdgeräten eine manuelle Spezialisierung bewirkten. Die zunehmende Handgeschicklichkeit durch den Werkzeuggebrauch führte zu einer Arbeitsteilung der Hände, was eine Funktionsspezialisierung der Handleistungen bewirkte: eine Hand wurde zur „Hilfshand“ und die andere zur „Funktionshand“, wobei erstere meist die Halteleistung übernahm und die zweite die Aktionsleistung (Fischer, 1992, S.125). Aber auch diese Theorie kann Bishops zweite Frage nach dem Übergewicht an RechtshänderInnen nicht beantworten.

Zu dieser z w e i t e n F r a g e , warum es beim Menschen eine Verschiebung zur Rechtshändigkeit gibt, meint Bishop (1990), dass sich dieses Phänomen nicht dadurch erklären lässt, dass Händigkeit eine Eigenschaft darstellt, die anpassungsfähiger macht, denn dann müsste es gleich viele Rechts- und LinkshänderInnen geben, so wie es bei verschiedenen Tierarten zu beobachten ist.

Corballis (2003) schreibt, dass Rechtshändigkeit eine Asymmetrie darstellt, die den Menschen von anderen Spezies unterscheidet, zumindest im Grad der Ausprägung.

Er hält jedoch fest, dass es einige Belege für eine leichte Präferenz der rechten Hand unter Menschenaffen gibt (Corballis, 2003).

Auch Bishop (1990) spricht von einigen interessanten Fällen, in denen eine Verschiebung der Lateralität bei anderen Spezies gefunden wurde, meint aber, dass nur für den Gorilla eine Tendenz zur Rechtshändigkeit behauptet wurde. Insgesamt konnten aber nur schwache und vereinzelte Belege dafür gefunden werden, denen zudem Probleme der Erfassung entgegenstehen (Bishop, 1990).

Hopkins (2006) stellte demgegenüber in einer Meta-Analyse fest, dass bei Schimpansen und Bonobos eine Verschiebung zur Rechtshändigkeit besteht, während dies bei Gorillas und Orang-Utans nicht der Fall war. Es zeigte sich aber auch, dass Affen, die in Gefangenschaft lebten, eine stärkere Rechtshändigkeit zeigten als Affen in freier Wildbahn, was für einen Einfluss des Menschen auf die Händigkeit bei gefangenen Affen spricht. Allerdings zeigte sich in beiden Subgruppen ein höherer Anteil an rechtshändigen Affen.

Im Gegensatz zum Menschen war das Verhältnis von rechts- zu linkshändigen Affen allerdings deutlich ausgewogener mit 2:1 statt 9:1, wie es beim Menschen üblich ist. Außerdem gab es unter den Affen wesentlich mehr Ambidexter als beim Menschen.

Bishop (1990) fasst daher zusammen, dass sich die Frage stellt, welcher Faktor beim Menschen auftritt, aber nicht bei anderen Spezies, der zu dem Phänomen der verstärkten Rechtshändigkeit führt.

Fischer (1992) beschreibt z.B. die Theorie, dass der gemeinschaftliche Gebrauch von Geräten zur Festigung der Rechtshändigkeit beim Menschen führte, da ein Werkzeug so benutzt werden musste, wie es vom Hersteller vorgesehen und gebaut worden war. Diese Theorie kann allerdings den gleichbleibenden Anteil von ca. 10% LinkshänderInnen nicht erklären (Fischer, 1992).

Ein weiterer möglicher Faktor für die Rechtsverschiebung der Händigkeit könnte der kulturelle Druck sein, der aber erst im Laufe der Zeit entstand. Daher müssten Befunde zur Verteilung der Händigkeit immer mehr in Richtung Gleichverteilung deuten, je weiter man in der Stammesgeschichte zurückgeht.

Bishop (1990) spricht von mehreren Studien, die belegen, dass schon in der Steinzeit eine Verschiebung in Richtung Rechtshändigkeit vorlag.

Altsteinzeitliche Waffen und Werkzeuge scheinen mit und für die rechte Hand hergestellt worden zu sein. Auch Höhlenmalereien und Zeichnungen in ägyptischen Gräbern stellen oft Menschen dar, die Arbeiten mit der rechten Hand ausführen (Springer & Deutsch, 1998).

Demgegenüber berichtet Caliezi (1983), dass bei Untersuchungen von Zeichnungen und Werkzeugen von Steinzeitmenschen auf eine Rechts- oder Linksorientierung keine Mengenunterschiede gefunden wurden.

Gallo, Angioletti und Viviani (2000) stellten fest, dass unter prähistorischen Handabdrücken von Höhlenwänden aus der Altsteinzeit deutlich mehr linke als rechte Hände zu finden waren. Demgegenüber ergaben Analysen von jungsteinzeitlichen Malereien die heute üblichen LinkshänderInnenanteile.

Springer und Deutsch (1998) berichten, dass unter Handumrisszeichnungen von Cro-Magnon-Menschen 80% linke Hände zu finden waren, die wahrscheinlich als Schablone benutzt wurden, was für eine stärkere Bevorzugung der rechten Hand spricht. Allerdings läge der Anteil an LinkshänderInnen demnach immer noch bei 20% im Gegensatz zu den heutigen 10%.

Eine Analyse von Kunstwerken, die zwischen 3000 v. Chr. und 1950 entstanden und Menschen beim Gebrauch einer Hand für eine Tätigkeit darstellten, ergab demgegenüber einen ziemlich stabilen Anteil an Linkshändigkeit von 7 bis 8% (Springer & Deutsch, 1998, S.101).

Über die letzten 200 Jahre hinweg, so McManus (2008), gab es große Änderungen in der Rate der Linkshändigkeit. Der Anteil der Linkshändigkeit nahm gegen Ende des 18. Jahrhunderts langsam ab, bis zu den letzten Jahren des 19. Jahrhunderts, wonach ein schnellerer Zuwachs zu beobachten war und sich die heute gültigen Werte um 1950 einstellten (McManus, 2008).

4. DETERMINIERUNG DER HÄNDIGKEIT

Was bestimmt die Händigkeit eines Menschen?

Es wurde bereits angesprochen, dass ein gewisser Zusammenhang zwischen der Händigkeit und funktionellen Asymmetrien der Großhirnhemisphären besteht, vor allem der Lateralisation von Sprache. Das erste Unterkapitel beschäftigt sich mit diesem Zusammenhang und möglichen Erklärungen dafür.

Die familiäre Häufung von Linkshändigkeit lässt den Schluss zu, dass die Händigkeit durch genetische Faktoren bestimmt wird und Vererbung eine Rolle spielt. Daher werden im zweiten Unterkapitel genetische Erklärungsmodelle vorgestellt und die Frage diskutiert, inwieweit Händigkeit vererbt wird.

Das dritte Unterkapitel beschäftigt sich mit dem kulturellen und sozialen Druck in Richtung Rechtshändigkeit, der in dieser Arbeit schon mehrmals angesprochen wurde. Sein Beitrag zur Entwicklung der Händigkeit eines Menschen wird hier beleuchtet.

Schließlich werden noch zwei vielfach kritisierte Modelle vorgestellt, die versuchen, speziell die Entstehung von Linkshändigkeit zu erklären.

4.1. Hemisphärenasymmetrien als Erklärung für Händigkeit

Händigkeit scheint ein typisch menschliches Phänomen zu sein. Der größte Unterschied zwischen Mensch und Tier ist unsere Fähigkeit zu sprechen, daher stellt sich laut Bishop (1990) die Frage, ob Händigkeit eine sekundäre Konsequenz der zerebralen Lateralisation für Sprache sein könnte.

Corballis (2003) schreibt, dass Übereinstimmung darin besteht, dass Händigkeit eine Funktion des Gehirns ist und dass sie mit anderen funktionellen zerebralen Asymmetrien in Verbindung steht, einschließlich der linkshemisphärischen Dominanz für Sprache.

Daher soll zunächst die Funktionsweise des Gehirns in Bezug auf die Händigkeit sowie die funktionellen Asymmetrien zwischen den beiden Hemisphären beschrieben werden, um anschließend auf Zusammenhänge dieser zerebralen Asymmetrien mit der Händigkeit einzugehen.

4.1.1. Die zerebrale Steuerung der Hände

Die primären motorischen Areale befinden sich im Cortex vor dem Sulcus centralis (siehe Abbildung 1) und sind durch die Kommissurenbahnen miteinander verbunden. Die einzelnen Körperteile sind somatotopisch repräsentiert, was bedeutet, dass die Projektionsfelder jener Körperteile, die eine größere funktionelle Bedeutung haben, größer sind (Spiel, 1988).

Da die beiden Hände sehr differenziert und von einander unabhängig willkürlich bewegt werden können, sind sie im motorischen Cortex überproportional repräsentiert (Pritzel, 2006).

Die „Handgebiete“ liegen im Großhirn anatomisch jenen Gebieten nahe, die die Sprache steuern. Nach Olsson und Rett (1989) sei diese anatomische Nachbarschaft aber nicht funktionell bedingt. Am Ende dieses Kapitels werden einige Theorien beschrieben, warum diese Nähe doch eine Bedeutung haben könnte.

So wie beim menschlichen Körper eine Links-Rechts-Symmetrie besteht, wirken auch die beiden Großhirnhemisphären wie Spiegelbilder. Die Kontrolle einfacher Körperbewegungen sowie der sensorischen Empfindungen ist gleichmäßig zwischen den beiden Hemisphären aufgeteilt, wobei die zuständigen Nervenbahnen fast vollständig über Kreuz laufen (siehe Abbildung 1). Somit wird die linke Körperseite einschließlich der linken Hand von der rechten Hemisphäre gesteuert, die rechte Körperseite sowie die rechte Hand von der linken (Springer & Deutsch, 1998).

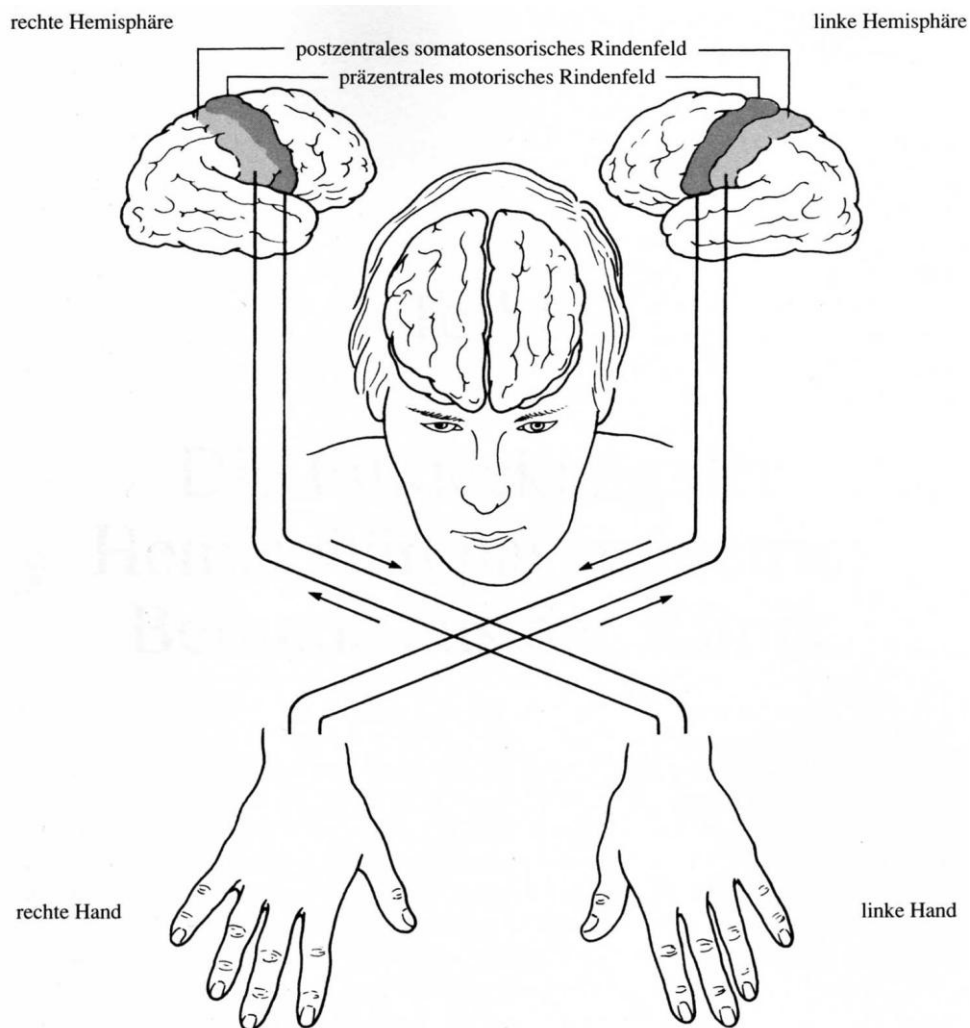


Abbildung 1: Kreuzung der motorisch steuernden sowie sensorischen Nervenbahnen, die die Hände mit der jeweils gegenüber liegenden Hemisphäre verbinden. Aus: Springer & Deutsch, 1998, S.3.

4.1.2. Funktionelle Asymmetrien der Hemisphären

Die äußerliche Links-Rechts-Symmetrie der beiden Körper- bzw. Gehirnhälften bedeutet aber nicht, dass diese sich völlig entsprechen, es besteht vielmehr eine **funktionelle Asymmetrie** (Springer & Deutsch, 1998) .

„Unter funktionalen Asymmetrien fasst man“, nach Jäncke (2006), „Leistungsunterschiede zwischen den Hirnhemisphären in der Wahrnehmung, Kognition sowie der motorischen Kontrolle zusammen.“ (S.595).

Die funktionelle Asymmetrie zeigt sich einerseits darin, dass fast jeder Mensch eine dominante Hand hat und seine beiden Hände unterschiedlich einsetzt, und

andererseits in den unterschiedlichen Funktionen bzw. Organisationsweisen der beiden Hemisphären. Es hat sich gezeigt, dass zu diesen asymmetrischen Funktionen unter anderem die Fähigkeit zählt, Sprache zu erzeugen und zu verstehen, sowie die Fähigkeit, komplexe räumliche Beziehungen zu verarbeiten (Springer & Deutsch, 1998).

Durch verschiedene Untersuchungen an hirngeschädigten Patienten sowie an Gesunden konnten wichtige Erkenntnisse über die Funktionsweise des menschlichen Gehirns gewonnen werden.

Bereits im 19. Jahrhundert stellte Marc Dax fest, dass linkshemisphärische Hirnschädigungen zu Aphasien (Sprachstörungen) führten und schloss daraus, dass die Sprache in der linken Gehirnhälfte lokalisiert sein muss (Fischer, 1992).

Auch in mehreren Studien des 20. Jahrhunderts mit speziellen Versuchsanordnungen zeigte sich ein Vorteil des rechten Ohres sowie der rechten Gesichtsfeldhälfte (jedes Auge sieht beide Gesichtsfeldhälften, sendet aber Informationen der rechten Hälfte nur zur linken Hemisphäre und umgekehrt) für verbale Reize, was jeweils eine Verarbeitung in der linken Hemisphäre anzeigt (Bishop, 1990).

Man fand demgegenüber heraus, dass die rechte Hemisphäre auf nicht-sprachliche Funktionen spezialisiert ist und bei visuell-räumlichen Aufgaben gegenüber der linken Hemisphäre überlegen ist (Springer & Deutsch, 1998).

Nach Springer und Deutsch (1998) bleibe dabei aber offen, ob sich die Hemisphären in der Wahrnehmungsfähigkeit unterscheiden oder in der Fähigkeit, die komplexen motorischen Handlungen auszuführen.

Das Gehirn ist also auf bestimmte Funktionen lateralisiert, die Spezialisierungen beschränken sich aber nicht nur auf verbale gegenüber visuell-räumliche Fähigkeiten (Fischer, 2006).

Hülshoff (2000) nennt als weitere Hirnfunktionen, die die linke Hemisphäre steuert, z.B. auch komplexe Willkürbewegungen und logisch-analytisches Denken, sowie als solche, die von der rechten Hemisphäre übernommen werden, das Erkennen von Gesichtern, das musikalische Empfinden, die Beurteilung des Sprachklangs sowie das intuitive Erfassen von Gefühlen.

Zur Charakterisierung der Hemisphärenunterschiede zogen manche Forscher die Grenzlinie zwischen verbal und nicht-verbal, andere sahen den Unterschied in der Art und Weise, wie die beiden Gehirnhälften Informationen verarbeiten (Springer & Deutsch, 1998) .

Die am häufigsten genannten Charakteristika wurden von Springer und Deutsch (1998) zusammengefasst (siehe Abbildung 2). Die Kennzeichnungen lassen sich auf 5 Ebenen einteilen, die annähernd hierarchisch geordnet sind, sodass jede Bezeichnung die darüber stehenden Merkmale miteinschließt und darüber hinaus geht (Springer & Deutsch, 1998).

linke Hemisphäre	rechte Hemisphäre
verbal	nichtverbal, visuell-räumlich
sequentiell, zeitlich, digital	gleichzeitig, räumlich, analog
logisch, analytisch	ganzheitlich, synthetisch
rational	intuitiv
westliches Denken	östliches Denken

Abbildung 2: Charakteristika der Hemisphären. Aus: Springer & Deutsch (1998), S.280.

Fischer (1992) stellt fest, dass das Gemeinsame an der Sprache, vor allem auch in ihrer gesprochenen Form (Artikulationsmotorik), und der Führung der dominanten Hand zu sein scheint, dass eine Spezialisierung einer Hemisphäre für sequentielle Informationsverarbeitung und zeitliche Programmierung besteht. Daher übernehme dieselbe Hemisphäre beide Funktionen.

Wie sich aber in nachfolgendem Kapitel zeigen wird, besteht kein 100-prozentiger Zusammenhang. Nachfolgend werden Theorien und Zahlen, die die Verbindung zwischen Sprachlateralisierung und Händigkeit zu erklären versuchen, dargestellt.

4.1.3. Zusammenhang zwischen Sprachlateralisierung und Händigkeit

Die ersten Überlegungen zum Zusammenhang von Hemisphärendominanz und Händigkeit stammen aus dem mittleren 19. Jahrhundert, als Paul **Broca** die Regel aufstellte, dass Rechtshändigkeit mit Linksdominanz der Sprache einhergeht. Die aus dieser Zeit stammenden **Spiegelbildhypothesen** besagen weiter, dass bei LinkshänderInnen die Sprachlateralisation genau spiegelbildlich abgebildet ist (Pritzel, 2006). Als man jedoch zunehmend mehr Fälle untersucht hatte, stellte man fest, dass es auch LinkshänderInnen mit linksseitiger Lokalisation der Sprache gab. Man erkannte, dass Linkshändigkeit nicht einfach die Umkehrung von Rechtshändigkeit ist (Springer & Deutsch, 1998).

Bishop (1990) stellte, auf Basis von Studien mit neurologischen Patienten fest, dass der Vorteil des rechten Ohres und der des rechten visuellen Feldes bei LinkshänderInnen weniger stark war als bei RechtshänderInnen. LinkshänderInnen weisen daher eher eine reduzierte Asymmetrie auf als eine Umkehrung der Asymmetrie (Bishop, 1990).

Hülshoff (2000) stellt fest, dass bei 90% der Menschen viele komplexe sprachliche Funktionen in der linken Gehirnhälfte lokalisiert sind.

Untersuchungen mittels **Wada-Test** (durch Injektion der betäubenden Substanz Natrium Amytal wird eine der beiden Gehirnhälften für kurze Zeit ausgeschaltet) ergaben, dass die zerebrale Repräsentation von Sprache nicht zwingendermaßen nur in einer Hemisphäre vorhanden sein muss. Bei manchen Menschen sind verschiedene sprachliche Funktionen in beiden Hemisphären repräsentiert (Bishop, 1990).

Obwohl die meisten LinkshänderInnen, so wie RechtshänderInnen, die Repräsentation von Sprache in der linken Hemisphäre haben, ist die Häufigkeit von atypischer zerebraler Lateralisation bei LinkshänderInnen viel höher als bei RechtshänderInnen (Bishop, 1990).

Springer und Deutsch (1998) schreiben: „Generell lässt sich sagen, dass jede Asymmetrie, die man bei Rechtshändern findet, bei Linkshändern schwächer ausgeprägt ist oder gar umgekehrt vorliegt.“ (S.111)

Etwa 95% der RechtshänderInnen weisen eine linkshemisphärische Sprachdominanz auf, sowie auch 70% der LinkshänderInnen.

Die restlichen 5% der RechtshänderInnen zeigen eine rechtshemisphärische Sprachdominanz (Pritzel, 2006; Reiss & Reiss, 2000; McManus, 1991).

Bei den übrigen 30% der LinkshänderInnen scheint, nach Pritzel (2006), die Sprachfähigkeit teilweise rechtshemisphärisch, teilweise bilateral organisiert zu sein. Reiss und Reiss (2000) schreiben, dass 20% der LinkshänderInnen eine rechtshemisphärische Sprachlateralisation und die übrigen 10% keine Lateralisation aufweisen.

Pritzel (2006) weist darauf hin, dass bei diesen Angaben Sprachmelodie, Mimik oder Gestik unberücksichtigt bleiben, welche auch bei RechtshänderInnen eher rechtshemisphärisch abgebildet werden.

Demnach besteht scheinbar eine Verbindung zwischen Händigkeit und hemisphärischer Lokalisation der Sprache, wenn auch keine eindeutige (McManus, 1991).

Jäncke (2006) bezeichnet eine Koppelung zwischen Händigkeit und Sprachlateralisierung als höchst fragwürdig, da die Korrelation eher mäßig ausfällt und weist auf Lern- und Sozialisationseinflüsse als bestimmende Faktoren hin (vgl. Kapitel 4.3).

Nach Pritzel (2006) ist die Beziehung zwischen Händigkeit und Sprachlateralisation klinisch bedeutsam:

Nach Reiss und Reiss (2000) können aufgrund motorischer Asymmetrien Prognosen über den Verlauf von Aphasien gestellt werden. Demnach bekommen LinkshänderInnen nach einer Hirnschädigung eine Aphasie schneller als RechtshänderInnen, im weiteren Verlauf sollen sie aber größere Chancen auf Genesung haben. Sogar Linkshändigkeit in der Familie des Betroffenen soll eine bessere Prognose erlauben (Reiss & Reiss, 2000).

Springer und Deutsch (1998) liefern als Erklärung, dass bei LinkshänderInnen die für Sprache nicht-dominante Gehirnhälfte in stärkerem Ausmaß in „Reserve“ stehen könnte, als bei RechtshänderInnen.

Papousek und Schulter (1999) konnten mittels EEG-Untersuchungen feststellen, dass in einer Studie mit rechtshändigen Erwachsenen mittels, dass stärkere Rechtshändigkeit mit stärkerer linksseitiger Aktivierung zusammenhing. Dies spricht für einen Zusammenhang zwischen dem Ausmaß der Lateralisierung der Händigkeit und dem der zerebralen Lateralisation– zumindest bei RechtshänderInnen.

Nach Thompson (1994) ist es unklar, wie es dazu kam, dass die linke Gehirnhälfte sowohl Sprache als auch die Händigkeit dominiert. Er zieht jedoch den Schluss, dass auch Sprechen eine komplexe motorische Fertigkeit ist, was die Verbindung zur Händigkeit herstellt. Desweiteren erscheint es sinnvoll, das Sprachverständnis in derselben Hemisphäre wie das Sprechen unterzubringen.

Corballis (2003) stellt die Theorie auf, dass die Rechtshändigkeit des Menschen eine Konsequenz der linkshemisphärischen Dominanz für Sprachproduktion sein muss, da letztere früher in der Evolution auftrat. Dabei argumentiert er, dass sich Sprache durch gestische Kommunikation entwickelte, nicht durch stimmliche Rufe. Die stimmlichen Äußerungen wurden erst nachträglich langsam in das gestische System eingefügt. Dabei erfolgte eine Synchronisierung der manuellen Gesten mit dem bereits lateralisierten System für Stimmproduktion. Dieser Prozess war es, der zu der Lateralisierung der manuellen Gesten führte, was in weiterer Folge die Präferenz für die rechte Hand erzeugte (Corballis, 2003).

Er argumentiert desweiteren, dass in der frühen Kindheit die Handpräferenz durch das Auftreten von Sprache vorangetrieben wird (Corballis, 2003).

Demgegenüber erklärt Provins (1997) den Zusammenhang anhand der frühkindlichen Entwicklung in umgekehrter Weise:

Sie stellt fest, dass sich die motorischen Basisfertigkeiten, die sowohl der Händigkeit als auch dem Sprechen zugrunde liegen, parallel während der frühen Kindheit entwickeln. Sie setzt fort, dass Studien zur neuronalen Plastizität dafür sprechen, dass ein ungleichmäßiger Gebrauch der linken und rechten Hand in dieser Zeit dazu führt, dass eine entsprechende Asymmetrie in der neuronalen Kontrolle der motorischen Funktionen in den beiden Hemisphären entsteht. Als Konsequenz daraus, wird die Entwicklung des neuronalen Substrats für Sprache in derselben, meist benutzten Hemisphäre angeregt, die auch die bevorzugte Hand steuert.

Beide Theorien können aber nicht erklären, warum der Zusammenhang zwischen Händigkeit und Sprachlateralisation nicht bei 100% liegt.

4.2. Genetische Erklärungsmodelle

Nachdem kein Zweifel daran besteht, dass es familiäre Häufungen von Linkshändigkeit gibt (McManus, 1991), scheint es naheliegend, dass Händigkeit durch genetische Faktoren determiniert ist. Dennoch könnte die Händigkeit auch durch soziale Interaktion mit den Eltern in Familien weitergegeben werden, sowie zusätzlich kulturell beeinflusst werden. Mit diesen äußeren Einflüssen beschäftigt sich dann das nächste Kapitel ausführlich.

McManus und Bryden (1992) geben an, dass ca. 9% der Kinder von rechtshändigen Eltern linkshändig sind. Desweiteren sind 19% der Kinder mit einem rechtshändigen und einem linkshändigen Elternteil linkshändig und 26% der Kinder mit zwei linkshändigen Eltern, was erstaunlich niedrig ist.

Bryden, Roy, McManus und Bulman-Fleming (1997) geben an, dass Eltern, von denen ein Elternteil rechtshändig und der andere linkshändig ist, eine 2-3 Mal so hohe Chance haben ein linkshändiges Kind zu bekommen als zwei rechtshändige Elternteile. Wenn beide Elternteile linkshändig sind, ist die Chance sogar 3-4 Mal so hoch.

Linkshändige Mütter scheinen eine höhere Chance zu haben, ein linkshändiges Kind zu bekommen als linkshändige Väter. Demnach ist die Chance eines Kindes einer linkshändigen Mutter 1-3 Mal so hoch linkshändig zu werden, als wenn der Vater linkshändig ist. Dies könnte entweder an einem geschlechtsabhängigen genetischen Effekt liegen, oder an einem größeren sozialen Einfluss der Mutter (McManus & Bryden, 1992).

Adoptionsstudien gibt es nicht viele, die sich mit der Händigkeit beschäftigen, sie weisen aber eher auf einen genetischen als auf einen umweltbedingten Ursprung der Händigkeit hin (McManus, 1991).

Zwillingsstudien werden oft durchgeführt, um genetische Ursachen zu belegen. Man würde annehmen, dass sich Zwillinge in ihrer Händigkeit, so wie in anderen Dingen

auch, sehr ähnlich sein müssten, und zwar müssten eineiige Zwillinge ähnlicher sein als zweieiige (Annett, 1996). Untersuchungen ergaben jedoch, dass die Händigkeit von Zwillingen oft nicht übereinstimmt. Dies spreche jedoch nicht zwingendermaßen gegen genetische Faktoren (McManus, 1991).

Nach McManus (1991) würde erst der Vergleich von eineiigen und zweieiigen Zwillingen Aufschluss geben. So konnte er feststellen, dass eineiige Zwillinge in Bezug auf die Händigkeit ähnlicher sind als zweieiige, was für einen genetischen Effekt spricht.

Nach McManus (1991) können nur zwei genetische Modelle das prozentuelle Auftreten von Linkshändigkeit in Familien, sowie die Ergebnisse von Zwillingsstudien erklären: Die „Right Shift Theory“ von Marian Annett und das „Dextral-Chance Model“ von I. C. McManus. Sie haben gemeinsam, dass sie eine Zufallskomponente für die Ausprägung der Händigkeit enthalten und dass sie davon ausgehen, dass auch die zerebrale Sprachdominanz genetisch festgelegt ist (McManus, 1991). Sie unterscheiden sich aber vor allem darin, dass Annett von einem unimodalen Kontinuum ausgeht, das der Händigkeit zugrunde liegt, während McManus zwei diskrete Kategorien vorschlägt. Beide Modelle wurden in den späten 1970ern entwickelt und später modifiziert, um auch das häufigere Auftreten von Linkshändigkeit bei Männern erklären zu können (McManus, 1991). Beide Modelle sollen nachfolgend näher dargestellt werden.

4.2.1. Annett's Right Shift Theory

Marian Annett entwickelte mit ihrer „Right Shift Theory“ einen völlig neuen Zugang. Anders als frühere Theorien, die besagten, dass die Bevorzugung der rechten oder der linken Hand vererbt wird, ging Annett (1975 zit. nach Bishop, 1990) davon aus, dass der Genotyp nur bestimmt ob eine Vorliebe allein für die **rechte** Hand vorhanden ist oder nicht.

Sie ging weiters davon aus, dass Händigkeit eine kontinuierliche Variable ist und Klassifikationen in rechts-, links- und beidhändig nur anhand von Schwellenwerten zu machen sind (Annett, 1998; vgl. Kapitel 1).

Annett (1975 zit. nach Bishop, 1990) fand heraus, dass bei Tieren die Präferenz für eine Seite gleichmäßig auf links und rechts aufgeteilt war und führte diese Seitigkeit auf zufällige Umwelteinflüsse zurück. So nahm sie für Tiere eine Normalverteilung

der relativen Geschicklichkeit mit einem Mittelwert von 0 an. Die Handpräferenz des Menschen lässt sich jedoch in einer J-förmigen Verteilung abbilden (Bishop, 1990; siehe Abbildung 3).

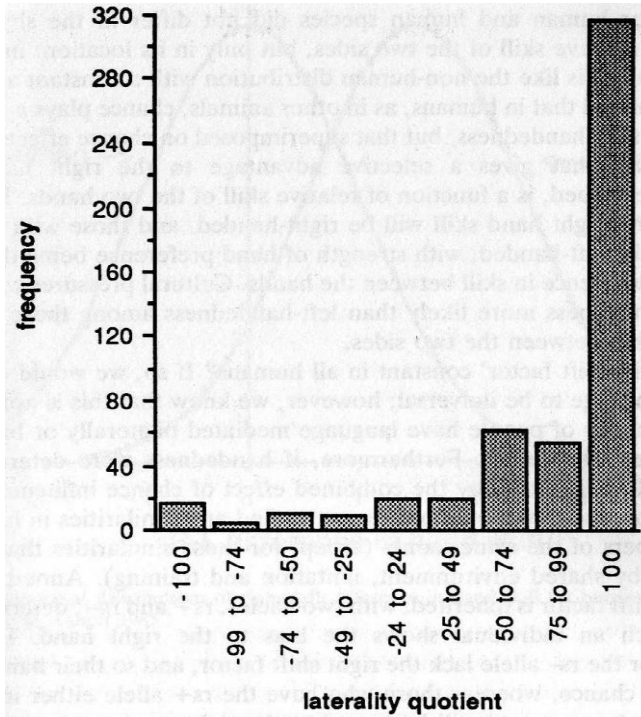


Abbildung 3: J-förmige Verteilung der Handpräferenz des Menschen. Aus: Bishop (1990), S.41.

Wird als Kriterium für Händigkeit jedoch die Handgeschicklichkeit herangezogen, so ergibt sich eine Normalverteilungskurve, die über den Mittelwert 0 leicht nach rechts verschoben ist (right shift) (Annett, 1975, zit. nach Bishop, 1990; siehe Abbildung 4).

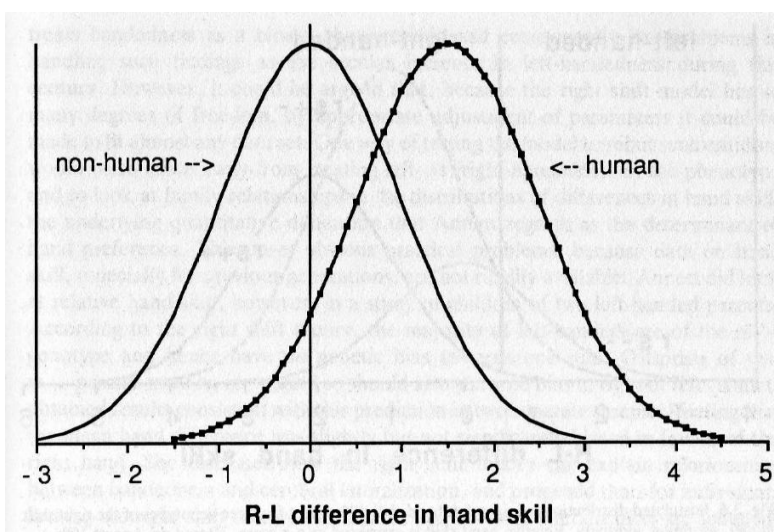


Abbildung 4: Verteilung der Handgeschicklichkeit beim Menschen. Aus: Bishop (1990), S.43.

Annett erklärt dieses Phänomen damit, dass bei geringen Unterschieden in der Geschicklichkeit der beiden Hände der kulturelle Druck zu einer höheren Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Rechtshändigkeit führt (Bishop, 1990). Bei der Entstehung der Händigkeit spielt der Zufall eine große Rolle, der aber durch den right shift-Faktor überlagert wird, der zu einem selektiven Vorteil der rechten Hand führt. Dieser Faktor wird genetisch vererbt.

Für die Händigkeit sind zwei Allele zuständig ($rs+$ und $rs-$), welche das Ausmaß der Bevorzugung der rechten Hand bestimmen. Bei Individuen, die homozygotisch bezüglich $rs-$ sind, fehlt der right shift-Faktor und die Händigkeit wird nur durch den Zufall bestimmt. Bei heterozygotischen und homozygotischen $rs+$ Ausprägungen zeigt sich eine Bevorzugung der rechten Hand (Annett, 1975, zit. nach Bishop, 1990).

Dass mehr Männer linkshändig sind als Frauen, erklärt Annett (1983) damit, dass das $rs+$ Gen bei Frauen stärker zum Ausdruck kommt als bei Männern, wodurch die Verteilung der Leistungsdifferenzwerte bei Frauen weiter nach rechts verschoben ist.

Den etwas höheren Anteil an Linkshändigkeit in Zwillingen gegenüber einzeln Geborenen erklärt Annett (1996) anhand der *Right Shift Theory* damit, dass die Rechtsverschiebung der R-L Verteilung bei Zwillingen kleiner sein muss als bei einzeln Geborenen.

Annett (1998, 2004) erklärt nachträglich, dass, von Anfang an, in ihrer Theorie das $rs+$ Gen eigentlich nicht für die Händigkeit an sich verantwortlich ist, sondern für die zerebralen Asymmetrien.

4.2.2. McManus' Dextral-Chance Model

Das Modell von McManus (1991) ging ursprünglich von zwei Allelen, D (Dextral) und C (Chance) aus, wobei ein DD-Genotyp Rechtshändigkeit und ein CC-Genotyp eine zufällige Asymmetrie (50:50-Chance) ergibt. McManus schließt allerdings das Auftreten von Beidhändigkeit aus und meint, dass jedes Individuum entweder rechts- oder linkshändig ist. Das Modell sagt voraus, dass Eltern, die beide rechtshändig sind, zu 5,97% ein linkshändiges Kind bekommen, Eltern, bei denen ein Teil links- und einer rechtshändig ist, zu 17,42% und Eltern, die beide linkshändig sind, zu 28,87%. Das Modell passt somit gut zu gefundenen Daten in Familienstudien.

Bei eineiigen Zwillingen, so heißt es, die vom Genotyp CC oder DC sind, finden die Zufallsprozesse in den beiden Individuen unabhängig von einander statt (McManus, 1991). Daher sind bei eineiigen Zwillingen vom CC-Genotyp zu 25% beide rechtshändig, zu 25% beide linkshändig und zu 50% weisen sie eine unterschiedliche Händigkeit auf.

Nach einer Erweiterung des Modells liefert es auch eine Erklärung für die zerebrale Dominanz:

McManus (1991) erklärt, dass die gleichen Gene auch die Sprachdominanz kontrollieren, wonach DD-Genotypen stets linkshemisphärische Dominanz aufweisen und CC-Genotypen zu gleicher Wahrscheinlichkeit links- oder rechtsdominant sind. Das Modell sagt voraus, dass 5,98% der RechtshänderInnen und 28,88% der LinkshänderInnen eine dominante rechte Gehirnhälfte haben, was mit Ergebnissen aus Untersuchungen gut übereinstimmt (vgl. Kapitel 4.1.3).

McManus und Bryden (1992) modifizierten das Modell später, um dem Geschlechtsunterschied Rechnung zu tragen, sowie dem Effekt, dass linkshändige Mütter eher linkshändige Kinder haben, als linkshändige Väter. Sie behielten die Gene D und C bei wie bisher, fügten aber ein zusätzliches modifizierendes X-chromosomales Gen, mit den Allelen M und m, hinzu. Das dominante Gen M hat keinen Einfluss auf die Allele D und C, während das rezessive m-Gen D-Allele so modifiziert, dass sie sich wie C-Allele verhalten. Dieses wird wirksam bei männlichen m-Genotypen, sowie weiblichen mm-Genotypen. Dies erklärt die höhere Auftretsrates von Linkshändigkeit bei Männern gegenüber Frauen und ebenfalls den Effekt, dass Mütter ihre Linkshändigkeit eher vererben als Väter, auch wenn dieser nicht so groß ist, wie der beobachtete.

4.2.3. Kritik an den genetischen Modellen

Bishop (1990) weist aber darauf hin, dass mittels der Gesetzmäßigkeiten zur Vererbung nur ein sehr kleiner Teil der Varianz im Auftreten von Links- und Rechtshändigkeit aufgedeckt werden kann.

Sattler (2003) macht, in Bezug auf die genetischen Modelle, auf die bis heute noch weit unterschätzte Rolle des Nachahmungs- und Modellverhaltens der Kinder aufmerksam, das ein wesentlicher Faktor bei der Verzerrung in Richtung der Rechtshändigkeit sein könnte.

4.3. Kultureller und sozialer Druck

Nachdem, wie bereits beschrieben, der Großteil der Menschheit rechtshändig ist und daher die Lebenswelt auf Rechtshändigkeit ausgerichtet ist, stellt sich die Frage, inwiefern kultureller und sozialer Druck die Entwicklung der Händigkeit in der frühen Kindheit (mit)bestimmt.

Doch zunächst einige Überlegungen zum Ursprung des kulturellen Drucks in Richtung Rechtshändigkeit:

Nach Pritzel (2006) steht die Handpräferenz in enger Beziehung mit der Rechts- bzw. Linksdominanz von rituellen Handlungen, welche in einem Kulturkreis überliefert und praktiziert werden. Das Christentum oder der Islam seien z.B. ausgeprägte „Rechtskulturen“ (Pritzel, 2006).

Nach Sattler (2003) hat die überlieferte Symbolik aus alten Schriften noch immer großen Einfluss auf die jeweilige Kultur (z.B. schwören, sich bekreuzigen). Auch das Schütteln der rechten Hände zur Begrüßung ist gesellschaftlich festgelegt, was zu dem erzieherischen Ausdruck „Gib die schöne Hand“ geführt hat.

Olsson und Rett (1989) erklären, dass das Wort „links“ in der Sprache sowie im Glauben zu einem Symbol für das Böse und für Minderes wurde.

So befinden sich nach Sattler (2003) in Kreuzigungsdarstellungen immer die positiveren Menschen und Wesen auf der, von Christus aus gesehen, rechten Seite, während die weniger hoch gestellten und negativen Gestalten auf der linken Seite abgebildet sind. Auch in Darstellungen des jüngsten Gerichts zeigt sich eine solche moralische Aufteilung der Seiten, mit dem Paradies rechtsseitig und der Hölle auf der linken Seite.

Eine weitere Erklärung für die Entwicklung der unterschiedlichen Bewertungen von links und rechts ist, dass es in der vorindustriellen Gesellschaft üblich war, die linke Hand für „schmutzige“ Tätigkeiten zu verwenden, z.B. auch für die Reinigung nach dem Stuhlgang, während für das Grüßen und Essen nur die rechte Hand benutzt wurde. Diese Trennung war wichtig, da die Übertragung von Krankheiten dadurch vermindert wurde. Nach und nach wurde die rechte Hand für alles Ehrenwerte, Reine

und Edle benutzt und die unterschiedlichen Wertigkeiten gingen in die Sprache ein (Olsson & Rett, 1989).

4.3.1. Die Begriffe links und rechts

Die Begriffe „links“ und „rechts“ werden mit unterschiedlichen Wörtern assoziiert und haben unterschiedliche gesellschaftliche Bedeutungen.

Das Wort „rechts“ steht für das Recht, richtig, stark und redlich, während „links“ mit unbeholfen, ungeschickt, unsicher und falsch assoziiert wird (Olsson & Rett, 1989).

Schilling (1992, 2006) erklärt, dass durch eine jahrhundertelange Abwertung der LinkshänderInnen Vorurteile gewachsen seien, was sich vor allem in Redewendungen und Ausdrücken wie „jemanden links liegen lassen“, „linker Vogel“, „linkisch“ oder „jemanden linken“ zeigt.

Nach Olsson und Rett (1989) weisen fast alle Sprachen eine Polarität auf. Das englische „right“ bedeutet Recht im Sinne des Gesetzes, sowie richtig (im Gegensatz zu falsch). Diese beiden Bedeutungen kommen in vielen Sprachen vor. Das Wort „dexterity“ kommt von „dexter“, was aus dem Lateinischen stammt und „auf der rechten Seite“ bedeutet, und heißt Geschicklichkeit, demgegenüber steht „sinister“ nicht nur für links, sondern auch für unglücksbringend, finster und unheimlich. „Left“ kommt vom anglosächsischen Ausdruck „lyft“, was schwach und wehrlos heißt. Im Spanischen bedeutet der Ausdruck „no ser zurdo“ „gescheit sein“, was wortwörtlich übersetzt „nicht linkshändig sein“ bedeutet (Olsson & Rett, 1989).

4.3.2. Linkshänder in einer rechtshändigen Welt

Abgesehen von rituellen Handlungen, wie dem Händeschütteln, die immer mit der rechten Hand ausgeführt werden müssen, sehen sich LinkshänderInnen noch weiteren Schwierigkeiten in der rechtsdominanten Welt ausgesetzt. Vor allem dem linkshändigen Kind fällt es oft schwer, sich in der „verkehrten“ Welt zurechtzufinden.

Beim Gebrauch von Alltagsgegenständen z.B., die für RechtshänderInnen gemacht sind, werden linkshändige Kinder meist sich selbst überlassen und müssen alleine eine Strategie herausfinden, wie sie solche seitenverkehrten Werkzeuge und

Maschinen benutzen können. Auch wenn es mittlerweile einige Linkshänderwerkzeuge gibt, so haben linkshändige Kinder doch oft keine Vorbilder, an denen sie sich orientieren können, wenn sie den Umgang mit diesen Geräten erlernen (Schilling, 2006).

Vor allem beim Schreiben Lernen ist es für das Kind eine wichtige Hilfe, den Bewegungsablauf zu beobachten und nachzuahmen. Wenn die Lehrperson nicht in der Lage ist, die Schreibbewegung mit der linken Hand vorzumachen, so sollten, schlägt Schilling (2006) vor, ältere linkshändige Kinder oder linkshändige Familienmitglieder in den Lernprozess miteinbezogen werden. Ein Problem sieht Schilling (2006) auch in der Haltung von LehrerInnen, es dem/der SchülerIn zu überlassen, wie er/sie und mit welcher Hand er/sie schreiben möchte, da die Sekundärfolgen nicht absehbar sind. Begründet sei dieses Problem in noch immer fehlenden Seminaren zur Linkshänderproblematik in der Lehrerausbildung (Schilling, 2006).

4.3.3. Umschulung und andere Formen der Beeinflussung der Händigkeitentwicklung durch das Umfeld

Die überlieferte Tradition bewirkt den sozialen Druck zur Rechtshändigkeit, der auch das Schreiben mit der rechten Hand verlangt (Pritzel, 2006).

Dadurch, dass man das Verwenden der linken Hand als etwas Negatives und Anormales ansah, wurde Kindern die Linkshändigkeit lange Zeit regelrecht ausgetrieben.

Sattler (1992) schreibt, dass bis in die 60er- und 70er-Jahre in Deutschland noch Methoden der Umschulung wie Schläge auf die linke Hand, Festbinden oder sogar Eingipsen der Hand und direkte Bestrafungen angewendet wurden, um Kinder zu zwingen, ihre rechte Hand zu benutzen.

So wurden linkshändige Kinder stets auf die rechte Hand umgeschult, was für die Betroffenen massive primäre und sekundäre Funktionsstörungen mit sich brachte (Pritzel, 2006).

Olsson und Rett (1989) schreiben in ihrem Buch „Linkshändigkeit“:

„Wir sind der Meinung, dass ein ‚gewaltsames‘, d.h. gegen den Willen und die natürliche Anlage des Kindes forciertes Umtraining der Händigkeit eine tief in die neurologischen, physiologischen, vegetativen und psychischen Funktionen einwirkende Manipulation sein kann.“ (S.13)

Primäre Folgen einer Umschulung können, nach Sattler (1992, S.153), Probleme mit der Konzentration, in Gedächtnis-, Lese- und Rechtschreibleistungen, in der Feinmotorik, sowie sprachliche Probleme (bis zu Stammeln und Stottern) sein. Daraus können sich Sekundärfolgen entwickeln, wie z.B. Minderwertigkeitsgefühle, Rückzugstendenzen und Verhaltensstörungen, die weiter zu neurotischen und psychosomatischen Störungen führen können (Sattler, 1992).

Durch die Umschulung, vor allem das Schreiben mit der nicht-dominanten Hand, kommt es zu einer Überbelastung der nicht-dominanten Gehirnhälfte und einer Unterbelastung der dominanten, wodurch es zu Übertragungsschwierigkeiten im Corpus callosum kommt, was die verschiedenen Primärfolgen erzeugt (Sattler, 2003).

Nach Sattler (2003) zeigen breit angelegte Testuntersuchungen an Kindern mit wechselndem Handgebrauch, die deshalb oft als BeidhänderInnen bezeichnet werden, dass diese entweder perinatale Hirnschädigungen erlitten hatten oder schon sehr früh umgeschulte LinkshänderInnen waren. Beidhändigkeit sei daher oft Ausdruck einer zerebralen Schädigung und soll auch auf keinen Fall durch Umschulung oder Training des Schreibens mit beiden Händen absichtlich herbeigeführt werden, da dies zu unvorhersehbaren Schwierigkeiten führen kann.

Böhm (2002) untersuchte den Zusammenhang verschiedener Händigkeitstypen, die im Kindesalter erhoben wurden, mit der späteren Schullaufbahn. Es konnten vier Typen identifiziert werden: deutliche RechtshänderInnen, deutliche LinkshänderInnen, vorwiegend linkshändige Kinder sowie eine Gruppe von zur Rechtshändigkeit umgeformten ursprünglichen LinkshänderInnen, die sich selbst oft als „BeidhänderInnen“ bezeichneten. Böhm (2002) stellte fest, dass, in der Gruppe der umerzogenen LinkshänderInnen, Kinder mit einer als schlecht eingeschätzten schulischen Karriere deutlich überwogen. So waren diese Kinder unter anderem

signifikant seltener berechtigt, eine AHS zu besuchen, als Kinder der anderen Gruppen. Demgegenüber waren deutliche LinkshänderInnen in der Schule genauso erfolgreich wie deutliche RechtshänderInnen.

Böhm (2002) betont, dass Umerziehung der Händigkeit im Vorschulalter zu späteren Schwierigkeiten bei der Bewältigung von schulischen Leistungsanforderungen führen kann. LinkshänderInnen, die solchen Umschulungsprozessen nicht ausgesetzt waren, sind jedoch von Benachteiligungen im schulischen Umfeld kaum betroffen. Das Ergebnis dieser Untersuchung zeigt die weitreichenden Folgen einer Umschulung der natürlichen Händigkeit auf.

Erst seit den letzten 10 Jahren findet, nach Pritzel (2006), ein Umdenken statt und Linkshändigkeit wird nach und nach als etwas Normales angesehen.

Trotz der verbesserten Einstellung gegenüber Linkshändigkeit geschehen auch heutzutage noch Umschulungen, wenn auch mit „sanfteren“ Maßnahmen, die aber ebenfalls zu den genannten folgeschweren Konsequenzen führen können.

Sattler (1992) nennt z.B. Hinweise und Ermahnungen, Liebesentzug, sowie Belohnung als „humanisierte“ Methoden (S.153).

Bei einer Befragung Anfang der 90er-Jahre (Schilling, 1992, S.137) gaben immerhin noch 38% der Eltern an, in der Vorschulzeit versucht zu haben, ihr Kind dazu zu bringen, die rechte Hand zu benutzen. Doch nur 9% der Kinder in dieser Stichprobe bevorzugten die linke Hand bei einem Handpräferenztest, was zeigt, dass die Umschulungsversuche der Eltern zumindest teilweise erfolgreich gewesen sein mussten. Die Bevorzugung einer der beiden Hände kann demnach durch Eltern oder Großeltern mehr oder weniger stark beeinflusst sein (Schilling, 1992).

Sattler (2005) nennt die Möglichkeit, ein umgeschultes Kind auf seine ursprünglich dominante linke Hand rück zu schulen und damit die durch die Umschulung entstandenen Funktionsstörungen zu mildern. Allerdings sollte eine Rückschulung möglichst immer unter Hinzuziehen von Experten (PsychologInnen, PädagogInnen) statt finden und das Kind sollte in der Phase der Umstellung speziell betreut werden. Für den Erfolg einer Rückschulung ist einerseits das Alter des Kindes

ausschlaggebend, sowie die Einstellung zum linkshändigen Schreiben des Kindes und seiner Familie, als auch die Unterstützung durch Familie und LehrerInnen. Die Altersgrenze für eine Rückschulung bei Kindern scheint derzeit bei 10 Jahren zu liegen, was vor allem daran liegt, dass eine gewisse Schreibgeschwindigkeit gefordert wird (Sattler, 2005).

Die Rückschulung bei Erwachsenen scheint kein einfach reversibler Vorgang zu sein, sondern bedeutet einen Eingriff in die gebildeten zerebralen Strukturen.

Rückgeschulte LinkshänderInnen berichten oft nicht nur von positiven sondern auch von negativen Veränderungen (vgl. Sattler & Marquardt, 2006).

Abgesehen von beabsichtigten, bewussten Umschulungsversuchen zur Rechtshändigkeit, finden aber ebenfalls subtilere und unbeabsichtigte Beeinflussungen statt.

So nennt Sattler (1992) ebenfalls Nachahmung und Anpassung des linkshändigen Kindes an das rechtshändige Modellverhalten der Umwelt als wichtige Punkte für einen Wechsel zur Rechtshändigkeit.

Und auch frühe, oft unbewusste Beeinflussungen durch Bezugspersonen spielen eine Rolle:

Sobald das Kind, gegen Ende des ersten Lebensjahres, beginnt nach Objekten zu greifen, wird, in fast jeder dieser Situationen, durch das Umfeld beeinflusst, welche Hand verwendet wird (Provins, 1997). Bezugspersonen, die selbst rechtshändig sind, geben dem Kind fast automatisch den Löffel und Spielsachen in die rechte Hand, in der Meinung, so sei es richtig und so tue sich das Kind leichter.

Da, nach Provins (1997), die Hauptphase der normalen Händigkeitsentwicklung zwischen 6 Monaten und 6 Jahren liegt, sind die wichtigsten Einflussquellen der Umgebung das Verhalten und die Einstellung von Eltern und KindergartenpädagogInnen bzw. LehrerInnen.

Mehrere Studien belegen eine Zunahme von Linkshändigkeit, vor allem dem Schreiben mit der linken Hand, über die letzten drei Generationen hinweg. Provins (1997) führt dies auf eine positivere Einstellung der Gesellschaft gegenüber Linkshändigkeit zurück, die von Eltern und Lehrern übernommen wurde.

Sattler (1992) meint, Vorurteile gegenüber LinkshänderInnen würden sich langsam abbauen und auch bei Berufsgruppen, die mit der Problematik in Berührung kommen, komme es langsam zu einer weniger voreingenommenen Haltung gegenüber LinkshänderInnen. Es sei zu beobachten, dass manche LehrerInnen dem Thema viel mehr Aufmerksamkeit schenken und sensibel auf die speziellen Schwierigkeiten von linkshändigen und vor allem von umgeschulten Kindern eingehen (Sattler, 1992).

Allerdings zeigen sich kulturelle Unterschiede in der Beurteilung von Linkshändigkeit und eine starke Abwertung findet sich in anderen Kulturen als der westlichen auch heute noch. Zverev (2006) untersuchte z.B. die Einstellung zum Gebrauch der linken Hand im afrikanischen Malawi und stellte fest, dass 75% der befragten Lehrer und Schüler meinten, dass die linke Hand nicht für gewöhnliche Tätigkeiten verwendet werden soll und fast 88% fanden, dass LinkshänderInnen dazu gebracht werden sollten, die Hand zu wechseln.

Den unterschiedlich starken kulturellen Druck in verschiedenen Kulturkreisen konnten Fagard und Dahmen (2004) belegen. Sie verglichen die Händigkeit von tunesischen und französischen Kindern, wobei in Tunesien vor allem bei Essenstätigkeiten ein starker Druck zur Rechtshändigkeit besteht, den es in Frankreich nicht gibt. Bei den 5-jährigen Kindern zeigte sich eine deutlich niedrigere Häufigkeit von Linkshändigkeit unter den tunesischen Kindern. Allerdings verschwand dieser Unterschied bei den Grundschulkindern beinahe. Die Autoren schlossen aus ihren Ergebnissen, dass der kulturelle Druck die Händigkeit schon in jungen Jahren beeinflusst und meinen, dass die Beeinflussung zur Rechtshändigkeit vor allem bei Kindern, deren genetische Veranlagung eine zufallsbestimmte Händigkeit ergeben hätte, wirksam wäre.

Einen Beleg dafür, dass sich dieser kulturelle Druck erst entwickelt hat und für die starke Verschiebung zur Rechtshändigkeit heutzutage (mit)verantwortlich ist, liefern Gallo et al. (2000). Sie verglichen prähistorische Handabdrücke von Höhlenwänden mit Handabdrücken von 10- bis 15-jährigen Kindern und konnten feststellen, dass unter den Höhlenmalereien mehr linke Hände zu finden waren als unter den Handabdrücken der Kinder aus heutiger Zeit. Dies spricht für einen höheren Anteil an

LinkshänderInnen zu prähistorischen Zeiten, was die Autoren auf geringeren Druck der Umwelt zu früheren Zeiten zurückführten.

4.4. Weitere Theorien zur Erklärung von Linkshändigkeit

Da die Gruppe der LinkshänderInnen recht heterogen zu sein scheint, wurde die Theorie abgeleitet, dass es einerseits eine genetisch determinierte Linkshändigkeit gibt und andererseits eine pathologische. Dieses **Pathologie-Modell** besagt, dass ein eigentlich rechtshändiges Kind durch perinatale Entwicklungsstörungen linkshändig wird. Demgegenüber wird bei einer genetisch determinierten Linkshändigkeit eine normale Entwicklung angenommen (Pritzel, 2006).

Das Pathologie-Modell erfreute sich vor allem in den 80er-Jahren großer Beliebtheit, ist aber, nach Pritzel (2006), heute nicht mehr das Differenzierungsmodell der Wahl, da diese Einteilung diskriminierend sei.

Bishop (1990) erklärt, dass wenige damit übereinstimmen, dass Linkshändigkeit immer pathologische Gründe hat, es erscheine aber plausibel, dass Gehirnschädigungen bei einigen Individuen eine Rolle bei der Entwicklung der Händigkeit spielen.

Sattler (2003) erklärt, dass bei Kindern mit wechselndem Handgebrauch, die daher oft als beidhändig bezeichnet werden, in breit angelegten Testuntersuchungen durchgehend perinatale Hirnschädigungen nachgewiesen wurden. Sie beschreibt die Annahme, dass Sauerstoffunterversorgung vor, während oder kurz nach der Entbindung in erster Linie die Funktion der dominanten Hemisphäre stört, da diese den größeren Sauerstoffverbrauch hat und deshalb zuerst und stärker betroffen ist. Diese frühe Schädigung der dominanten Gehirnhälfte wirkt sich dann auf die Händigkeitsentwicklung aus, sodass sich diese Kinder erst sehr spät auf eine Hand festlegen (Sattler, 2003).

Ein weiteres nennenswertes Modell, welches versucht das Auftreten von Linkshändigkeit zu erklären, ist das von Geschwind und Galaburda (1987; zitiert nach Bishop, 1990). In ihrer Theorie entsteht Linkshändigkeit durch **erhöhte fetale Testosteronwerte**. Diese beeinflussen die Lateralitätsentwicklung, indem sie die Entwicklung der linken Hemisphäre verlangsamen, sodass sich die rechte

Gehirnhälfte, relativ gesehen, schneller entwickelt. So kommt es zu einer Verlagerung bestimmter Gehirnfunktionen, z.B. Sprache, auf die rechte Hemisphäre, sowie auch der Händigkeit. Dies erhöhe auch das Risiko von Entwicklungsstörungen, wie z.B. Legasthenie (Geschwind & Galaburda, 1987; zitiert nach Bishop, 1990). Das Modell verbindet Händigkeit mit Legasthenie und Immunstörungen (Bishop, 1990). Da die Testosteronwerte beim männlichen Geschlecht höher sind als beim weiblichen, besteht bei Buben ein höheres Risiko für Sprachstörungen und auch eine höhere Wahrscheinlichkeit für Linkshändigkeit (Geschwind & Galaburda, 1987; zitiert nach Bishop, 1990).

McManus (1991) bezeichnet die Theorie als komplex und schwer als formales Modell zu formulieren.

Bishop (1990) kritisiert die sehr selektive Zitierung von Studien, die ihre Theorie stützen und dass die Diskrepanzen mit vielen anderen Studien ignoriert worden wären.

5. ERFASSUNG DER HÄNDIGKEIT

Verschiedene Autoren haben unterschiedliche Wege gefunden, die Händigkeit ihrer Probanden zu erfassen.

Eine grobe Einteilung lässt sich danach machen, ob entweder die Bevorzugung einer Hand (**Handpräferenz**) erfasst wird, oder ob sich die Klassifizierung nach der Leistungsüberlegenheit einer Hand gegenüber der anderen richtet (**Handdominanz**).

Im ersten Kapitel wurden die beiden Begriffe bereits definiert.

Die Handpräferenz kann mittels Fragebogen erfasst werden, oder auch über die Beobachtung der Probanden bei der Ausführung von bestimmten Aufgaben.

Bei der Erfassung der Handdominanz werden die Testpersonen meist gebeten, bestimmte Aufgaben zuerst mit der einen und dann mit der anderen Hand auszuführen, um danach die Leistungen der beiden Hände vergleichen zu können.

In den nachfolgenden Unterkapiteln soll ein Überblick über verschiedene Messmethoden sowie Testverfahren für beide Wege der Erfassung gegeben werden, ohne dabei einen Anspruch auf Vollständigkeit zu erheben.

Anschließend wird auf Probleme eingegangen, die sich auf Grund der unterschiedlichen Erfassungsmöglichkeiten ergeben.

5.1. Erfassung der Handpräferenz

Als erste Möglichkeit, die **Handpräferenz** einer Person zu ermitteln, kann man, nach Krombholz (1993), Personen schlichtweg danach fragen, ob sie Rechts- oder LinkshänderIn seien. Diese Selbstklassifikation ist aber keineswegs unproblematisch, da viele Menschen nicht immer die gleiche Hand bei verschiedenen unimanuellen Tätigkeiten benutzen und nicht gesagt werden kann, welche Tätigkeit für die Beurteilung der eigenen Händigkeit herangezogen wird (Krombholz, 1993).

Um diesem Problem aus dem Weg zu gehen, kann man Fragebögen einsetzen, die nach bestimmten festgelegten Handlungen fragen. Allerdings ist hierbei nicht gewährleistet, dass die Angabe mit dem tatsächlichen Verhalten auch übereinstimmt (Krombholz, 1993).

Deshalb wurde als weitere Erfassungsmethode vorgeschlagen, die Probanden bestimmte manuelle Tätigkeiten ausführen zu lassen und zu beobachten, welche Hand sie jeweils verwenden (Krombholz, 1993).

Bei Kleinkindern, schlägt Krombholz (1993) vor, kann die Handpräferenz zudem erfasst werden, indem man beobachtet, mit welcher Hand das Kind nach einem Gegenstand greift oder welche Hand beim Spielen bevorzugt wird.

In den nachfolgenden Unterkapiteln werden Beispiele für die eben genannten Erfassungsmöglichkeiten gegeben.

Doch zunächst soll noch kurz auf die Erfassung der Händigkeit allein auf Basis der *Schreibhand* eingegangen werden:

Zur Einteilung der Probanden nach Links- und RechtshänderInnen wurde oftmals die Schreibhand als einziges Kriterium herangezogen. Nach Reiss und Reiss (2000) stellt die Bestimmung der Schreibhand eine Sonderform der Erhebung mittels Fragebogen bzw. mittels Beobachtung bei der Ausführung von bestimmten Tätigkeiten dar. Sie erklären, dass diese Methode von mehreren Autoren als einfache, schnelle und genaue Form der Händigkeitsbestimmung angesehen wird, sie aber auch wegen ihrer sozio-kulturellen Beeinflussbarkeit kritisiert wird (Reiss & Reiss, 2000).

So würden umgeschulte LinkshänderInnen, denen das Schreiben mit der rechten Hand aufgezwungen wurde, fälschlicherweise als RechtshänderInnen klassifiziert werden. Hinzu kommt, dass eine Einteilung nach der Schreibhand natürlich erst bzw. nur dann erfolgen kann, wenn die zu untersuchende Person schreiben gelernt hat.

Schönthaler (2002) schließt aus den Ergebnissen mehrerer Studien, „dass eine einzelne Frage oder Beobachtung nicht ausreichend ist, um die Händigkeit einer Person zu erfassen.“ (S.114).

Außerdem bezeichnen Reiss und Reiss (2000) die Untersuchung der Händigkeit mit nur einer Testprobe als nicht ausreichend, „da dadurch die abgestufte Mannigfaltigkeit nicht berücksichtigt werden kann.“ (S.76).

5.1.1. Fragebogenverfahren zur Erfassung der Handpräferenz

Eine beliebte Methode für Studien zur Händigkeit ist die Erfassung der Handpräferenz mittels Fragebogen. Dies mag daran liegen, dass Fragebögen keine oder kaum Materialien benötigen, einfach auszuwerten sind und mehreren Personen zugleich und damit großen Gruppen in kurzer Zeit vorgegeben werden können (Bishop, 1990). Nachfolgend werden einige in der Literatur öfters zitierte Fragebogenverfahren beschrieben.

5.1.1.1. The Annett Hand Preference Questionnaire (AHPQ)

Der *Annett Hand Preference Questionnaire* (AHPQ, Annett, 1970) besteht aus 12 Fragen über spezifische Tätigkeiten (siehe Anhang A). Die Antwortmöglichkeiten sind „links“, „rechts“ oder „beides“.

Auf Basis von Analysen des Zusammenhangs der Items miteinander konnten diese in primäre und sekundäre Aktivitäten eingeteilt werden: **Primäre Tätigkeiten** hingen stark mit allen anderen zusammen. Diese waren „Schreiben“, „Werfen“, „einen Schläger verwenden“, „ein Zündholz anzünden“, „einen Hammer verwenden“ und „eine Zahnbürste verwenden“. Die **sekundären Tätigkeiten** hatten einen mittleren Zusammenhang mit den anderen Items und umfassten „eine Schere verwenden“, „eine Nadel einfädeln“, „mit einem langstieligen Besen aufkehren“, „mit einer langstieligen Schaufel schaufeln“ und „Spielkarten austeilen“. „Den Deckel eines Glases aufschrauben“ hatte den niedrigsten Zusammenhang mit anderen Fragen und fiel in eine eigene Kategorie. Diese Gruppierung gibt einen Hinweis auf den relativen Wert der verschiedenen Fragen (Annett, 1970).

Dragovic und Hammond (2007) kritisieren, dass der Fragebogen auf die Erfassung der Handpräferenz für einige tägliche Aktivitäten beschränkt ist, anstatt die gesamte Handdominanz zu erfassen, die auch die Handgeschicklichkeit umfasst. Ein weiterer Kritikpunkt ist, dass einige Items veraltet seien und keine täglichen Aktivitäten in der modernen Welt mehr darstellen („aufkehren“, „schaufeln“). Desweiteren kritisieren sie die diskutable psychometrische Qualität und schlagen, nach einer Analyse des Instruments, vor, diese zu erhöhen indem zwei bimanuelle Tätigkeiten entfernt werden („aufkehren“ und „Glas aufschrauben“). Abschließend üben sie Kritik daran,

dass weiterhin an den Originalskalen festgehalten wird, um die Vergleichbarkeit von Studien zu gewährleisten, zu Ungunsten der Validität (Dragovic & Hammond, 2007).

5.1.1.2. The Edinburgh Handedness Inventory

Oldfield (1971) schlägt das *Edinburgh Handedness Inventory* als einfache quantitative Methode zur Erfassung der Händigkeit vor (siehe Anhang B). Es handelt sich um ein Fragebogenverfahren, das die Testperson selbst ausfüllt. In der Instruktion wird diese aufgefordert, für 10 Items zur Händigkeit ihre Präferenz für die rechte oder die linke Hand anzugeben, indem sie ein + in die jeweilige Spalte (eine für links, eine für rechts) setzt. Wenn die Präferenz so stark ist, dass die Testperson für eine Tätigkeit niemals die andere Hand verwenden würde, außer es würde von ihr verlangt werden, soll sie ++ eintragen. Sollte sie in irgendeinem Fall wirklich unentschieden sein, wird sie gebeten, ein + in beide Spalten einzutragen. Wenn die Testperson mit irgendeiner Tätigkeit keinerlei Erfahrung haben sollte, wird sie gebeten, die Felder leer zu lassen (Oldfield, 1971).

Die Items sind „Schreiben“, „Zeichnen“, „Werfen“, „Schere“, „Zahnbürste“, „Messer (ohne Gabel)“, „Löffel“, „Besen (obere Hand)“, „Zündholz anzünden (Zündholz)“ und „Schachtel öffnen (Deckel)“.

Zusätzlich gibt es ein Item zur Beinpräferenz und eines zur Präferenz für ein Auge: Es wird gefragt, welchen Fuß man bevorzugt, um zu treten bzw. welches Auge man benützt, wenn man nur eines benützt (Oldfield, 1971).

Um die Antworten auf die einzelnen Items zu einem Gesamtwert zusammenzufassen, wird ein Lateralitätsquotient (L.Q.) mit folgender Formel berechnet (Oldfield, 1971):

$$H = \frac{(\text{Summe der Rechtsantworten} - \text{Summe der Linksantworten})}{\text{Summe aller Antworten}} \times 100$$

Der Lateralitätsquotient kann somit Werte zwischen -100 (die Person gab an, alle Tätigkeiten mit links auszuführen) und +100 (die Person gab an, alle Tätigkeiten mit rechts auszuführen) annehmen.

Oldfield (1971) weist darauf hin, dass das *Edinburgh Handedness Inventory* bei Forschungsarbeiten, in denen die Händigkeit ein wichtiger Bestandteil ist, keine

hinreichende Erfassungsmethode ist, sondern es sich eher als Screening-Verfahren eignet, sowie für die Erfassung bei großen Populationen.

Dragovic und Hammond (2007) schreiben: „The Edinburgh Handedness Inventory (EHI) [...] is most widely used in laterality research.”(S.376). Sie kritisieren, ebenso wie beim *Annett Hand Preference Questionnaire* die psychometrische Qualität und die Beschränkung auf die Erfassung der Handpräferenz für einige tägliche Aktivitäten, ohne die Handgeschicklichkeit mit einzubeziehen.

5.1.1.3. Fragebogen von Beukelaar und Kroonenberg (1983)

Beukelaar und Kroonenberg (1983) entwickelten einen Fragebogen zur Erfassung der Handpräferenz mit 51 Items (siehe Anhang C). Sie baten ihre Testpersonen, zuerst die Aufgabe auszuführen, entweder in Wirklichkeit oder nur im Geiste, und zwar so schnell und genau wie möglich, und erst dann eine Antwort abzugeben. Als Antwortmöglichkeiten gab es nur links oder rechts, ohne die Möglichkeit, beide Hände anzugeben. Am Ende des Fragebogens konnten die Testpersonen noch einen Kommentar zur Handpräferenz abgeben.

Die erste Version des Fragebogens gaben die Autoren 591 Personen vor und überarbeiteten danach einige Items in der Formulierung. 486 Personen bearbeiteten die zweite Version des Fragebogens und beantworteten auch zusätzlich eine Frage nach der selbsteingeschätzten Handpräferenz.

Beukelaar und Kroonenberg (1983) schlossen für ihre Analysen Items nach zwei Kriterien aus: erstens sollte ein Item von allen Personen gleich interpretiert und ausgeführt werden. Dieses Kriterium wurde von 7 Items nicht erfüllt: Bleistift spitzen, Karten austeilen, Nadel einfädeln, Perlen auffädeln, etwas aufheben, Nase putzen und Faden aufwickeln.

Zweitens sollten die Items Links- und RechtshänderInnen gut trennen können, was an der Korrelation eines Items mit der Summe aller Itemscores bemessen wurde. Die Autoren eliminierten alle Items mit einer Korrelation kleiner 0,60, außer Schreiben, was sie damit begründeten, dass Schreiben in praktisch allen Studien vorkam und teilweise als einziges Kriterium herangezogen wurde, um Links- und RechtshänderInnen zu trennen. Ausgeschlossen wurden die Items: Kohlebehälter ausleeren, Sicherheitsnadel schließen, Axt benutzen, Hände falten und Arme verschränken (Beukelaar & Kroonenberg, 1983).

Eine Clusteranalyse ergab 6-7 Cluster, die sich darin unterscheiden, welche Muskelgruppen bei den jeweiligen Aufgaben beteiligt sind. Abbildung 5 zeigt die Charakterisierungen der Cluster und die entsprechenden Items.

Cluster	Task	Characterization
I	Corkscrew, opening lid, bottle-top, pulling out nail, pouring water	Tasks which involve turning of the wrist.
II	Shaving, striking match, rumpling paper, light-switch, drawing-pin	Relatively easy tasks generally performed with a stiff wrist, and in which not much specific (or detailed) activity of the individual fingers is required (except, maybe, for <i>drawing-pin</i>).
III	Javelin, throwing ball, hitting someone, whip, table-tennis, catching ball, suitcase	Tasks which are ballistic in nature (except the not-too-well-fitting <i>suitcase</i>), and which are performed with the whole arm moving from the shoulder joint.
IV	Writing, drawing, sewing, lipstick, eraser, eating soup	Tasks which require delicate movements of the fingers, and many of which are also influenced by social pressure or etiquette, e.g. <i>writing, drawing, sewing</i> and <i>eating soup</i> .
V	Rake, broom, spade, bicycle pump	Tasks which are performed with both hands, involve turning of the spine and use of the back muscles, and which require stick-like equipment.
VI-VII	Scissors, comb, slicing bread, cutting meat	Tasks which seem to be mainly performed by moving the elbow. The clusters are, however, rather ill-defined.

Abbildung 5: Cluster-Charakterisierungen und entsprechende Items aus dem Fragebogen von Beukelaar und Kroonenberg; Aus: Beukelaar und Kroonenberg (1983), S.41.

Einige Items konnten nicht nur einem Cluster zugeordnet werden, was entweder daran lag, dass die Aufgabe so komplex war, dass mehrere Muskelgruppen zugleich benutzt werden, oder die Probanden hatten verschiedene Ideen auf welche Weise bestimmte Aufgaben ausgeführt werden können (Beukelaar & Kroonenberg, 1983).

5.1.1.4. The Waterloo Handedness Questionnaire

Steenhuis und Bryden stellten das *Waterloo Handedness Questionnaire* erstmals 1989 vor, welches zunächst aus 60 Items bestand und später auf 33 Items gekürzt wurde (siehe Anhang D). Die Items des Fragebogens wurden so zusammengestellt, dass sie vier Kategorien zugeordnet werden konnten: es gab Aufgaben, die die Bewegung der *proximalen Muskulatur* (Arm/Schulter/Körperachse) erforderten und solche, die die *distale Muskulatur* (Finger/Hand) beanspruchten. Zudem sollten

Aufgaben enthalten sein, die einerseits das *Aufheben* von Gegenständen erforderten und andererseits die *Manipulation* von Objekten (Steenhuis & Bryden, 1989).

Die Testperson wird aufgefordert, ihre Handpräferenz für jede Aktivität auf einer 5-stufigen Skala einzuschätzen (immer mit links, normalerweise mit links, beide Hände, normalerweise mit rechts und immer mit rechts). Die Items werden mit -2 (immer links) bis +2 (immer rechts) kodiert und zu einem Gesamtscore summiert, der Werte zwischen -120 (maximale Präferenz für die linke Hand) und +120 (maximale Präferenz für die rechte Hand) annehmen kann (Steenhuis & Bryden, 1989).

Nachdem der Fragebogen einer ersten Stichprobe von Studenten vorgegeben worden war, wurde er auf Basis einer Faktorenanalyse auf 33 Items reduziert. Items des ersten Faktors (Generalfaktor) sind einhändige Tätigkeiten, die viel Geschick erfordern (z.B. schreiben, werfen). Der zweite Faktor enthält einhändige Tätigkeiten, die weniger Geschick erfordern (Aufheben von Objekten). Der dritte Faktor beinhaltet zwei Items, „Über welche Schulter würden Sie eine Axt schwingen?“ und „Auf welche Schulter würden Sie einen Baseballschläger legen?“, welche stark lateralisiert sind, aber auch öfters mit der nicht-dominanten Hand ausgeführt werden. Bei Items des vierten Faktors spielt die Kraft der Hände eine Rolle und es werden oft beide Hände gleichermaßen verwendet, z.B. beim Heben oder Tragen eines Koffers (Steenhuis & Bryden, 1989).

Das *Waterloo Handedness Questionnaire* wurde auch in einer Studie zur Erfassung der Handpräferenz bei Kindern eingesetzt und erwies sich als reliables Instrument ab einem Alter von 10 Jahren (Bryden & Steenhuis, 1991).

Schönthaler (2002) merkt an, dass das Verfahren zur Untersuchung der vier zu Beginn beschriebenen Kategorien seinen Zweck erfüllte, es sei jedoch weniger geeignet, um die Händigkeit allgemein zu untersuchen, da die vielen Items zum Ergreifen von Objekten redundante Informationen geben.

5.1.2. Verfahren und Methoden zur Beobachtung der Handpräferenz

Vor allem bei der Untersuchung von Kindern auf ihre Handpräferenz wird vorgeschlagen, diese durch direkte Beobachtung zu erfassen. Allein deshalb, weil jüngere Kinder noch nicht lesen können, scheint die Vorgabe eines Fragebogens nicht sinnvoll, aber auch bei Kindern, die das Lesen vielleicht schon erlernt haben,

stellt sich die Frage, ob sie schon so reflektiert sind, dass sie angeben können, welche ihrer Hände sie für verschiedene Tätigkeiten benutzen.

Nachfolgend werden einige Verfahren und Methoden beschrieben, bei denen die Testperson Aufgaben aktiv ausführen muss, damit ihre Handbenutzung dabei beobachtet werden kann.

5.1.2.1. Reaching into hemispace

Eine neuere Methode die Handpräferenz zu erfassen, sind so genannte „**reaching tasks**“, welche entwickelt wurden, um den *Grad* der Händigkeit genauer feststellen zu können.

Bishop, Ross, Daniels and Bright (1996) beschreiben einen „card-reaching task“, bei dem jeweils drei Spielkarten an 7 Positionen auf einem Halbkreis vor der Testperson aufliegen. Diese 7 Positionen befinden sich jeweils 40 cm von einer Box genau vor der Testperson entfernt und befinden sich jeweils im 30°-Winkel zueinander (siehe Abbildung 6).

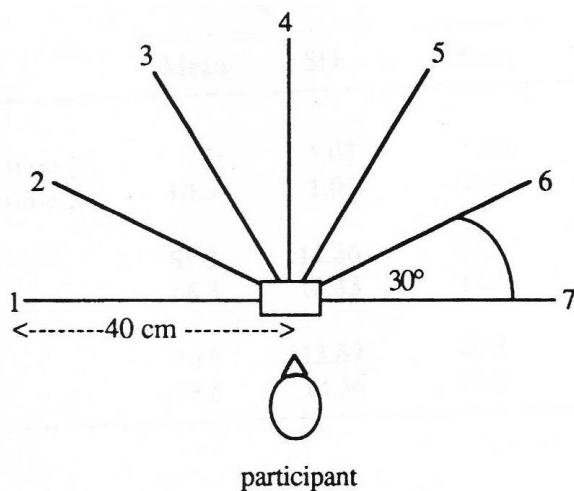


Abbildung 6: Versuchsanordnung beim “card-reaching task”. Aus: Bishop et al. (1996), S.277.

Die Testperson wird aufgefordert, eine bestimmte Karte abzuheben und in die Box zu geben. Dabei gibt es kein Zeitlimit und die Karten werden in einer zufälligen Reihenfolge verlangt. Es wird jeweils beobachtet, welche Hand verwendet wird (Bishop et al., 1996).

Die Prozedur wurde z.B. auch von Carlier, Doyen und Lamard (2006) angewandt, sowohl bei Erwachsenen in der Originalversion als auch bei Kindern, wobei sie die Methode für Kinder, die noch nicht lesen konnten, adaptierten. So verwendeten sie

Karten mit verschiedenen Motiven statt Zahlen und verkürzten die Distanz zu den Kartenstapeln auf 25 cm statt 40 cm.

Eine ähnliche Methode, die die Autoren als „preferential reaching“ bezeichneten, wandten Pryde, Bryden und Roy (2000), sowie Bryden und Roy (2006) an, wenn auch etwas abgewandelt: Sie positionierten 5 Spielzeugobjekte auf einem Halbkreis mit jeweils 45 Grad Abstand zueinander (siehe Abbildung 7).

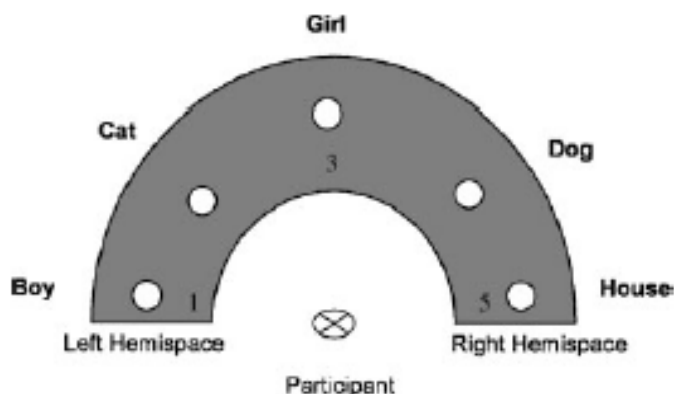


Abbildung 7: Testapparat zum „preferential reaching“. Aus: Bryden & Roy (2006), S.124.

Jedes Spielzeug passte genau in ein Behältnis mit der gleichen Form. Der Abstand der Behältnisse von der Mittellinie der Testperson betrug 20 cm bei den Kindern und 25 cm bei den Erwachsenen. Die Spielzeuge waren jeweils 5 cm näher zur Testperson positioniert.

Es wurden zwei Arten von Aufgaben verlangt: erstens sollten die Probanden die Spielzeuge umwerfen (einfache Aufgabe) und zweitens sollten sie die Objekte in die passenden Behältnisse geben (komplexere Aufgabe).

Jede Aufgabe wurde in zufälliger Reihenfolge 3 Mal verlangt, sodass es insgesamt 30 Durchgänge gab (Bryden & Roy, 2006; Pryde et al., 2000).

Der Grad der Handpräferenz wurde bei dieser Art von Aufgabe danach bestimmt, wie häufig die beiden Hände im jeweils kontralateralen Bereich vor der Testperson eingesetzt werden (Bryden & Roy, 2006; Carlier et al., 2006; Pryde et al., 2000). Anhand dieser Werte konnte desweiteren eine Klassifizierung in Händigkeitstypen vorgenommen werden.

5.1.2.2. WatHand Box Test (WBT)

Der *WatHand Box Test (WBT)*; Bryden, Pryde & Roy, 2000) ist ein Handpräferenzverfahren, bei dem verschiedene Tätigkeiten ausgeführt werden müssen. Er besteht aus einem kleinen Kästchen mit zwei Fächern, wobei das obere Fach nach oben hin eine Türe hat. Einige Gegenstände (ein kleines Schloss, Haken, Klett-Zielscheibe und Klettball) sind an mehreren Orten der Box angebracht.

Der Test besteht aus folgenden Items: eine Schranktüre öffnen, einen Spielzeughammer verwenden, Ringe auf Haken hängen, einen Ball auf eine Zielscheibe werfen, ein Schloss mit einem Schlüssel öffnen, einen Schraubenzieher verwenden, kleine Knöpfe auf einem Gerät drücken und einen Süßigkeitenspender aufheben, der sich hinter der Schranktüre befindet.

Bryden et al. (2000) kodierten die Benutzung der linken Hand mit 1 und die Benutzung der rechten mit 2. Der Gesamtwert für die Handpräferenz wurde mit dem Lateralitätsquotienten $R-L / R+L$ ausgedrückt.

Bryden et al. (2000) konnten eine signifikante Korrelation des *WBT* mit dem *Edinburgh Handedness Inventory* (vgl. Kapitel 5.1.1.2) bei Erwachsenen feststellen, was für seine Validität spricht.

5.1.2.3. Beobachtungsmethoden im Kleinkindalter

Tirosh, Stein, Harel und Scher (1999) erfassten die Handpräferenz von 20 Monate alten Kindern, indem sie sie beim freien und strukturierten Spiel mit ihren Müttern beobachteten. Im strukturierten Spiel gaben die Mütter ihren Kindern 9 Aufgaben in einer standardisierten Reihenfolge vor, die mit 9 verschiedenen Spielzeugen auszuführen waren. Für das freie Spiel standen 15 Spielmaterialien zur Verfügung und die Mütter spielten mit ihren Kindern 6 Minuten lang, ohne vorgegebene Reihenfolge. Die Mütter wurden instruiert, die Spielzeuge immer in die Mitte des visuellen Feldes des Kindes zu positionieren. Die Spielszenen wurden auf Video aufgenommen und später analysiert.

Fagard und Marks (2000) ließen 18-36 Monate alte Kinder drei verschiedene Typen von Aufgaben ausführen: einhändiges Greifen, zweihändiges Manipulation und einhändige Manipulation. Beim einhändigen Greifen wurden den Kindern fünf verschiedene kleine Spielzeuge jeweils zwei Mal in zufälliger Reihenfolge

vorgegeben. Die sechs zweihändigen Aufgaben benötigten jeweils zwei unterschiedliche Aktionen der beiden Hände: ein Plastikrohr aus einem Behälter ziehen (halten/ziehen), eine kleine Puppe unter einer Plastikbedeckung hervor holen (anheben/greifen), eine Plastikröhre aufschrauben (ausrichten/aufschrauben), ein kleines Plastikrohr aus einem größeren herausholen (kippen/auffangen) und einen kleinen Gegenstand aus einem Würfel holen (umdrehen, auffangen). Die einhändige Manipulation wurde anhand eines automatischen Spielzeugautos erfasst, das mit einer Fernsteuerung mit zwei Knöpfen bedient werden konnte.

Fagard und Marks (2000) stellten fest, dass zweihändige Manipulation ein stabileres Muster der Händigkeit liefert als einhändiges Greifen.

5.1.2.4. Der Handpräferenztest für 4- bis 6-jährige Kinder (HAPT 4-6)

Schließlich soll noch der *Handpräferenztest für 4- bis 6-jährige Kinder (HAPT 4-6;* Bruckner, Deimann & Kastner-Koller, in Druck) vorweg hier Erwähnung finden, der im empirischen Teil dieser Arbeit, in Kapitel 9.2.1, näher beschrieben wird. Bei diesem Verfahren werden die Kinder aufgefordert, bestimmte Tätigkeiten mit den entsprechenden Materialien auszuführen. Dabei beobachtet der/die TestleiterIn welche der beiden Hände benutzt wird bzw. welche die führende ist.

5.2. Erfassung der Handdominanz

Ein weiterer Ansatz zur Händigkeitsbestimmung liegt darin, die Leistung beider Hände zu messen, um dann die laterale Dominanz als Differenz zwischen den Leistungen der beiden Hände auszudrücken. Es werden meist feinmotorische Geschicklichkeitsaufgaben vorgegeben, wobei die Geschwindigkeit oder auch die Güte der Bearbeitung als Maß herangezogen werden kann (Krombholz, 1993). Bei Kleinkindern wird zudem vorgeschlagen, zu messen, wie lange ein Gegenstand mit jeder Hand festgehalten wird.

Schließlich können auch Kraftmessungen der beiden Hände Aufschluss über die Lateralität geben (Krombholz, 1993).

Schilling (2006) stellt fest, dass Leistungsdominanztests, die eine sehr hohe Anforderung an die feinmotorische Koordination und die Auge-Hand-Koordination haben, die höchsten Werte an Zuverlässigkeit und Gültigkeit erzielen.

5.2.1. Handdominanzverfahren

Einige Verfahren zur Erfassung der Handdominanz, die in der Literatur mehrfach Erwähnung fanden oder auch bei mehreren Studien zum Einsatz kamen, sollen nachfolgend beschrieben werden, ohne dabei einen Anspruch auf Vollständigkeit zu stellen.

5.2.1.1. The Peg Moving Task (PEGS)

Für den *Peg Moving Task* von Marian Annett (1970, 1992) benötigt man einen Apparat, der folgendermaßen aussieht: Er besteht aus einem Lochbrett mit zwei parallelen Reihen, die ca. 20 cm Abstand voneinander haben und in denen sich jeweils 10 Löcher befinden, die in Abständen von ca. 2,5 cm liegen. Dazu gibt es 10 Stifte, die zu Beginn alle in den Löchern auf derselben Seite stecken (Annett, 1992; siehe Abbildung 8).

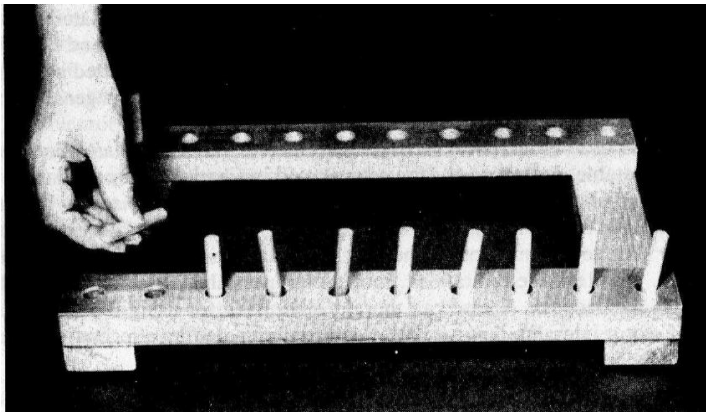


Abbildung 8: Annett's Pegboard; Aus: Bishop (1990), S.80.

Die Aufgabe besteht nun darin, alle Stifte so schnell wie möglich von der weiter entfernten Reihe in die Löcher der näheren Reihe umzustecken. Dabei steht das Lochbrett horizontal und mittig zur Mittellinie der Testperson. Die rechte Hand beginnt immer am rechten Ende des Lochbretts und die linke am linken Ende. Wenn ein Durchgang abgeschlossen ist, d.h. wenn alle 10 Stifte mit einer Hand umgesteckt wurden, wird zur anderen Hand gewechselt, um Übungseffekte zwischen den Händen möglichst gleich zu halten. Bei jüngeren Testpersonen (bis 8 Jahre) werden drei Durchgänge pro Hand durchgeführt, bei älteren sind es fünf Durchgänge. Dabei werden nur Durchgänge gezählt, die „perfekt“ sind – wenn ein Stift fallen gelassen

wird oder eine bedeutsame Unterbrechung auftritt, wird der Durchgang wiederholt (Annett, 1992).

Das Maß für die Differenz zwischen den Leistungen der Hände ist

$L - R$ time (durchschnittliche Zeit für links – durchschnittliche Zeit für rechts).

Um die Ergebnisse aus dem *Peg Moving Task* mit anderen Tests vergleichen zu können, wird das Standard-Maß $R - L \% [(L-R)/(L+R)] \times 100$ verwendet (Annett, 1992).

5.2.1.2. Der Hand-Dominanz-Test (H-D-T)

Im deutschsprachigen Raum war eines der ersten Verfahren zur Messung der Handdominanz der *Hand-Dominanz-Test (H-D-T)* von Steingrüber und Lienert (1971/76). Er wurde vor dem Hintergrund entwickelt, dass Händigkeit ein mehrdimensionales Merkmal ist und er ist daher von vornherein darauf ausgerichtet, nur einen, möglichst homogenen Aspekt der Handdominanz zu erfassen.

Es handelt sich um einen Papier- und Bleistift-Test, der auch als Gruppentest einsetzbar ist. Die Durchführungszeit beträgt zwischen 10 und 15 Minuten.

Geschlechtsspezifische Normdaten liegen für 6- bis 10-Jährige vor, laut den Autoren, kann der Leistungstest aber auch ohne Probleme jüngeren Kindern vorgegeben werden.

Der *H-D-T* besteht aus drei Untertests:

1. „Spurennachzeichnen“ (Tracing): Eine Linie in einen vorgezeichneten Weg zeichnen, ohne hinauszufahren oder den Rand des Weges zu berühren
2. „Kreispunktieren“ (Dotting): Punkte in Kreise entlang einer Schlangenlinie setzen
3. „Quadratpunktieren“ (Tapping on squares): Punkte in Quadraten setzen, die direkt aneinander gereiht sind und vier Zeilen ergeben

Die Testpersonen werden aufgefordert, jede Aufgabe einmal mit der rechten und einmal mit der linken Hand auszuführen. Zu Beginn jedes Untertests gibt es die Möglichkeit, die Aufgabe mit beiden Händen kurz zu üben. Danach sind für jeden Durchgang 30 Sekunden Zeit, in denen so schnell und so genau wie möglich gearbeitet werden soll.

Bei der **Auswertung** des Untertests „*Spurennachzeichnen*“ hilft eine Schablone, auf der die Rohwerte entlang des vorgegebenen Weges eingetragen sind. Der Rohwert ist jener, dem die gezeichnete Linie am nächsten kommt. Vorbeizeichnen wird nicht berücksichtigt, da, nach einer Analyse der Autoren, eine Berücksichtigung der Fehler keinen Unterschied ergab, da sich die Fehler offenbar gleich auf beide Hände verteilen. Beim „*Kreispunktieren*“ und „*Quadratpunktieren*“ werden die Treffer jeweils für die rechte und die linke Hand ausgezählt; Fehler werden nicht mitgezählt. Anschließend wird für jeden Untertest ein Differenzwert der beiden Hände nach folgender Formel berechnet:

$$D = \frac{(\text{Leistung rechte Hand} - \text{Leistung linke Hand})}{(\text{Leistung rechte Hand} + \text{Leistung linke Hand})} \times 100$$

Theoretisch können die Werte zwischen -100 (extreme Linkshändigkeit) und +100 (extreme Rechtshändigkeit) liegen, praktisch kommen, laut den Autoren, Differenzwerte > +-50 kaum vor. Der Wert 0 bedeutet gleiche Leistung der beiden Hände, was als Ambilateralität bezeichnet wird.

Alle drei Differenzwerte der Untertests werden zu einem **Gesamtrohwert** addiert. Für zwei Altersgruppen (einmal bei den Mädchen und einmal bei den Jungen) muss der Wert aus dem Untertest „*Spurennachzeichnen*“ gewichtet dazu addiert werden, da die sonst mit dem *H-D-T* erfassten Fähigkeiten bei diesen Untergruppen nur zum Teil gemessen werden. Die gewichteten Werte sind einer Tabelle zu entnehmen.

Die Autoren schlagen zudem ein Klassifizierungsschema vor, nachdem eine Einteilung in „ausgeprägte Linkshändigkeit“, „Linkshändigkeit“, „Beidhändigkeit“, „Rechtshändigkeit“ und „ausgeprägte Rechtshändigkeit“ vorgenommen werden kann. Die jeweilige Spannweite der Prozentränge für jede Klasse ist im Manual angegeben.

Zu den **Gütekriterien** geben die Autoren eine Retest-Reliabilität von 0,75 bei den Jungen und 0,86 bei den Mädchen an.

Zur Kriteriumsvalidität wird eine Korrelation von 0,77 mit dem Lehrerurteil und von 0,48 mit der Selbsteinschätzung laut Präferenzfragebogen angegeben. Der zuletzt genannte recht geringe Wert wird von den Autoren damit erklärt, dass der Händigkeit eine multifaktorielle Struktur zugrunde liegt und die Handpräferenzen für die

Tätigkeiten, die in einem Fragebogen abgefragt werden, könnten daher unterschiedlich sein (Steingrüber & Lienert, 1971/76).

5.2.1.3. Der Leistungs-Dominanz-Test (LDT)

Der *Leistungs-Dominanz-Test (LDT)* wurde von Schilling 1973 entwickelt und ist ein Punktiertest für Kinder (Schilling, 2006). Er lässt sich, laut Schilling (2006), aber auch problemlos bei Jugendlichen und Erwachsenen anwenden. Er ist als Einzeltest konzipiert und dauert ca. 8-10 Minuten.

Auf dem Testbogen ist ein Clown mit zwei Bällen abgebildet, an dessen Umriss 150 kleine Kreise angeordnet sind (siehe Abbildung 9).

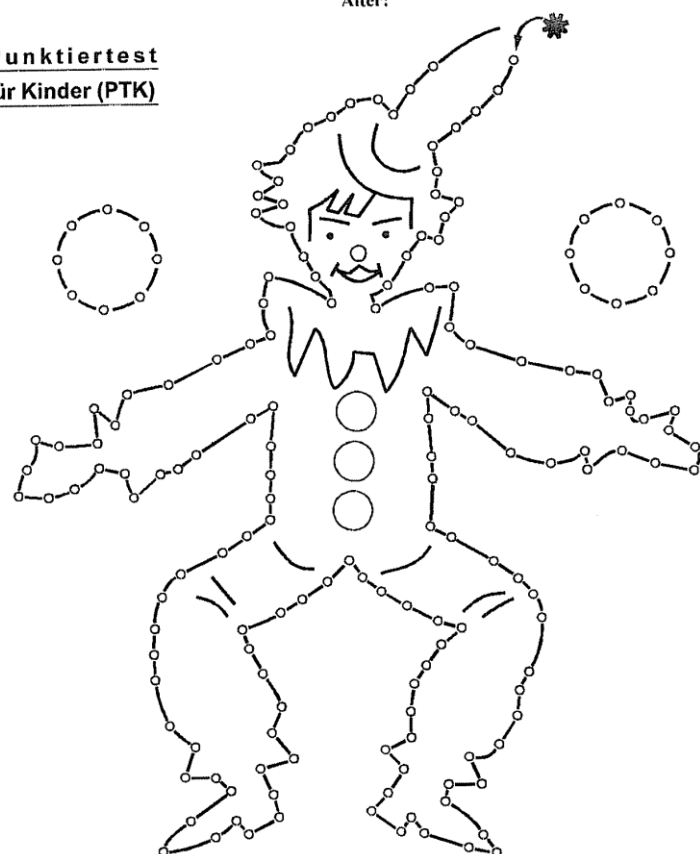
Name:	geb:	Datum:
	Alter:	
<u>Punktiertest für Kinder (PTK)</u>		
		
Zeit in sec :	Fehler :	Blatt: 1 / 2
	Anzahl Richtige :	re / li

Abbildung 9: Testbogen des Leistungs-Dominanz-Tests. Aus: Schilling (2006), S. 106.

In diese Kreise sollen, der Reihe nach, möglichst schnell und genau Punkte gesetzt werden. Dafür wird ein spezieller roter Filzstift mit gefederter Spitze verwendet, der schon bei leichtem Druck Farbe abgibt. Die beiden Bälle sind zum Üben vorgesehen, bevor mit dem Clown begonnen wird. Die Testvorlage wird einmal mit der rechten und einmal mit der linken Hand bearbeitet, beginnend mit der bevorzugten Hand. Der/die TestleiterIn stoppt die Zeit, die für die ganze Clownfigur benötigt wird. Als Fehler wird jeder Punkt außerhalb eines Kreises gewertet und wenn über die Kreislinie hinaus gemalt wurde.

Der *LDT* ermöglicht die Bestimmung eines Dominanzindex, sowie eine differenzierte Bewertung der feinmotorischen Leistungen, die die Grundlage für den Schriftspracherwerb darstellen.

Es liegen Normen für Fehler und Zeitwerte für Kinder zwischen 5 und 14 Jahren vor, die nach Alter, Geschlecht und Vorzugshand/Nicht-Vorzugshand getrennt sind. Die Retest-Reliabilität wird mit $r=0,93$ im Grundschulalter angegeben, für die Validität, gemessen am Elternurteil, wurde ein r bis $=0,75$ ermittelt (Schilling, 2006).

Nach einer Untersuchung von Kornmann, Hils, Riemer und Wäckerle (1974) fallen die Retest-Reliabilitäten für den *LDT* deutlich höher aus als für den *H-D-T*, was sie auf die größere Testlänge zurückführten. Diese führte wiederum dazu, dass leistungsschwächere Kinder mit der Zeit ermüdeten und weniger motiviert weiterarbeiteten.

5.2.1.4. „Dot filling“-Test nach Tapley und Bryden

Das Ziel der Autoren Tapley und Bryden (1985) war es, einen Test zur Erfassung der Handdominanz zu entwickeln, der auch großen Gruppen von Probanden/innen vorgegeben werden kann.

Auch sie forderten die Testpersonen auf, so schnell wie möglich Punkte in eine Reihe von Kreisen zu setzen (Tapley & Bryden, 1985; siehe Abbildung 10).

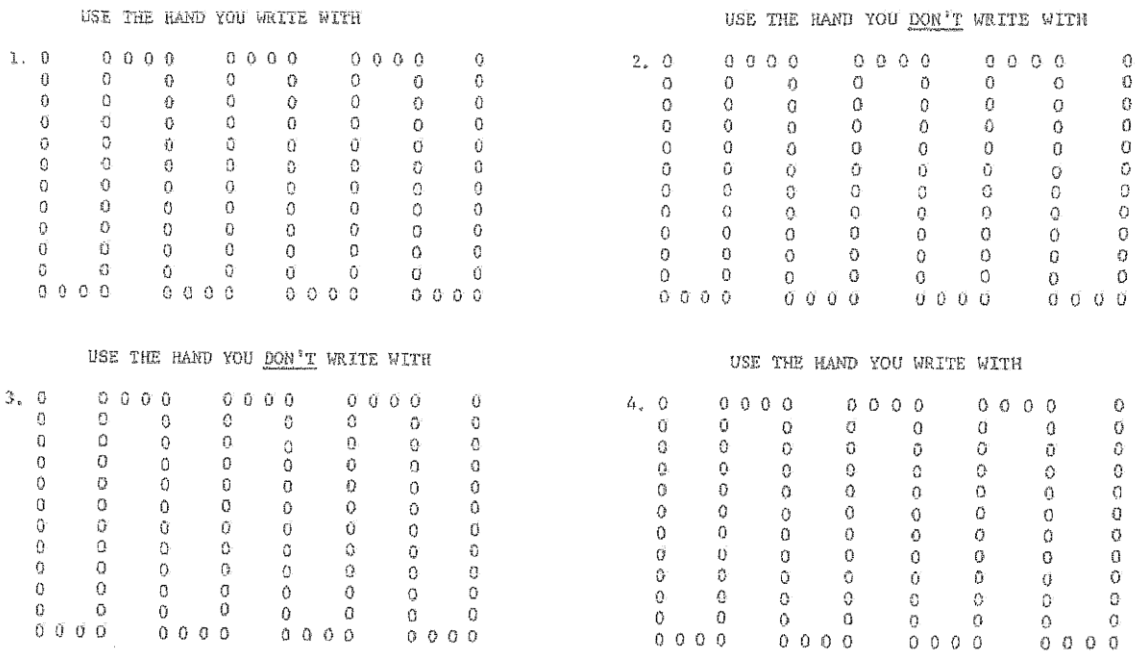


Abbildung 10: „Dot filling“-Test nach Tapley und Bryden. Aus: Tapley & Bryden (1985), S.216.

Jede Testperson startet den ersten Durchgang mit der Hand, mit der sie auch schreibt, der zweite und dritte Durchgang sind mit der nicht-schreibenden Hand durchzuführen und der vierte und letzte Durchgang wieder mit der Schreibhand. Für jeden Durchgang sind 20 Minuten Zeit (Tapley & Bryden, 1985).

Zur Auswertung werden alle sauber ausgefüllten Punkte pro Durchgang gezählt und der Unterschied zwischen den Händen mit der Formel $(R-L) / (R+L)$ berechnet. Daher wurden RechtshänderInnen definiert als jene mit positiven Werten und LinkshänderInnen als jene mit negativen Werten (Tapley & Bryden, 1985).

5.2.1.5. Test zur Händigkeit des Schulanfängers (THS)

Der Test zur Händigkeit des Schulanfängers wurde, nach Trolldenier (1993), als Hilfe bei Lese- und Schreibstörungen entwickelt. Er besteht aus insgesamt 16 Items, wobei 8 Bildvorlagen immer mit beiden Händen abgezeichnet werden. Für eine ganze Schulklasse beträgt die Durchführungszeit maximal 45 Minuten (Trolldenier, 1993).

Die Bildvorlagen stammen aus dem Vorfeld der Schrift, da Schriftzeichen selbst bei Schulanfängern noch nicht vorausgesetzt werden können und um interkulturelle Vergleichsstudien zu begünstigen (Trolldenier, 1993). Sie bestehen aus einfachen Grundformen (z.B. Strich, Dreieck, Viereck, Welle) oder aus entwicklungsgemäßen Zeichnungen (z.B. Fähnchen, Blume). Die Grundannahme bei der Entwicklung der

Items des THS lautete: „Die Hand, mit welcher das gerade eingeschulte Kind besser zeichnet, ist auch dieselbe, mit der es besser schreiben lernt, oder – falls das Kind zu schreiben schon angefangen hat – schreiben würde, hätte man es gelassen“ (Trolldenier, 1993, S.72).

Die **Testdurchführung** beginnt bei der ersten Vorlage immer mit der rechten Hand, wonach zur linken Hand gewechselt wird und die erste Vorlage mit dieser abgezeichnet wird. Danach wird die zweite Bildvorlage zuerst mit der linken Hand abgezeichnet und dann erst wieder zur rechten gewechselt, usw. Auf diese Weise werden Übungseffekte und Frustration vermieden (Trolldenier, 1993).

Die **Auswertung** erfolgt über zwei Dimensionen: „*Formwiedergabe*“ und „*Strichführung*“. Bei der „*Formwiedergabe*“ wird überprüft, wie genau die Vorlage erfasst und nachgezeichnet wurde. Ein Kriterienkatalog erhöht dabei die Auswertungsobjektivität. Die „*Strichführung*“ wird danach bewertet, ob die Druckstärke gleichmäßig ist und die Linien sicher durchgezogen sind.

Für jede Vorlage wird entweder eine 0 vergeben, wenn die Zeichnung der linken Hand besser ist, oder eine 1 für die rechte Hand. Demnach kann der **Summenscore** zwischen 0 und 16 liegen, wobei ein Score zwischen 12 und 16 als Rechtshändigkeit kategorisiert wird, zwischen 0 und 4 als Linkshändigkeit und zwischen 5 und 11 als Beidhändigkeit (Trolldenier, 1993).

5.2.2. Weitere Methoden zur Erfassung der Handdominanz

Eine weitere Methode zur Erfassung der Handdominanz sind so genannte **Finger-Tapping-Tests**. Carlier et al. (1993) ließen z.B. ihre Probanden so schnell wie möglich mit dem Zeigefinger auf eine Computer-Maus tippen. Dabei wurde die Zahl der „Tipps“ gezählt und bei 101 Tipps gestoppt. Mit jeder Hand wurden drei Durchgänge durchgeführt. Zur Berechnung eines Lateralitätsscores wurden die mittleren Zeitintervalle zwischen den Tipps, jeweils für die rechte und die linke Hand, herangezogen und in die Formel $(L - R)/(R + L) \times 100$ eingesetzt. Die Lateralitätswerte sollten demnach negativ für die LinkshänderInnen und positiv für die RechtshänderInnen ausfallen.

Auch Bishop et al. (1996) beschreiben einen Tapping-Test, bei dem sie ihre Testpersonen aufforderten, mit dem Daumen so schnell wie möglich auf den Knopf eines Zählgerätes zu drücken. Gemessen wurde, wie oft die Person in 20 Sekunden mit der rechten und der linken Hand drücken konnte. Mit beiden Händen wurden

jeweils drei Durchgänge durchgeführt. Als Score wurde jeweils die mittlere Zahl an „Taps“ für die beiden Hände ermittelt.

Annett (1992) beschreibt zudem eine Abwandlung des „*Dot filling*“ – einen „**Hole Punching Test**“ (**HOLE**S). Dabei sollen nicht bloß Punkte in die Kreise gezeichnet werden, sondern, mit Hilfe eines feinen Kugelschreibers, Löcher in das Papier gemacht werden. Dafür liegt der Testbogen auf einer Unterlage mit kleinen Löchern, über denen sich die Kreis-Markierungen auf dem Testbogen befinden (Anhang E). Die Testpersonen sollten in 15 Sekunden so viele Löcher wie möglich machen, jeweils einmal mit der rechten und einmal mit der linken Hand. Der Lateralitätswert wurde mit dem Quotienten $[(R-L)/(R+L)] \cdot 100$ berechnet.

5.3. Probleme bei der Erfassung der Händigkeit

Nach Bishop (1990) ist es schwierig zu bestimmen, ob Unterschiede zwischen den Studien bedeutungsvoll sind oder nur eine Konsequenz der unterschiedlichen Durchführungsmethoden.

Krombholz (1993) erklärt, dass vor allem die Angaben zu Ambidextrern methodenabhängig sind. Dies kann einerseits an der Art der getesteten Aufgaben bzw. abgefragten Tätigkeiten liegen, andererseits an der Wahl des Klassifizierungssystems. Probleme der Vergleichbarkeit von Studien werden anhand dieser beiden Punkte nachfolgend aufgezeigt.

5.3.1. Messen Präferenz- und Dominanzverfahren das Gleiche?

Ein erstes Problem ist, dass die Vielfalt an Erfassungsmethoden die Vergleichbarkeit von Studien erschwert. Provins (1997) weist darauf hin, dass das Ergebnis einer Messung der Händigkeitsmerkmale sehr davon abhängt, welches Messinstrument verwendet wird.

Ein damit zusammenhängendes Problem ist, dass unterschiedliche Erfassungsmethoden unterschiedliche Verteilungen der Händigkeitswerte erzeugen.

Nach McManus (1991) zeigen die Messungen der Handpräferenz normalerweise eine bimodale Verteilung, mit wenigen Personen, die sich wirklich als beidhändig herausstellen.

Bei der Messung der Handdominanz zeigt sich hingegen eine starke Abhängigkeit von der Art der Aufgabe, z.B. ergibt die Erfassung mit der Methode von Tapley und Bryden (1985) („Dot filling“) ebenfalls eine bimodale Verteilung. Nach Tapley und Bryden (1985) sind die Daten beider Händigkeitsgruppen normalverteilt mit unterschiedlichen Mittelwerten, wenn man die Verteilungen getrennt für Links- und RechtshänderInnen betrachtet (siehe Abbildung 11). Dies würde dafür sprechen, dass Links- und RechtshänderInnen zwei getrennte Subgruppen in der Gesamtpopulation darstellen (Tapley & Bryden, 1985), was wiederum für zwei diskrete Kategorien spricht und auch mit der bimodalen Verteilung bei Handpräferenzmessungen übereinstimmen würde (McManus, 1991).

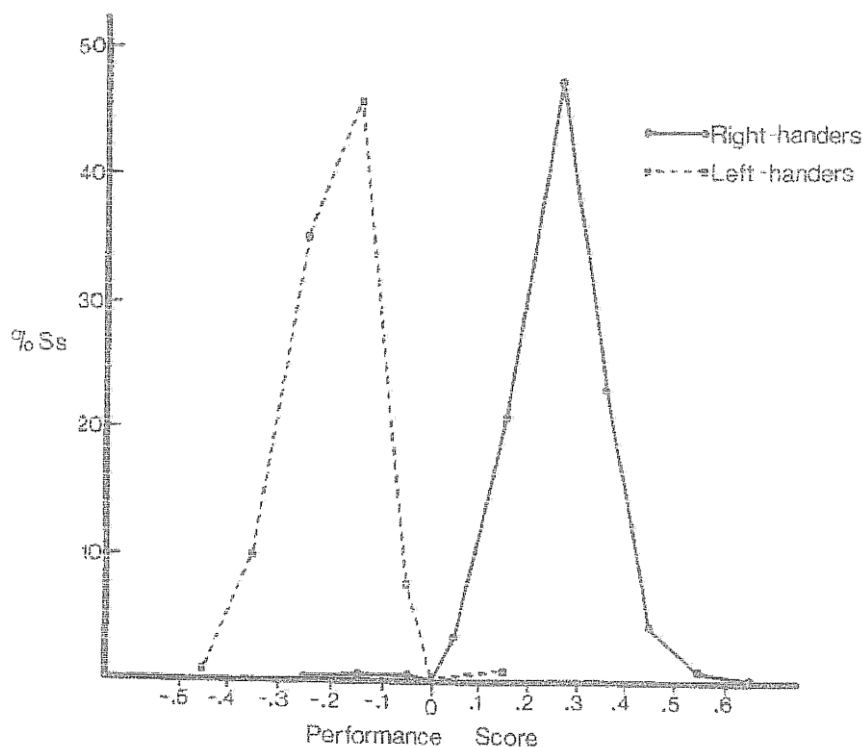


Abbildung 11: Verteilung der Handdominanzwerte beim „Dot filling“ getrennt nach Links- und RechtshänderInnen. Aus: Tapley & Bryden (1985), S.218.

Tapley und Bryden (1985) konnten zudem eine hohe Korrelation zwischen ihrem Leistungstest und einem Präferenzfragebogen feststellen, was ebenfalls dafür spricht, dass ihr Test und Handpräferenztests ein gemeinsames Merkmal der Händigkeit messen.

Demgegenüber gibt die Erfassung mittels Annett's *Peg Moving Task* eine unimodale Verteilung wider, was für die Sichtweise sprechen würde, dass sich Händigkeit auf

einem Kontinuum abbilden lässt (McManus, 1991). Demnach scheint Annett's *Peg Moving Task* einen anderen Aspekt der Händigkeit zu erfassen.

Annett (1970) argumentiert allerdings, dass konsistente LinkshänderInnen (gemessen mit einem Handpräferenzfragebogen) dazu tendierten, beim *Peg Moving Task* schneller mit der linken Hand zu sein, RechtshänderInnen mit der rechten Hand und Personen mit gemischter Handpräferenz schienen keine markanten Unterschiede zwischen den Händen zu zeigen. Daraus schloss sie, dass Handpräferenz und Handgeschicklichkeit (erfasst mit dem *Peg Moving Task*) miteinander verbunden sein müssen.

Zur Frage, inwiefern Handpräferenz und Handdominanz übereinstimmen, ist auch eine Studie von Rigal (1992) zu nennen. Er untersuchte den Zusammenhang des Lateralitätsquotienten aus einem Handpräferenztest mit den Scores aus sechs verschiedenen Leistungstests. Der Handpräferenztest bestand aus 10 Items, die die Probanden ausführen mussten, während der/die Testleiter/in jeweils notierte, welche Hand verwendet wurde (Rigal, 1992; Anhang F).

Die sechs Leistungstests waren „Zielen“ (Punkte in Kreise setzen), „Fingertippen“ (mit dem Zeigefinger so schnell wie möglich tippen), „Fingergeschicklichkeit“ (einen Klotz mit einer Hand aus einem Loch nehmen und umgekehrt wieder hineinsetzen), „Arm-Hand-Ruhe“ (einen Stift in ein Loch halten und dabei den Rand so wenig wie möglich berühren), „Kraft“ (so fest wie möglich einen Dynamometer umfassen) und „Schreiben“ (in 20 Sekunden sooft wie möglich den eigenen Namen schreiben) (Rigal, 1992).

Die Studie ergab, dass nur „Zielen“ und „Schreiben“ mit dem Lateralitätsquotienten hoch korreliert waren – jene Tests, die am meisten Übung brauchen. Rigal (1992) stellte daher fest, dass Handpräferenz nicht mit allen Handfertigkeiten zusammenhängt, sondern hauptsächlich mit jenen, die höhere Kontrolle erfordern.

Provins (1997) liefert die Erklärung, dass die motorischen Leistungen, aber auch die Bevorzugung der rechten oder linken Hand von Übungseffekten abhängen.

Einhändige Aufgaben, die viel Geschicklichkeit sowie Übung erfordern, werden normalerweise immer mit derselben Hand geübt, was dazu führt, dass die benutzte Hand auch geschickter in dieser Tätigkeit wird. Demgegenüber entsteht kein oder kaum ein Unterschied zwischen den beiden Händen bei sehr einfachen motorischen

Aktivitäten, sowie bei Aufgaben, die zwar Geschicklichkeit erfordern, bei denen aber beide Hände die gleiche Übung erhalten (z.B. Tippen auf der Tastatur) (Provins, 1997).

Schönthaler (2002) schlägt vor, dass für einen Leistungstest eine Aktivität gewählt werden sollte, die eine präzise Bewegung erfordert, sodass eine starke Lateralisierung zu erwarten ist. Zu beachten sei auch, dass bei allen Aufgaben, die mit Papier und Stift auszuführen sind, Übungseffekte durch das Schreiben und Zeichnen einfließen.

Steenhuis und Bryden (1989) stellten fest, dass auch der Handpräferenz mehrere Dimensionen zugrunde liegen müssten, denn sie konnten zwei Hauptfaktoren identifizieren: der erste Faktor enthielt Tätigkeiten, die viel Geschicklichkeit erforderten („skilled activities“), Tätigkeiten des zweiten Faktors, erforderten weniger Geschicklichkeit („less skilled activities“). Ca. 80% der Rechts- als auch LinkshänderInnen zeigten eine starke Präferenz für eine Hand bei „skilled activities“, während nur ca. 25% der Personen dies bei „less skilled activities“ taten. Die Verteilung der Präferenzwerte des ersten Faktors war J-förmig, während die Werte des zweiten Faktors eine nach rechts verschobene Normalverteilung ergaben (Steenhuis & Bryden, 1999). Daher ist es auch bei Messungen der Handpräferenz für die Verteilung entscheidend, welche Tätigkeiten abgefragt werden.

5.3.2. Einteilung in Händigkeitsklassen

Ein zweites Problem beim Vergleich von Studien ist, dass verschiedene Autoren unterschiedlich viele und unterschiedlich große Kategorien zur Klassifizierung wählten.

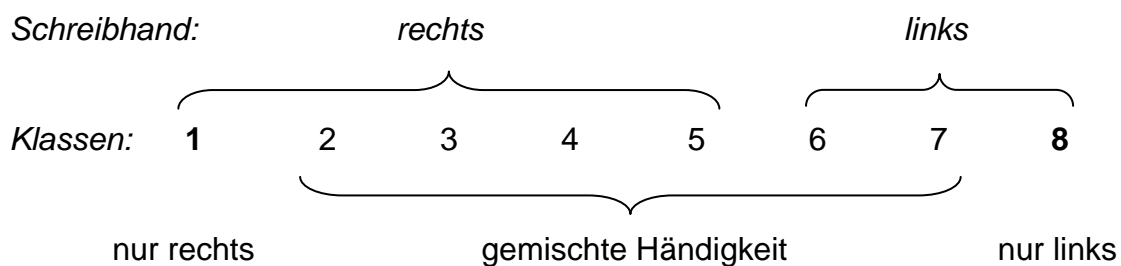
Die Festlegung der Grenzen zwischen den Klassen ist aber entscheidend für die Häufigkeiten in diesen Klassen (Krombholz, 1993).

Manche Autoren bilden die Kategorien symmetrisch mit kleineren oder größeren BeidhänderInnen-Gruppen, andere legen theoretische Begründungen vor, warum sie die Kategorien asymmetrisch anlegen. So wird z.B. erklärt, dass die Rechtsverschiebung in der Gesellschaft, die durch kulturelle Einflüsse hervorgerufen wird, durch eine absichtliche Linksverschiebung der Stichprobe ausgeglichen werden

soll. Da die Bildung von asymmetrischen Kategorien allerdings etwas willkürlich erscheint, sollten symmetrische Kategorien bevorzugt werden (Reiss & Reiss, 2000).

Nach Annett (1970) lässt sich die Händigkeit in 8 Präferenzklassen einteilen. Eine erste Unterteilung in Links- und RechtshänderInnen wurde anhand der Schreibhand vorgenommen. Da es in der Gruppe der LinkshänderInnen weit weniger Personen gab als bei den RechtshänderInnen, konnten diese nicht so fein abgestuft werden wie die RechtshänderInnen.

Daher ergab sich folgende Klasseneinteilung:



In Klasse 1 sind jene Personen enthalten, die für alle Tätigkeiten angaben, die rechte Hand zu benutzen und in Klasse 8 jene, die angaben, für alle Tätigkeiten die linke Hand zu benutzen. Die mittleren 6 Klassen (2-7) enthalten Personen mit gemischter Handpräferenz in unterschiedlichen Abstufungen. So ergibt sich ein Kontinuum, auf dem sich die Handpräferenz von konsistent rechtshändig über gemischte Händigkeit bis konsistent linkshändig abbilden lässt (Annett, 1970; vgl. Kapitel 1 & 4.2.1).

Andere Autoren wählten weniger Abstufungen, z.B. fünf Kategorien – mit einer Unterteilung in starke und moderate Links-, sowie RechtshänderInnen und einer Gruppe „BeidhänderInnen“ (vgl. Gudmundsson, 1993), drei Kategorien – mit links-, beid-, und rechtshändig (vgl. Tan, 1985), oder überhaupt nur die beiden Kategorien „linkshändig“ und „rechtshändig“ (vgl. Fagard & Dahmen, 2004). Nach Reiss und reiss (2000) sei aber eine Einteilung in Rechts- und Nicht-RechtshänderInnen besser, bei dem die Gruppe der BeidhänderInnen miteinbezogen wird.

Außerdem unterscheiden sich die Klassen danach, ob sie gleich breit angelegt sind, oder nicht, was vor allem oft die mittlere Klasse der BeidhänderInnen betrifft. Zum Beispiel klassifizierten Steenhuis & Bryden (1989) alle Personen mit einem Wert

kleiner 0 als LinkshänderInnen, größer 0 als RechtshänderInnen und ein paar wenige Personen, die genau einen Wert von 0 erreichten bezeichneten sie als Ambidexter. Demgegenüber bildete z.B. Tan (1985) gleich große Klassen für alle drei Kategorien.

6. ZUSAMMENHÄNGE DER HÄNDIGKEIT MIT ENTWICKLUNGS- UND LEISTUNGSBEREICHEN

Wenn man die zahlreichen Befunde zu Zusammenhängen von Händigkeit mit Leistungs- und Entwicklungsvariablen betrachtet, wird klar, warum es von Bedeutung ist, Händigkeit zu erfassen und bei entwicklungsdiagnostischen Untersuchungen mit einzubeziehen.

Krombholz (1993) schreibt: „unzureichende Dominanz oder Linksseitigkeit werden mit Störungen beim Erlernen von Lesen und Schreiben, Sprachstörungen und Verhaltensauffälligkeiten in Verbindung gebracht, auch Zusammenhänge mit motorischen Störungen werden vermutet.“ (S.271).

Olsson und Rett (1989) fassen zusammen, dass vielfach die Schwächen der LinkshänderInnen in einigen Wahrnehmungsbereichen beschrieben wurden, z.B. in der räumlichen Analyse und Raum-Lage-Erfassung, sowie in der Sprachentwicklung. Bishop (1990) hält aber fest, dass LinkshänderInnen sich im Intelligenzprofil nicht von RechtshänderInnen unterscheiden.

Einige Studien zeigen Benachteiligungen von LinkshänderInnen gegenüber RechtshänderInnen in gewissen Entwicklungs- und Leistungsbereichen auf, in anderen Studien konnten wiederum keine Unterschiede festgestellt werden.

Untersuchungen an klinischen Populationen zeigen zudem, dass bei einigen Störungsbildern ein erhöhter Anteil an LinkshänderInnen zu finden ist.

So kommt Linkshändigkeit z.B. auch bei behinderten Kindern häufiger vor und ist oft ausgeprägter als bei nicht-behinderten Kindern (Olsson & Rett, 1989).

Zunehmend gibt es auch Befunde, die dafür sprechen, dass Personen, die eine weniger lateralisierte Händigkeit aufweisen (häufig als „beidhändig“ klassifiziert), gegenüber stärker lateralisierten Personen in verschiedenen Leistungsbereichen benachteiligt sind. So stellen auch Dragovic und Hammond (2007) fest: „Alltogether, it appears that a lack of clear behavioral lateralisation is more strongly associated with various conditions than clear lateralisation.“ (S.383-384)

Besonders wichtig erscheint in diesem Zusammenhang auch die Aufdeckung einer möglichen Umschulung, die sich oftmals auch als „Beidhändigkeit“ darstellt, da dies zu speziellen Funktionsstörungen führen kann (vgl. Kapitel 4.3.3).

Je früher Probleme in der Händigkeitsentwicklung erkannt werden, umso eher kann man den damit in Verbindung stehenden Schwierigkeiten entgegenwirken und gezielte Fördermaßnahmen einleiten.

Nachfolgend werden einige Befunde zum Zusammenhang zwischen Händigkeit und Entwicklung sowie einigen Leistungsbereichen dargestellt.

6.1. Händigkeit und allgemeine Entwicklung

Tirosh et al. (1999) untersuchten 46 israelische Kinder im Alter von 9 bzw. 20 Monaten und erfassten die Handpräferenz durch Beobachtung beim Spiel mit den Müttern und den Entwicklungsstand mit den *Bayley Scales of Development*. Sie konnten weder Unterschiede zwischen links- und rechtshändigen Kindern in der kognitiven Entwicklung noch in der psychomotorischen Entwicklung finden. Zu kritisieren ist allerdings, dass die Stichprobe sehr klein war und die Erfassung der Händigkeit wenig standardisiert.

Kastner-Koller, Deimann und Bruckner (2007) untersuchten 4- bis 6 ½ -jährige Kinder in Hinblick auf ihre allgemeine Entwicklung in Zusammenhang mit ihrer Handpräferenz. Diese wurde mit dem *Handpräferenztest für 4-6-jährige Kinder* (Bruckner, Deimann & Kastner-Koller, in Druck; vgl. Kapitel 9.2.1) erfasst, die allgemeine Entwicklung mit dem *Wiener Entwicklungstest* (Kastner-Koller & Deimann, 2002; vgl. Kapitel 9.2.3).

Zwischen Links-, beid- und rechtshändigen Kindern konnten in der allgemeinen Entwicklung ebenfalls keine Unterschiede gefunden werden, allerdings zeigte sich, dass Kinder mit konsistentem Handgebrauch besser abschnitten, als Kinder, die bei der gleichen Tätigkeit mal die eine und mal die andere Hand verwendeten. Das niedrigere Entwicklungsniveau der Kinder mit inkonsistentem Handgebrauch könnte mit einer weniger stark ausgeprägten funktionellen Spezialisierung der Hemisphären zusammenhängen (Kastner-Koller et al., 2007).

6.2. Händigkeit und kognitive Entwicklung

Springer und Deutsch (1998) stellen fest, dass Untersuchungen zu Unterschieden der kognitiven Leistungen von Rechts- und LinkshänderInnen nur wenige Hinweise auf geringere Leistungen der LinkshänderInnen ergaben. Die Verknüpfung von Linkshändigkeit mit kognitiven Defiziten bestehe wahrscheinlich deshalb weiter, weil unter Personen mit geistiger Behinderung und mit Lesestörungen vermehrt LinkshänderInnen zu finden sind (Springer & Deutsch, 1998).

So fand auch Krombholz (2008) keine Unterschiede in den kognitiven Fähigkeiten zwischen links-, beid- und rechtshändigen Kindergartenkindern, deren Handdominanz er mit dem *Leistungs-Dominanz-Test (LDT)*; Schilling, 2006; vgl. Kapitel 5.2.1.3) erfasste.

Krombholz (2008) konnte aber feststellen, dass Kinder mit wechselnder Handdominanz jenen mit konstant bleibender Handdominanz in den kognitiven Leistungen unterlegen waren. In einem Intelligenztest (*Grundintelligenztest Skala 1, CFT 1*) erzielten Kinder mit konstanter Handdominanz höhere Leistungen als jene, die wechselten. Allerdings zeigten sich keine Unterschiede zwischen jenen Kindern, die von der Rechtshändigkeit zur Linkshändigkeit wechselten, und den Kindern mit konstanter Handdominanz (Krombholz, 2008). Benachteiligt waren demnach nur jene Kinder, bei denen, wahrscheinlich durch sozialen Druck, ein Wechsel von der Links- oder Beidhändigkeit zur Rechtshändigkeit stattfand.

6.3. Händigkeit und sprachliche Fähigkeiten

Dellatolas, DeAgostini, Curt, Kremin, Letierce, Maccario und Lellouch (2003) untersuchten u.a. die verbalen Fähigkeiten von 3- bis 6-jährigen Kindern in Zusammenhang mit ihrer Händigkeit. Ein Teil der Stichprobe wurde über zwei Jahre hinweg weiter verfolgt. Erfasst wurde die Handdominanz mit Hilfe eines computerisierten *Peg Moving Task* (vgl. Kapitel 5.2.1.1), der eine genaue Erfassung ermöglichte, wann ein Holzstift ein Loch verließ und das andere erreichte. Die verbalen Fähigkeiten wurden über den Wortschatz, den phonologischen Speicher und die Wortflüssigkeit erfasst. Es konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen Links- und RechthänderInnen in den verbalen Fähigkeiten gefunden werden. Allerdings zeigte sich ein Zusammenhang zwischen Wortschatz und

Handgeschicklichkeit, der jedoch für die dominante und die nicht-dominante Hand gleichermaßen vorhanden war.

Eine Längsschnittstudie von Rodriguez und Waldenström (2008) verfolgte die Entwicklung von 1.714 schwedischen Kindern pränatal bis zum Alter von fünf Jahren. Die Handpräferenz der 5-jährigen Kinder wurde mittels Fragebogen nach Einschätzung der Mutter erfasst und nach „rechtshändig“, „linkshändig“ und „gemischte Händigkeit“ kategorisiert. Außerdem sollten die Mütter angeben, in welchem Alter sich die Händigkeit ihres Kindes gefestigt hatte (2 Kategorien: 1-2 Jahre; 3-4 Jahre oder noch nicht gefestigt). Die Mütter sowie die KindergartenpädagogInnen wurden gebeten, die mentale Gesundheit der Kinder mittels Fragebogen (*Strengths and Difficulties Questionnaire, SDQ*) einzuschätzen. Kinder mit gemischter Händigkeit zeigten häufiger Sprachprobleme, nicht jedoch die Gruppe der linkshändigen Kinder. Auch jene Kinder, die langsam in der Festigung ihrer Händigkeit waren, hatten häufiger Sprachverzögerungen sowie Sprachprobleme zum Untersuchungszeitpunkt.

Die Autoren sehen Händigkeit nicht als Ursache per se, sondern als Indikator dafür, dass die fetale Gehirnorganisation gestört wurde, was sich in Verhaltens- und Sprachproblemen in der Kindheit auswirkt.

Smythe und Annett (2006) untersuchten den Zusammenhang zwischen den phonologischen Fähigkeiten und der Händigkeit von Grundschulkindern. Es wurde sowohl die Handpräferenz für eine Einteilung in Händigkeitsklassen mit dem AHPQ (Annett, 1970; vgl. Kapitel 5.1.1.1) erfasst, als auch die Handdominanz für eine Einschätzung der Händigkeit auf einem Kontinuum mit dem *Peg Moving Task* (Annett, 1970, 1992; vgl. Kapitel 5.2.1.1). Die Analysen ergaben, dass geringere Verschiebung zur Rechtshändigkeit mit schlechteren phonologischen Leistungen einherging. Dieser Trend zeigte sich bei den Buben stärker als bei den Mädchen. Unter den Kindern mit schlechten phonologischen Fähigkeiten schrieben 23-31% mit der linken Hand. Familienanalysen ergaben, dass Kinder mit schlechter phonologischer Verarbeitung häufiger linkshändige Brüder hatten. Die Ergebnisse bestätigen die Vorhersage der „Right Shift Theory“ (vgl. Kapitel 4.2.1), dass schlechte phonologische Verarbeitung in Verbindung steht mit dem Fehlen eines Verursachers für linkshemisphärische Sprache, dem rs+-Gen.

6.3.1. Legasthenie

Da der Zusammenhang von Legasthenie mit Linkshändigkeit allgemein bekannt ist, soll hier auch kurz darauf eingegangen werden.

Locke und Macaruso (1999) konnten keine Unterschiede in der Handpräferenz von Kindern mit Legasthenie und Kindern in der Kontrollgruppe feststellen. Es gab nicht signifikant mehr starke LinkshänderInnen unter den LegasthenikerInnen und auch nicht signifikant weniger starke RechtshänderInnen. Desweiteren hatten linkshändige legasthenische Kinder keine ernsthafteren Leseprobleme als stark rechtshändige legasthenische Kinder. Abschließend halten die Autoren fest, dass die meisten von Legasthenie betroffenen Kinder starke RechtshänderInnen sind und die Begründung dafür woanders als in der Händigkeit gesucht werden muss.

Olsson und Rett (1989) schreiben, dass Legasthenie nicht unbedingt mit Linkshändigkeit einhergehen muss. Zudem stellen sie fest, dass sie auch nicht ausschließlich durch Umschulung der Linkshändigkeit bedingt sei, betonen aber, dass es „fast keinen umtrainierten Linkshänder [gibt], der nicht, oft nur durch einzelne Symptome sichtbar, Zeichen von Legasthenie zeigt.“ (S.11).

Bishop (1990) fasst die Ergebnisse von 20 Studien zusammen, die Daten zu Legasthenie und Händigkeit lieferten, und errechnete Linkshändigkeitsraten von 11,2% in der Gruppe mit Legasthenie und 5,8% in der Kontrollgruppe (S.125). Sie kommt zu dem Schluss, dass die Rate von Linkshändigkeit, im optimistischsten Fall, doppelt so hoch bei LegasthenikerInnen gegenüber Kontrollpersonen ausfällt.

Doch auch wenn man akzeptiert, dass die Rate von Nicht-Rechtshändigkeit bei LegasthenikerInnen erhöht ist, ist der Prozentsatz zu gering, um anzunehmen, dass schwache zerebrale Lateralisation die Hauptursache für Legasthenie ist.

Was fest steht, ist, dass in den meisten Fällen von Legasthenie die Sprachfunktionen schwach entwickelt sind. Die zerebrale Lateralisation scheint dabei normal zu sein, jedoch ist die linke Gehirnhälfte scheinbar schwach ausgebildet und liefert nicht genügend Substrat, damit sich Sprachfunktionen ausreichend entwickeln können.

6.4. Händigkeit und motorische Fähigkeiten

Tan (1985) untersuchte, ob sich die motorischen Leistungen von 4-jährigen Kindern in Abhängigkeit von ihrer Händigkeit unterscheiden. Die Handpräferenz wurde mittels des *Preschool Handedness Inventory* (PHI; Tan, 1985) erfasst, bei dem die Kinder 13 Tätigkeiten ausführen mussten. Auf Basis des Gesamtscores des PHI wurden die Kinder in die gleich großen Kategorien „linkshändig“, „beidhändig“ und „rechtshändig“ eingeteilt. Den links- und den beidhändigen Kindern wurden rechtshändige Kinder zugeordnet, die nach Alter, Geschlecht und Vorschulbesuch parallelisiert wurden. Die motorischen Fähigkeiten wurden mit der motorischen Skala der *McCarthy Scales* sowie der *Preschool Fine Motor Scale* (PFMS; Tan, 1985) erfasst, die zu einem Motorik-Gesamtwert summiert wurden.

Es zeigten sich keine Unterschiede zwischen links- und rechtshändigen Kindern in den motorischen Fähigkeiten, allerdings erbrachten Kinder, die keine deutliche Handpräferenz hatten, niedrigere motorischen Leistungen als die rechtshändigen Kinder. Letzteres Ergebnis war vor allem auf die niedrigeren Werte der beidhändigen Buben zurückzuführen, denn zwischen beid- und rechtshändigen Mädchen zeigte sich kein signifikanter Unterschied. Es gab allerdings nur wenige beidhändige Mädchen, Buben waren signifikant öfter beidhändig.

6.4.1. Grob- und Feinmotorik

Giagazoglou, Fotiadou, Angelopoulou, Tsikoulas & Tsimaras (2001) verglichen deutlich linkshändige mit deutlich rechtshändigen Kindern, unter Ausschluss von beidhändigen Kindern, in Bezug auf ihre motorischen Fähigkeiten und unterschieden dabei zwischen Fein- und Grobmotorik. Die Kinder waren zwischen 4 und 6 Jahre alt und wurden nach Geschlecht, Alter und Vorschulbesuch parallelisiert. Die Einteilung in links- und rechtshändig erfolgte nach dem Handpräferenzverfahren von Tan (1985), dem *Preschool Handedness Inventory* (PHI), die fein- sowie grobmotorischen Fähigkeiten wurden anhand von den Subskalen zur Fein- und Grobmotorik aus dem *Griffiths Test No. II* erfasst.

Die Studie ergab, dass rechtshändige Kinder in beiden Subskalen höhere Werte erzielten, allerdings war der Unterschied zu den LinkshänderInnen nur bei den feinmotorischen Fähigkeiten signifikant, nicht in der Grobmotorik. Die Unterschiede

wurden vor allem auf die schlechteren feinmotorischen Leistungen der linkshändigen Buben zurückgeführt. Mädchen schnitten wesentlich besser ab als Buben.

Zum Teil im Gegensatz dazu stehen die Ergebnisse der Studie von Krombholz (2008; vgl. Kapitel 6.1). Er untersuchte in einer Längsschnittstudie mit Kindergartenkindern Zusammenhänge zwischen Handdominanz und fein- sowie grobmotorischen Fähigkeiten. Links- und beidhändige Kinder erzielten keine schlechteren motorischen Leistungen als rechtshändige Kinder. Allerdings übertrafen Kinder, deren Handdominanz von Beginn bis Ende des Kindergartenbesuchs (zwei Jahre) konstant blieb, jene mit wechselnder Handdominanz in den feinmotorischen Fähigkeiten. Bei den grobmotorischen Fähigkeiten zeigten sich keine Unterschiede. Allerdings ergaben genauere Analysen, dass sich jene Kinder, die von Rechtshändigkeit zur Linkshändigkeit wechselten, nicht von denen mit konstanter Handdominanz unterschieden (Krombholz, 2008). Demnach erbrachten nur jene Kinder schlechtere feinmotorische Leistungen, die, wahrscheinlich durch sozialen Druck, von der Links- oder Beidhändigkeit zur Rechtshändigkeit wechselten.

Goez und Zelnik (2008) sowie Cairney, Schmidt, Veldhuizen, Kurdyak, Hay und Faught (2008) untersuchten die Händigkeit von Kindern mit einer entwicklungsbedingten Koordinationsstörung. Die Handpräferenz wurde durch Beobachtung bei einigen Aufgaben bestimmt. In beiden Studien wurde ein erhöhter Anteil an LinkshänderInnen im Vergleich zur allgemeinen Bevölkerung festgestellt, der bei 30,6% (Goez & Zelnik, 2008) bzw. 37% (Cairney et al., 2008) lag. Goez und Zelnik (2008) berichten zudem einen erhöhten Anteil an Ambidextrern (13,3%). Sie erfassten ebenfalls die Händigkeit der Eltern und Geschwister der betroffenen Kinder und stellten fest, dass der Anteil an LinkshänderInnen unter den Eltern und Geschwistern nicht erhöht war. Im Vergleich zu ihren Geschwistern, die als Kontrollgruppe herangezogen wurden, hatten signifikant mehr Kinder mit Koordinationsstörung zwei rechtshändige Elternteile. Dies spricht dafür, dass die entwicklungsbedingte Koordinationsstörung eine Folge von beeinträchtigter Reifung der Gehirnhemisphären oder auch von einseitigen Läsionen ist, was sich im stärkeren oder sogar überwiegenden Gebrauch der nicht-dominanten Hand zeigt.

6.4.2. Visumotorik und Auge-Hand-Koordination

Studien, die Händigkeitsunterschiede in der Visumotorik untersuchten ergaben durchwegs, dass linkshändige Kinder schlechter abschneiden als rechtshändige:

Kastner-Koller, Deimann und Bruckner (2007; vgl. Kapitel 6.1) untersuchten die visumotorischen Fähigkeiten von 4- bis 6 ½ -jährigen Kindern in Zusammenhang mit ihrer Handpräferenz. Linkshändige Kinder erreichten signifikant geringere Scores im visumotorischen Bereich als rechtshändige Kinder und Ambidexter. Vor allem bei graphomotorischen Fähigkeiten waren sie benachteiligt, was eine spezielle Förderung angebracht erscheinen lässt.

Auch Bruckner, Deimann und Kastner-Koller (2006) untersuchten Unterschiede in der Visumotorik zwischen links-, beid- und rechtshändigen Kindergartenkindern und stellten fest, dass LinkshänderInnen signifikant geringere Werte als Beid- und RechtshänderInnen erzielten. Die Händigkeit wurde mit dem *HAPT 4-6* (Bruckner et al., in Druck; vgl. Kapitel 9.2.1) erfasst, die visumotorischen Fähigkeiten mit dem Subtest „*Nachzeichnen*“ aus dem *WET* (Kastner-Koller & Deimann, 2002; vgl. Kapitel 9.2.3).

Karapetsas und Vlachos (1997) untersuchten ebenfalls die visumotorischen Fähigkeiten von links- und rechtshändigen Kindern, und zwar im Alter zwischen 5 ½ und 12 ½ Jahren. Erfasst wurde die Handpräferenz mit Hilfe einer auf 5 Items verkürzten Version des *Edinburgh Handedness Inventory* (Oldfield, 1971; vgl. Kapitel 5.1.1.2), welches von über 7 ½ -Jährigen selbst ausgefüllt wurde, die Jüngeren wurden befragt. Die visumotorische Organisation der Kinder wurde über den *Rey-Osterrieth Complex Figure-Test* erfasst, bei dem eine komplexe Figur möglichst detailgetreu abgezeichnet werden muss.

Karapetsas und Vlachos (1997) konnten ebenfalls feststellen, dass rechtshändige Kinder bessere visumotorische Leistungen zeigten als die linkshändigen. Außerdem schnitten Mädchen besser ab als Buben. Die Autoren führen die besseren Leistungen der rechtshändigen Kinder und der Mädchen in bestimmten Entwicklungsstadien auf unterschiedliche Reifestadien des Gehirns zurück, vor allem in der Myelinisierung des Corpus callosum und der Lateralisation der Hemisphären (Karapetsas & Vlachos, 1997).

Mori, Iteya und Gabbard (2006) untersuchten, ob Kinder mit stark lateralisierter Handpräferenz eine bessere Auge-Hand-Koordination zeigen als Kinder mit schwächerer Lateralisierung. Sie erfassten die Handpräferenz von 5- bis 6-jährigen japanischen Kindern mittels Fragebogen und teilten sie in die Kategorien „starke RechtshänderInnen“, „starke LinkshänderInnen“ und „gemischte Händigkeit“ ein. Die motorische Koordination wurde mit einem „*Pinboard Test*“ erfasst, bei dem die Kinder einen bestimmten Punkt auf der Tischoberfläche mit einer Hand auf der Unterseite des Tisches markieren sollten.

Die Gruppe der Kinder mit stark lateralisierter Händigkeit (rechts wie links) erzielte bessere Ergebnisse in der Auge-Hand-Koordination als jene mit schwacher Lateralisierung, was die Autoren auf einen Vorteil in der interhemisphärischen Kommunikation zurückführten.

6.5. Händigkeit und visuell-räumliche Fähigkeiten

Bruckner et al. (2006; vgl. Kapitel 6.4) untersuchten auch die Raum-Lage-Wahrnehmung (Subtest „*Bilderlotto*“ aus dem *WET*; vgl. Kapitel 9.2.3) von links-, beid- und rechtshändigen Kindergartenkindern und stellten fest, dass LinkshänderInnen schlechtere Werte erzielten als RechtshänderInnen. Die Einteilung in die Händigkeitsgruppen erfolgte nach dem Elternurteil.

In der Studie von Dellatolas et al. (2003; vgl. Kapitel 6.3) wurden auch die visuell-räumlichen Fähigkeiten in Zusammenhang mit der Handdominanz untersucht. Die Kinder sollten einerseits eine geometrische Figur, die in einer größeren komplexen Figur eingebettet war, finden und andererseits gesehene abstrakte Figuren unter mehreren nicht gesehenen wiedererkennen. Kinder, die einen größeren Vorteil der rechten Hand beim *Peg Moving Task* (Annett, 1970, 1992; vgl. Kapitel 5.2.1.1) zeigten, erbrachten bessere Leistungen bei den visuell-räumlichen Aufgaben. Stärkere Rechtshändigkeit ging somit mit besseren visuell-räumlichen Fähigkeiten einher. Außerdem zeigte sich ein Zusammenhang zwischen visuell-räumlichen Fähigkeiten und Handgeschicklichkeit, unabhängig davon, ob die dominante oder die nicht-dominante Hand beobachtet wurde.

6.6. Verwechseln von links und rechts

Olsson und Rett (1989) unterscheiden zwei mögliche Begründungen für Probleme bei der Unterscheidung von links und rechts:

1. kann die Raumlageerfassung gestört sein, d.h. die Fähigkeit, sich in der Umgebung zu orientieren (Richtungsfunktion); dies kann auftreten, wenn die rechte Hemisphäre verletzt ist.
2. kann das Problem in der Benennung der Richtungen links und rechts liegen, bei ansonsten guter räumlicher Orientierung. Dann handelt es sich um ein sprachliches Problem, welches bei einer Entwicklungsstörung der linken Hemisphäre auftreten kann, weil dann die rechte Gehirnhälfte sowohl die Richtungsfunktion als auch die begriffliche Zuordnung übernehmen muss. Man hat aber festgestellt, dass das Problemlösen besser funktioniert, wenn die Komponenten des Problems zwischen den Gehirnhälften aufgeteilt sind und die Funktionen der Hemisphären integriert werden (Olsson & Rett, 1989).

Legasthenische Kinder sind oft unsicher beim Benennen von links und rechts, was auf ein sprachliches Problem zurückzuführen ist und welches bei interhemisphärischen Integrationsschwächen vorkommen kann (Olsson & Rett, 1989).

Olsson und Rett (1989) untersuchten, unter anderem, ob nicht-rechtshändige Kinder bei der Zuordnung der Begriffe links und rechts im Raum größere Probleme haben als die rechtshändigen und konnten diese Theorie bei VolksschülerInnen in der zweiten Klasse auch in mäßig- bis hochgradigem Ausmaß bestätigen. Unter „nicht-rechtshändig“ wurden linkshändige Kinder, umtrainierte LinkshänderInnen und Kinder mit Tendenz zur Beidhändigkeit zusammengefasst.

6.7. Linkshändigkeit und besondere Begabungen

Nachdem nun einige Befunde dargestellt wurden, die für Benachteiligungen von LinkshänderInnen gegenüber rechtshändigen Menschen sprechen, soll nun auch auf Bereiche eingegangen werden, wo LinkshänderInnen scheinbar Vorteile haben.

Einige Forscher äußerten die Theorie, dass LinkshänderInnen, auf Grund ihrer stärker ausgeprägten bilateralen Verteilung der Sprachfunktionen, zu herausragenden Fähigkeiten neigen würden. Dadurch, dass sprachliche und nicht-sprachliche Fähigkeiten in derselben Hemisphäre lokalisiert sind, sei eine intensivere Wechselwirkung möglich, was Kreativität fördere (Springer & Deutsch, 1998).

Für diese Theorie spricht, dass unter KünstlerInnen mehr linkshändige Personen zu finden sind als in der allgemeinen Bevölkerung. Außerdem waren einige der herausragendsten Künstler der Geschichte linkshändig, wie z.B. Leonardo da Vinci oder Michelangelo (Springer & Deutsch, 1998).

Diese Belege könnten aber auch so interpretiert werden, dass die praktische Erfahrung mit Kunst dazu führt, dass die linke Hand stärker verwendet wird (Springer & Deutsch, 1998).

Springer und Deutsch (1998) berichten zudem, dass bei mathematisch Begabten Linkshändigkeit häufiger vorkommt als in der Gesamtbevölkerung.

7. ALTERSEFFEKTE BEI DER HÄNDIGKEITSENTWICKLUNG

Die zentrale Frage dieses Kapitels ist: Wie entwickelt sich die Händigkeit vom frühen Kindesalter bis ins Erwachsenenalter?

Aber zunächst stellt sich die Frage, ab welchem Alter Händigkeit überhaupt vorhanden ist:

Nach Öztürk et al. (1999) bewegen normale Babys ihre linke und rechte Seite gleichermaßen, wenn jedoch vor einem bestimmten Alter eine Handpräferenz vorliegt, würden Kinderneurologen dies als ein Anzeichen für eine unilaterale motorische Dysfunktion bezeichnen.

Die Hauptphase der normalen Händigkeitentwicklung liegt, laut Provins (1997), zwischen 6 Monaten und 6 Jahren.

Nach Sattler (1992) zeigt sich Linkshändigkeit meist schon bei den ersten gezielten Greifbewegungen und ab ca. 12-15 Monaten werden die meisten Tätigkeiten durchgehend mit der linken Hand ausgeführt.

Nach Schilling (2006) zeigt sich eine Präferenz für eine Hand bereits im frühen Kindesalter, während sich die Leistungsdominanz erst im Vorschulalter entwickelt, wenn graphomotorische Elemente erlernt werden, und ist daher erst ab einem Alter von 5 Jahren sicher bestimmbar.

Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, Ergebnisse aus Studien zur Entwicklung der Händigkeit und zu Alterseffekten nach Präferenz und Leistungsdominanz getrennt zu betrachten.

7.1. Studien zu Alterseffekten mit Erfassung der Handpräferenz

Nach Provins (1997) beginnen Unterschiede im Gebrauch der beiden Seiten gegen Ende des ersten Lebensjahres aufzutreten. In den ersten 6 bis 12 Monaten verwenden die meisten Babys ihre rechte und linke Hand ungefähr im gleichen Ausmaß und zeigen keine oder nur geringe Konsistenz in der Präferenz für eine Seite.

Es wird allgemein angenommen, dass Handpräferenz ab einem Alter von 3 oder 4 Jahren gefestigt ist und sich die Anteile von Links-, Beid- und RechtshänderInnen kaum noch verändern (Krombholz, 1993).

So konnten auch Kilshaw und Annett (1983) keine Zunahme an Rechtshändigkeit mit dem Alter feststellen, weder zwischen 3 ½ und 15 Jahren, noch zwischen 12 und 63 Jahren.

Auch Tan (1985) stellte fest, dass der Großteil der Kinder über 4 Jahren eine stabile Handpräferenz über 4-5 Monate hinweg zeigte. 90 von 101 Kindern änderten ihre Handpräferenz nicht (S.122).

Die Befunde zur Handpräferenz im Kleinkindalter sind kontrovers. Einige Autoren konnten Belege für die Bevorzugung einer (meistens der rechten) Hand finden, während dies von anderen Autoren nicht bestätigt werden konnte (Krombholz, 1993).

Schilling (1992) konnte in einer Längsschnittstudie, in der 14 Kinder vom 15. Bis zum 30. Lebensmonat untersucht wurden, eine stabile Handbevorzugung bereits ab einem Jahr und 5 Monaten feststellen.

Dieses Ergebnis ist allerdings nicht allgemein zu sehen, indem man annimmt, dass eine eindeutige Präferenz für eine Hand bei jedem Kind schon so früh vorliegt, wie eine Studie von Öztürk, Durmazlar, Ural, Karaagaoglu, Yalaz und Anlar (1999) zeigt: Sie untersuchten in einer Querschnittstudie die Handpräferenz von 1.456 Kindern zwischen 4 Monaten und 6 ½ Jahren und stellten fest, dass eine eindeutige Handpräferenz bei 90% der Kinder erst in einem Alter von 5 Jahren und 8 Monaten erreicht war. 50% der Kinder zeigten eine klare Bevorzugung einer Hand mit 3 Jahren und 4 Monaten und 25% der Kinder mit einem Jahr und 7 Monaten. Mit einem Jahr hatten gerademal 10% der Kinder eine deutliche Handpräferenz erreicht. Kinder mit einer eindeutigen Präferenz für eine Hand unter einem Alter von einem Jahr liegen daher außerhalb des Normbereichs (Öztürk et al., 1999; siehe Abbildung 12).

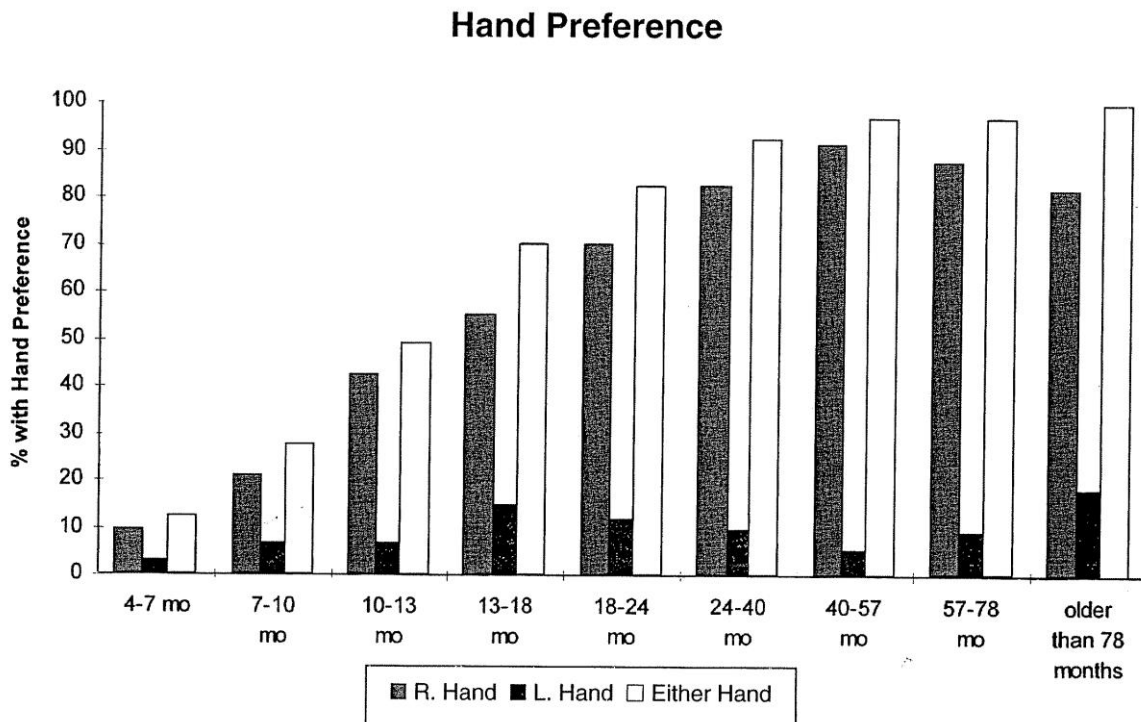


Abbildung 12: Die Entwicklung der Handpräferenz zwischen 4 Monaten und 6 ½ Jahren. Aus: Öztürk et al. (1999), S.679.

In der Altersgruppe von 5 bis 6 ½ Jahren konnten 9,4% als LinkshänderInnen identifiziert werden und nur noch 2,8% zeigten keine klare Präferenz für eine Hand. Diese Raten stehen auch in Einklang mit den Prozentangaben bei Erwachsenen (vgl. Kapitel 2).

Die Studie von Öztürk et al. (1999) zeigt, dass es durchaus einige Kinder geben mag, die schon sehr früh eine Präferenz für eine Hand aufweisen, allerdings zeigen sich die erwarteten Häufigkeiten in den drei Händigkeitsgruppen erst in der Altersgruppe der 5- bis 6 ½ -Jährigen.

Tirosh et al. (1999) beobachteten bei Kindern im Alter von einem Jahr und 8 Monaten eine Händigkeitsverteilung, die mehr nach links verschoben war, als dies bei älteren Kindern üblich ist. Von den 46 untersuchten Kindern waren fast gleich viele links- und rechtshändig, die gemeinsam die Hälfte aller Kinder ausmachten (11 links- und 12 rechtshändig), die andere Hälfte stellte sich als Ambidexter heraus (23 Kinder). Im Vergleich mit der Studie von Öztürk et al. (1999) zeigt sich in der Studie von Tirosh et al. (1999) bereits im Alter von einem Jahr und 8 Monaten eine eindeutige

Handpräferenz bei 50% der Kinder. Allerdings war die Stichprobe sehr viel kleiner, daher könnte es sich auch um einen Stichprobeneffekt handeln.

Fagard und Marks (2000) untersuchten 1 ½- bis 3-Jährige und stellten fest, dass der Prozentsatz der rechtshändigen Kinder mit dem Alter anstieg. Diesen Effekt konnten sie allerdings nur für das Greifen nach Objekten mit einer Hand beobachten, nicht für ein- oder zweihändige Manipulation von Objekten. Sie konnten auch feststellen, dass, je älter die Kinder waren, sie umso mehr den ipsilateralen Knopf auf einer Fernbedienung benutzten und somit die Körpermittellinie weniger oft kreuzten.

Bei der Untersuchung von Alterseffekten ab einem Alter von drei Jahren mit sogenannten „Reaching tasks“ (vgl. Kapitel 5.1.2.1) konnte mehrfach der Trend beobachtet werden, dass zwischen dem vierten und 10. Lebensjahr bei rechtshändigen Kindern der Gebrauch der präferierten (rechten) Hand im kontralateralen linken Bereich ansteigt (Pryde et al., 2000; Bryden & Roy, 2006; Carlier et al., 2006). Das heißt, dass umso mehr Kreuzungen der Körpermittellinie mit der rechten Hand stattfinden, je älter das rechtshändige Kind ist. Dies spricht für eine stärkere Lateralisierung und für eine Zunahme des Grades der Handpräferenz bei RechtshänderInnen in diesem Altersbereich.

Carlier et al. (2006) konnten diesen Trend auch, in umgekehrter Weise, für starke LinkshänderInnen beobachten, allerdings zeigten die rechtshändigen Kinder mehr Kreuzungen als die linkshändigen, wenn sie nach einer Karte an der am weitesten entfernten Position der kontralateralen Seite griffen. Dieses Ergebnis geht konform mit der Erkenntnis, dass LinkshänderInnen weniger stark lateralisiert sind als RechtshänderInnen (vgl. Kapitel 2).

Es konnte auch belegt werden, dass 8- bis 10-Jährige ihre bevorzugte Hand auf der kontralateralen Seite signifikant öfter gebrauchen als 3- bis 4-jährige Kinder (Pryde et al., 2000; Bryden & Roy, 2006; Carlier et al., 2006).

Gudmundsson (1993) untersuchte Vorschul- und Schulkinder – ebenfalls im Altersbereich zwischen 3 und 10 Jahren – auf ihre Handpräferenz und unterschied starke und moderate LinkshänderInnen, BeidhänderInnen und moderate sowie

starke RechtshänderInnen. Er stellte fest, dass die Anzahl der starken RechtshänderInnen im Schulalter größer war als im Vorschulalter, während BeidhänderInnen gleich blieben, und die LinkshänderInnen sowie die moderaten RechtshänderInnen im Schulalter etwas weniger waren.

Das Ergebnis steht in Einklang mit dem von Pryde et al. (2000), Bryden und Roy (2006) und Carlier et al. (2006) und spricht ebenfalls für eine Zunahme des Grades der Handpräferenz bei den rechtshändigen Kindern. Interessant ist, dass die Anzahl der BeidhänderInnen gleich ausfällt, was Gudmundsson (1993) als ein Zeichen dafür ansieht, dass gemischte Händigkeit im höheren Kindesalter nicht zwingendermaßen mit entwicklungsbedingten Defiziten in Zusammenhang steht.

Der Rückgang bei den LinkshänderInnen könnte einerseits ein Stichprobeneffekt sein, andererseits könnte eine Erklärung dafür der kulturelle Druck darstellen, der in der Phase des Schreiben-Lernens in der Grundschule verstärkt zum Ausdruck kommt (vgl. Kapitel 4.3).

Bryden et al. (2000) stellten fest, dass die Gruppe der 3- bis 4-Jährigen signifikant niedrigere Lateralitätsscores im *WatHand Box Test (WBT)*; (vgl. Kapitel 5.1.2.2) erreichten, als die älteren Gruppen (6-7, 9-10 und 19-20 Jahre), was für eine schwächere Handpräferenz bei den jüngeren Kindern spricht. Mit drei bis vier Jahren scheint die Handpräferenz noch nicht stabil zu sein. Ab dem Alter von sechs Jahren hingegen, sprechen die Werte im *WBT* dafür, dass die Handpräferenz sich gefestigt hat (Bryden et al., 2000).

Auch Singh et al. (2001) konnten für eine indische Stichprobe von 4- bis 11-jährigen Kindern eine stärkere Lateralisierung der Handpräferenz mit dem Alter feststellen. Nach Schilling (2006) findet durch den Prozess des Schreiben-Lernens eine extreme Lateralisation der Hände statt, was diesen Effekt erklären könnte.

Zwischen 8 und 10 Jahren scheint ein Plateau im Anstieg der Handpräferenz erreicht zu sein, auf das ein Abfall des Gebrauchs der präferierten Hand folgt:

Bryden und Steenhuis (1991) untersuchten die Handpräferenz von Kindern und Jugendlichen im Alter zwischen 10 und 14 Jahren mit dem *Waterloo Handedness Questionnaire* (vgl. Kapitel 5.1.1.4) und stellten fest, dass ältere Kinder weniger lateralisiert waren, allerdings nur bei Items, wo es um das Aufheben von Gegenständen ging. Die Autoren schlagen als Erklärung vor, dass sich Kinder, wenn

sie älter werden, dessen bewusst werden, dass sie die nicht-präferierte Hand für viele scheinbar unbedeutendere Tätigkeiten verwenden.

Dieser Trend der abfallenden Bevorzugung der präferierten Hand setzt sich bis ins Erwachsenenalter fort: Nach Bryden und Roy (2006) benutzen erwachsene RechtshänderInnen im Alter zwischen 19 und 20 Jahren ihre präferierte rechte Hand nur noch zu 69%. Während 6- bis 10-jährige RechtshänderInnen ihre bevorzugte rechte Hand relativ konsistent gebrauchen, wechseln nicht nur 3- bis 4-Jährige sondern auch Erwachsene zur nicht-präferierten linken Hand im linksseitigen Bereich vor ihnen. Die Autoren erklären jedoch, dass sich Erwachsene und 3- bis 4-jährige Kinder insofern unterscheiden, als dass die Erwachsenen eine effizientere Strategie einsetzen, wenn sie ihre nicht-präferierte Hand verwenden, während die Kinder eher zufällig, nicht-strategisch über die Mittellinie greifen (Pryde et al., 2000; Bryden & Roy, 2006).

7.2. Studien zu Alterseffekten mit Erfassung der Handdominanz

Im Vergleich zur Handpräferenz zeigten sich für die Entwicklung der Handdominanz teilweise andere Ergebnisse, es können aber auch ähnliche Trends beobachtet werden.

Im Gegensatz zur Handpräferenz, die erst beobachtet und erfasst werden kann, wenn das Kind aktiv handelt, wurde versucht, die Überlegenheit in der Leistungsfähigkeit einer Hand gegenüber der anderen schon früher zu untersuchen. Krombholz (1993) berichtet von Untersuchungen, die zeigen, dass bereits bei 3 Monate alten Säuglingen die rechte Hand dominiert – bemessen wurde die Handdominanz danach, mit welcher Hand ein Gegenstand länger festgehalten wird. Allerdings blieben diese Befunde nicht unwidersprochen.

Es bestehe jedoch Übereinstimmung darüber, dass spätestens ab dem 2. Lebensjahr die Überlegenheit der rechten Hand nachgewiesen werden kann (Krombholz, 1993).

Nach Krombholz (2008) kann eine Veränderung der Verteilung von links-, beid- und rechtshändigen Kindern im Altersbereich zwischen 3 ½ und 9 Jahren nicht belegt werden. Dennoch wechselten in einer Studie von Krombholz (2008) 16% der Kinder ihre Handdominanz zwischen dem Beginn und dem Ende der Kindergartenzeit

(innerhalb von zwei Jahren) (S.197). Betroffen waren vor allem Links- und BeidhänderInnen, aber auch einige rechtshändige Kinder wechselten zur Linkshändigkeit. Buben waren häufiger betroffen als Mädchen. Die Handdominanz wurde mit dem *Leistungs-Dominanz-Test (LDT)* (Schilling, 2006; vgl. Kapitel 5.2.1.3) erfasst, bei dem Kreise punktiert werden müssen. Die Veränderung der Handdominanz wird vom Autor dadurch erklärt, dass die bei der ersten Messung als nicht-dominant eingeschätzte Hand in der Zeit danach öfter verwendet wurde als die andere, wodurch sich auch die relative Handgeschicklichkeit zugunsten dieser veränderte. Bei den Links- und BeidhänderInnen wird der soziale Druck als Begründung für den Wechsel genannt, bei den wechselnden RechtshänderInnen könnte die eigentliche Linkshändigkeit zum ersten Testzeitpunkt überlagert gewesen sein und das Kind könnte erst danach erkannt haben, dass es mit der linken Hand geschickter ist und begann deshalb, diese mehr zu benutzen (Krombholz, 2008).

Mehrfach wurde berichtet, dass die Differenz der Leistungen der beiden Hände mit zunehmendem Alter gleich bleibt, wobei die Leistung beider Hände gleichermaßen mit dem Alter zunimmt. Dies konnte sowohl bei Kindern (Carlier et al., 1993; Dellatolas et al., 2003; Kilshaw & Annett, 1983; Rigal, 1992) als auch bei Erwachsenen (Kilshaw & Annett, 1983) beobachtet werden, und zwar für verschiedene Erfassungsmethoden: *Peg Moving Task* (Dellatolas et al., 2003; Kilshaw & Annett, 1983; vgl. Kapitel 5.2.1.1), *Finger-Tapping-Test* (Carlier et al., 1993; vgl. Kapitel 5.2.2), sowie ein Gesamtwert für Handdominanz, in den mehrere Leistungstests eingingen (Rigal, 1992; vgl. Kapitel 5.3).

Im Kontrast dazu stehen die Ergebnisse einer Studie von Bryden und Roy (2005) sowie Roy, Bryden und Cavill (2003). Sie untersuchten die Handdominanz von RechtshänderInnen zwischen 3 bzw. 5 und 24 Jahren mittels *Peg Moving Task* (Annett, 1970, 1992) und fanden einen Alterseffekt in der Richtung, dass junge Kinder viel größere Leistungsunterschiede zwischen den Händen zeigten als Erwachsene. Es zeigte sich auch ein leichter Trend, dass die Unterschiede zwischen den Händen mit dem Alter im Laufe der Kindheit geringer werden. Roy et al. (2003) führten dies auf größere Leistungsänderungen der nicht-präferierten Hand mit dem Alter zurück.

Auch Singh et al. (2001) beobachteten keine stabilen Leistungsunterschiede mit dem Alter. Sie untersuchten eine indische Stichprobe mit einem Altersbereich von 6 bis 18 Jahren und fanden einen Anstieg im Vorteil der präferierten Hand gegenüber der nicht-präferierten mit dem Alter, sowohl beim *Peg Moving Task* (Annett, 1970, 1992; vgl. Kapitel 5.2.1.1) als auch beim „*Dot filling*“-Test (Tapley & Bryden, 1985; vgl. Kapitel 5.2.1.4). Dies bedeutet, dass der Unterschied zwischen den Händen mit dem Alter größer wurde und zeigt somit den entgegengesetzten Trend zu der Studie von Bryden und Roy (2005) sowie Roy et al. (2003).

Zudem stellten Singh et al. (2001) fest, dass der Anteil der Kinder, die einen Vorteil der linken Hand zeigten, bei den jüngeren Kindern größer war, allerdings nur beim *Peg Moving Task*, nicht beim „*Dot filling*“, was für eine Abnahme an Linkshändigkeit mit dem Alter spricht.

Carlier et al. (1993) fanden nur einen geringen Zusammenhang zwischen dem *Finger-Tapping-Test*, den sie verwendeten, und einem „*Dot filling*“-Test (angelehnt an Tapley & Bryden, 1985). Dies könnte auch die unterschiedlichen Ergebnisse in Bezug auf Alterseffekte erklären.

B. Empirischer Teil

8. HINTERGRUND UND ZIELE DER UNTERSUCHUNG

Der Ausgangspunkt dieser Untersuchung waren die Normierungsarbeiten zu zwei Verfahren, die am Institut für Entwicklungspsychologie und Psychologische Diagnostik der Universität Wien entwickelt wurden. Zum einen sollte der Wiener Entwicklungstest (WET; Kastner-Koller & Deimann, 2002) für die 3. Auflage inklusive zwei neuer Subtests („*Muster Legen-Neu*“ und „*Rechnen*“) neu normiert werden, und zum anderen sollten Normierungsdaten für den Handpräferenztest 4-6 (HAPT 4-6; Bruckner, Deimann & Kastner-Koller, in Druck) erhoben werden, um diesen erstmalig zu publizieren (für eine nähere Beschreibung der Verfahren siehe Kapitel 9.2). Ziel war es, eine Gesamtstichprobe von Kindern im Alter zwischen 4;0 und 5;11 Jahren aus möglichst vielen Bundesländern Österreichs zu erhalten, sowie, innerhalb von Wien, aus mehreren Bezirken.

Die konkreten Untersuchungsziele dieser Arbeit lassen sich aus dem theoretischen Teil ableiten und beschäftigen sich mit der Händigkeit von 4;0 bis 5;11-jährigen Kindern. So stellt das erste Untersuchungsziel die nähere Beschreibung der Händigkeitsentwicklung in diesem Altersbereich dar. Im Rahmen dessen sollen Altersunterschiede in Bezug auf die Händigkeit bzw. Zusammenhänge zwischen Alter und Händigkeit anhand der vorliegenden Daten untersucht werden. Zudem geht aus der Literatur hervor, dass Unterschiede zwischen Links- und RechtshänderInnen in Bezug auf bestimmte Entwicklungsvariablen beobachtet wurden, daher stellt das zweite Untersuchungsziel dieser Arbeit die Vertiefung der Erkenntnisse auf diesem Gebiet dar.

8.1. Fragestellungen

Die konkreten Fragestellungen, die aus den eben angesprochenen Untersuchungszielen abgeleitet wurden, sollen nachfolgend detailliert dargestellt werden. Zur besseren Übersichtlichkeit sind diese nach den beiden großen Untersuchungszielen kapitelweise zusammengefasst.

8.1.1. Alterseffekte bei der Händigkeit

Fragestellung 1:

Gibt es einen Unterschied zwischen den Altersgruppen in der Verteilung von Links-, Beid- oder RechtshänderInnen?

Fragestellung 2:

Gibt es einen Unterschied zwischen den Altersgruppen in Bezug auf die Stärke der Lateralisation?

Fragestellung 3:

Gibt es einen Unterschied zwischen den Altersgruppen in Bezug auf die Handgebrauchskonsistenz?

8.1.2. Händigkeit und allgemeine Entwicklung

Fragestellung 4:

Gibt es einen Unterschied zwischen Links-, Beid- und RechtshänderInnen in Bezug auf die Gesamtentwicklung?

Fragestellung 5:

Gibt es einen Unterschied zwischen Links-, Beid- und RechtshänderInnen in Bezug auf die Entwicklungsvariablen Grob- und Feinmotorik, Visumotorik, visuelle Wahrnehmung, visuell-räumliches Gedächtnis und räumliches Denken?

Die Beantwortung der Fragestellungen und dafür notwendige Berechnungen finden sich in Kapitel 11.

9. DURCHFÜHRUNG DER UNTERSUCHUNG

In diesem Kapitel soll zunächst der Untersuchungsplan sowie der Ablauf der Untersuchung dargestellt werden. Das zweite Unterkapitel ist den verwendeten Testverfahren und Erhebungsmethoden gewidmet. Abschließend werden Informationen zum Auswertungsprogramm gegeben.

9.1. Untersuchungsplan und -ablauf

Die Stichprobe sollte sich aus 4;0- bis 5;11-jährigen Kindern zusammensetzen, die einen Kindergarten besuchen. Ein Quotenplan sah vor, dass in Wien insgesamt 160 Kinder getestet werden, von denen jeweils 20 Mädchen und 20 Buben in 4 Altersgruppen fallen sollten. Diese waren in Halbjahresschritten eingeteilt (4;0-4;5, 4;6-4;11, 5;0-5;5, 5;6-5;11). Zudem sollte darauf geachtet werden, dass die Kinder über gute Deutschkenntnisse verfügen, da ansonsten nicht nur die Ergebnisse der verbalen Subtests des WET verzerrt werden würden, sondern dies auch als Voraussetzung für das Aufgabenverständnis anzusehen war.

Die Erhebungen in Wien wurden von 4 Testleiterinnen durchgeführt: Petra Bircsak, Katarina Lebo, Alexandra Propst und Katharina Rab.

Die Stichprobenrekrutierung erfolgte über die MA 10 (Magistratsabteilung Wiener Kindergärten), an die im Juli 2008 ein Ansuchen um Bewilligung der Untersuchung in Wiener Gemeindecindergärten erging (siehe Anhang). Die positive Rückmeldung sowie Bekanntgabe von einigen Kindergärten, die von der MA 10 für die Untersuchung ausgewählt wurden, kam sehr rasch, ebenfalls im Juli 2008. An dieser Stelle sei Frau Mag.^a Minich für die Bewilligung der Untersuchung herzlichst gedankt. Sobald das Normierungsmaterial für beide Verfahren vom Testverlag vollständig eingetroffen war, wurde Ende September /Anfang Oktober 2008 im ersten Schritt Kontakt mit den Leiterinnen der Gemeindecindergärten aufgenommen. Um die Repräsentativität der Stichprobe zu gewährleisten und alle Bevölkerungsschichten abzudecken, wurden zunächst Kindergärten aus bestimmten Bezirken ausgewählt. In einem ersten Gespräch mit der jeweiligen Leiterin wurden Details des Untersuchungsablaufs sowie Rahmenbedingungen in den jeweiligen Kindergärten besprochen. Nachdem teilweise Hospitationen in den Gruppen stattgefunden hatten, wurden Elternbriefe inklusive einer Einverständniserklärung, dass das Kind an der

Untersuchung teilnehmen darf, durch die PädagogInnen an die Eltern ausgeteilt (siehe Anhang).

Als die ersten Einverständniserklärungen unterschrieben retourniert worden waren, konnte die Datenerhebung Anfang Oktober 2008 beginnen. Um den vorgegebenen Quotenplan zu erfüllen, wurden nach und nach noch weitere Kindergärten kontaktiert, wo jeweils das gleiche Procedere ablief.

Die Rücklaufquote der Einverständniserklärungen war sehr hoch, nur ein paar wenige kamen nicht retour.

Bei der Durchführung der Testungen wurde darauf geachtet, dass ein eigener Raum zur Verfügung stand, wo Störungen von außen möglichst gering waren. Die Testungen mit dem Wiener Entwicklungstest wurden stets zwischen 8 und 12 Uhr durchgeführt, da es sich hierbei um ein Leistungstestverfahren handelt und die Konzentrationsfähigkeit der Kinder vormittags besser ist. Zudem sollten gleiche Voraussetzungen für alle geschaffen werden. Der Handpräferenztest 4-6 wurde vormittags, sowie teilweise auch nachmittags vorgegeben, da hierbei keine Verzerrungen durch Konzentrationseffekte zu befürchten waren, da es dabei nicht um die Erfassung einer Leistung ging, sondern um die Beobachtung der Bevorzugung der einen oder anderen Hand.

Mitte Jänner 2009 konnte die Erhebung abgeschlossen werden.

Für die Eltern gab es das Angebot, eine schriftliche Rückmeldung über den allgemeinen Entwicklungsstand ihres Kindes (Ergebnisse des WET) zu erhalten, was auch in den meisten Fällen angenommen wurde.

9.2. Beschreibung der Testverfahren und Erhebungsmethoden

Zunächst wird der Handpräferenztest 4-6 von Bruckner et al. (in Druck) dargestellt. Das nächste Unterkapitel befasst sich mit zwei weiteren Methoden zur Erhebung der Händigkeit, die angewendet wurden:

1. Einholung eines Elternurteils über die Händigkeit ihres Kindes und
2. Beobachtung der Händigkeit beim Zeichnen.

Im letzten Unterkapitel wird schließlich der Wiener Entwicklungstest von Ursula Kastner-Koller und Pia Deimann (2002) beschrieben.

9.2.1. Handpräferenztest 4-6 (HAPT 4-6)

Der Handpräferenztest 4-6 (HAPT 4-6; Bruckner, Deimann & Kastner-Koller, in Druck) ist ein Präferenzverfahren (vgl. Kapitel 5.1), das der Erfassung der Händigkeit von 4- bis 6-jährigen Kindern dient. Er besteht aus 16 Items, die die Händigkeit betreffen und einem Zusatzitem zur Beinpräferenz, wobei alle 17 Tätigkeiten im Verlauf der Testung drei Mal verlangt werden. Aufgabe der Testleiterin/des Testleiters ist es, zu beobachten, welche Hand bzw. welches Bein jeweils bevorzugt wird. Insgesamt werden 51 Handlungen beobachtet (Bruckner, 2004).

Die Items des HAPT 4-6:

Die Händigkeitsitems lassen sich jeweils einer von 4 Komponenten und einer der beiden Qualitäten „präzise, komplementäre Bewegung“ oder „schnelle, automatisierte Bewegung“ zuordnen, wie nachfolgende Darstellung zeigt:

„präzise, komplementäre Bewegung“	„schnelle, automatisierte Bewegung“
-----------------------------------	-------------------------------------

Komponente „Bewegungen der proximalen Muskulatur“

Item 1: Ball werfen	Item 3: Auf Punkt zeigen
Item 2: Boden kehren (Stofffetzen)	Item 4: Winken

Komponente „Bewegungen der distalen Muskulatur“

Item 5: Zeichnen („ein Kreuz zeichnen“)	Item 7: Finger einer Hand zählen
Item 6: Stempeln	Item 8: Würfeln

Komponente „Aufnehmen“

Item 9: Aufnehmen einer Perle	Item 11: Nach einem Gummibärchen greifen
Item 10: Aufnehmen einer Kette	Item 12: Nach einem Klebebild greifen

Komponente „Manipulieren“

Item 13: Fische mit Magneten angeln	Item 16: Reißverschluss öffnen
Item 14: Deckel einer Dose aufschrauben (öffnen)	
Item 15: Lichtschalter betätigen	

Zusatzitem für die Beinpräferenz:

Item 17: Einbeinhüpfen

9.2.1.1. Auswertung des HAPT 4-6

Die Kodierung der einzelnen Items erfolgt mit -1, wenn die zu beobachtende Tätigkeit mit der linken Hand ausgeführt wird und mit 1, wenn die rechte Hand benutzt wird. Zur Auswertung werden die einzelnen Kodierungen summiert und man erhält einen Summenscore, der nachfolgend als Händigkeitsscore bezeichnet wird. Für die Beinpräferenz wird dieser Wert getrennt berechnet.

Für die weiteren Berechnungen wurden 42 der 48 Händigkeitssitems (14 Tätigkeiten) herangezogen, da zwei Tätigkeiten, aus inhaltlichen Überlegungen heraus, ausgeschlossen werden mussten: zum einen Item 3 „Auf Punkt zeigen“, da die Verwendung der einen oder anderen Hand von der Lage des Kindes im Raum abhängt, die im Testungsverlauf unterschiedlich sein konnte. Zum anderen musste Item 7 „Finger einer Hand zählen“ ausgeschlossen werden, da die Kinder oft mit der nicht-dominanten Hand die Finger der dominanten Hand antippten.

Somit kann der Händigkeitsscore zwischen -42 und 42 (=Anzahl der Items) liegen, wobei ein negativer Wert für Linkshändigkeit spricht und ein positiver Wert für Rechtshändigkeit. Zudem gilt: Je höher der Betrag des Wertes ist, desto stärker ist die Lateralisation ausgeprägt. Der Beinpräferenzwert kann die Werte -3 (3x auf dem linken Bein gehüpft), -1 (2x links, 1x rechts), 1 (2x rechts, 1x links) und 3 (3x rechtes Bein) annehmen.

Zusätzlich zu den Gesamtscores für Hand- und Beinpräferenz kann die Handgebrauchskonsistenz berechnet werden. Zunächst werden jeweils die 3 Items der gleichen Tätigkeit summiert. Wenn alle 3 Items mit der gleichen Hand ausgeführt wurden, so ergeben sich die Werte -3 bzw. 3, was einen konsistenten Handgebrauch bedeutet. Werden 2 Items mit links ausgeführt und eines mit rechts, so ergibt das in Summe einen Wert von -1, im genau umgekehrten Fall beträgt der Wert 1, was jeweils einen nicht-konsistenten Handgebrauch bedeutet. Um einen Gesamtwert für die Handgebrauchskonsistenz eines Kindes zu erhalten, wird die Anzahl der konsistent gelösten Items ermittelt, somit ergibt sich ein möglicher Wertebereich von 0 (kein Item konsistent beantwortet) bis 14 (alle Items konsistent gelöst).

9.2.2. Weitere Methoden zur Erhebung der Händigkeit

Zusätzlich zur Vorgabe des HAPT 4-6 wurden zwei weitere Methoden angewandt, um die Händigkeit der Kinder zu bestimmen. Diese sollen im Folgenden erläutert werden.

9.2.2.1. Elternurteil

Auf der Einverständniserklärung, die an die Eltern ausgeteilt wurde (siehe Anhang), wurden die Eltern auch um eine Angabe der Händigkeit ihres Kindes gebeten.

Die Ankreuzmöglichkeiten sahen folgendermaßen aus:

Ich denke mein Kind ist	<input type="checkbox"/>	LinkshänderIn	<input type="checkbox"/>	RechtshänderIn
-------------------------	--------------------------	---------------	--------------------------	----------------

Für die Auswertung ergaben sich 4 mögliche Kodierungen: „LinkshänderIn“, „RechtshänderIn“, „beide Kategorien angekreuzt“ und „keine Angabe“.

9.2.2.2. Beobachtung beim Subtest „Nachzeichnen“ des WET

Als weitere Erfassungsmethode zur Händigkeit wurde von den Testleiterinnen beobachtet und protokolliert, in welcher Hand das Kind den Stift beim Subtest „Nachzeichnen“ des WET hält.

Für die Auswertung ergaben sich die Kategorien „linke Hand“, „rechte Hand“ und „abwechselnd links und rechts“.

9.2.3. Der Wiener Entwicklungstest (WET)

Der Wiener Entwicklungstest (WET, Kastner-Koller & Deimann, 2002) ist ein Verfahren zur Erfassung des allgemeinen Entwicklungsstandes von 3- bis 6-jährigen Kindern. Es handelt sich um ein Individualtestverfahren, dessen Durchführung zwischen 75 und 90 Minuten dauert. Es besteht aus einem Elternfragebogen und 13 Subtests, die sich 6 Funktionsbereichen zuordnen lassen.

Für die in Planung stehende 3.Auflage des WET sind Erweiterungen betreffend zwei Subtests vorgesehen („*Muster Legen*“ wird zu „*Muster Legen Neu*“ und „*Rechnen*“ kommt neu hinzu), die zwecks Normierung ebenfalls vorgegeben wurden. Diese sind in der nachfolgenden Übersicht der Subtests enthalten und durch Unterstreichen gekennzeichnet.

Der WET besteht aus folgenden Subtests, die sich folgenden Funktionsbereichen zuordnen lassen:

1. Funktionsbereich Motorik

- *Subtest 10: „Turnen“* – Grobmotorik (10 Items)
- *Subtest 1: „Lernbär“* – Feinmotorik (4 Items)

2. Funktionsbereich Visumotorik/Visuelle Wahrnehmung

- *Subtest 11: „Nachzeichnen“* – visumotorische Koordination (10 Items)
- *Subtest 3: „Bilderlotto“* – Raum-Lage-Wahrnehmung (24 Items)

3. Funktionsbereich Lernen und Gedächtnis

- *Subtest 5: „Schatzkästchen“* – visuell-räumlicher Speicher
- *Subtest 7: „Zahlen merken“* – phonologischer Speicher

4. Funktionsbereich Kognitive Entwicklung

- Subtest 8: „Muster Legen Neu“¹ – räumliches Denken (10 Items)
- Subtest 6: „Bunte Formen“ – induktives Denken (10 Items)
- Subtest 12: „Gegensätze“ – analoges Denken (15 Items)
- Subtest 2: „Quiz“ – Orientierung in der Lebenswelt (11 Items)
- Subtest „Rechnen“² – numerische Aufgaben (11 Items)

5. Funktionsbereich Sprache

- Subtest 9: „Wörter Erklären“ – sprachliche Begriffsbildung (10 Items)
- Subtest 5: „Puppenspiel“ – grammatikalisches Verständnis (13 Items)

6. Funktionsbereich Sozial-emotionale Entwicklung

- Subtest 13: „Fotoalbum“ – Verstehen von mimischen Gefühlsausdrücken (9 Items)
- Elternfragebogen – Erfassung der Selbständigkeitsentwicklung (22 Items)

Die für die Auswertung relevanten Subtests sollen nachfolgend näher beschrieben werden:

1) Subtest 10 „Turnen“

Beim Subtest 10 „Turnen“ soll das Kind die 10 Turnübungen, die von der Testleiterin/dem Testleiter vorgezeigt werden, nachmachen. Die erfasste Fähigkeitsdimension ist die Grobmotorik.

2) Subtest 1 „Lernbär“

Das Kind soll nacheinander 4 verschiedene Verschlüsse an der Kleidung eines Teddybären schließen, wodurch die feinmotorischen Fähigkeiten des Kindes überprüft werden.

¹ Der Subtest „Muster Legen“ wurde für die 3.Auflage des WET überarbeitet und erweitert und wird daher hier als „Muster Legen Neu“ bezeichnet.

² Der Subtest „Rechnen“ stellt eine komplett neue Erweiterung des WET für die 3.Auflage dar.

3) Subtest 11 „Nachzeichnen“

Es werden 10 Kärtchen mit geometrischen Figuren nach der Reihe vorgelegt, die das Kind in die Felder des Arbeitsblattes so genau wie möglich abzeichnen soll. Erfasst wird mit diesem Subtest die visumotorische Koordination, insbesondere die Graphomotorik.

4) Subtest 3 „Bilderlotto“

Der Subtest 3 „Bilderlotto“ erfasst die Raum-Lage-Wahrnehmung. Das Kind soll 6 einzelne Kärtchen auf einer Bildtafel mit den gleichen 6 Bildern richtig zuordnen. Auf jedem Bild ist dabei ein immer gleich bleibendes Grundelement abgebildet sowie einige weitere Elemente, die sich auf den 6 Bildern an unterschiedlichen Stellen befinden. Insgesamt werden 4 Bildtafeln (3 in der Kurzform) vorgegeben mit insgesamt 24 (18) Items.

5) Subtest 5 „Schatzkästchen“

In einem Kasten mit 20 bunt bemalten Laden sind 6 Gegenstände versteckt, die das Kind wieder finden soll, nachdem die Testleiterin/der Testleiter ihm alle gezeigt hat. Erfasst wird das visuell-räumliche Gedächtnis, und zwar zunächst die Merkleistung unmittelbar nach der ersten Vorgabe, dann die Anzahl der Lerndurchgänge bis sich das Kind alle Gegenstände gemerkt hat und schließlich die Kurzzeitspeicherung (Gedächtnisleistung nach 20 Minuten). Alle drei Werte gehen in den Gesamtscore des Subtests ein.

6) Subtest 8: „Muster Legen Neu“

Der Subtest „Muster Legen Neu“ erfasst das räumliche Denken über 2-D-Aufgaben. Das Kind soll Muster, die die Testleiterin/der Testleiter aus Mosaiksteinen vorgebaut hat, nachbauen.

Bisher war die Vorgabe dieses Subtests nur für Kinder zwischen 3;0 und 4;11 Jahren vorgesehen. Durch eine Erweiterung des Itempools sollte er künftig auch für Kinder bis 5;11 Jahren geeignet sein. Insgesamt besteht der Rasch-homogene Itempool aus 17 Items, wobei einem 4;0- bis 5;11-jährigen Kind 10 Items vorgegeben werden.

9.2.3.1. Auswertung des WET

Für die einzelnen Subtests werden Summen(Roh-)scores gebildet, die dann mittels Normtabellen in C-Werte umgesetzt werden.

Über alle Subtests hinweg kann zusätzlich ein Gesamtentwicklungsscore ermittelt werden, der ebenfalls in C-Werte umgewandelt wird, sowie der Range, der ein Maß für die Streuung der Subtestwerte darstellt.

Die C-Werte können zwischen 0 und 10 liegen, wobei der Durchschnittsbereich zwischen 4 und 6 festgelegt ist, was eine normale Entwicklung bedeutet. Die C-Werte 7 und 8 bedeuten eine gute Entwicklung, die Werte 9 und 10 zeigen einen deutlichen Entwicklungsvorsprung an.

Bei Werten von 2 und 3 besteht ein Förderbedarf in der jeweiligen Fähigkeitsdimension, bei einem C-Wert unter 2 liegt ein massiver Entwicklungsrückstand vor.

9.3. Programm zur statistischen Auswertung der Daten

Alle Berechnungen zur Auswertung der Daten wurden mit Hilfe des Statistikprogramms SPSS for Windows in der Version 11.5 vorgenommen.

10. ALLGEMEINE STICHPROBENBESCHREIBUNG

In der Erhebungsphase von Oktober 2008 bis Jänner 2009 wurden in 11 Wiener Kindergärten insgesamt 168 Kinder getestet. Davon wurden 164 Kinder vollständig mit dem HAPT 4-6 sowie dem WET getestet, von einem weiteren Kind liegen nur die Daten aus dem HAPT 4-6 vor.

Die reduzierte Zahl von 164 Kindern ergibt sich auf Grund von einer Testverweigerung, sowie zwei Testabbrüchen beim WET, einmal von Seiten des Kindes und einmal auf Grund von Verhaltensauffälligkeiten. Diesen Kindern konnte auch der HAPT 4-6 nicht vorgegeben werden. In einem Fall wurden während der HAPT-Testung mangelhafte Deutschkenntnisse festgestellt, woraufhin auf die WET-Testung verzichtet wurde.

Die drei Kinder, von denen keine vollständigen Testdaten erhoben werden konnten, wurden aus dem Datensatz ausgeschlossen. Nachfolgende Berechnungen beziehen sich daher immer auf den reduzierten Datensatz von 165 Personen bzw. auf die 164 Personen, wenn auch Ergebnisse aus dem WET miteinbezogen werden (dies ist nachfolgend extra gekennzeichnet).

Im Folgenden wird zunächst auf die verschiedenen Kindergärten eingegangen. Anschließend werden Alter, Geschlecht und Muttersprache der Kinder dargestellt. Das dritte Unterkapitel widmet sich den Familien der Kinder und schließlich werden die allgemeine Entwicklung sowie die Händigkeit der Kinder dargestellt.

10.1. Die Kindergärten

Es wurde in 11 verschiedenen Kindergärten in Wien getestet, die sich auch in 11 verschiedenen Bezirken befanden (siehe Tabelle 1). Davon waren 9 Kindergärten Wiener Gemeindegärten und zwei Privatkindergärten (12. und 15. Bezirk). Tabelle 1 gibt eine Übersicht über die Verteilung der Stichprobe auf die verschiedenen Kindergärten.

Tabelle 1: Verteilung der Stichprobe auf die Kindergärten

Kindergärten	Häufigkeit	Prozent
1090	28	17,0
1180	26	15,8
1050	23	13,9
1100	18	10,9
1150	18	10,9
1160	16	9,7
1030	14	8,5
1190	13	7,9
1020	4	2,4
1070	3	1,8
1120	2	1,2
Gesamt	165	100,0

Von den 154 Kindern, von denen es Angaben zum Kindergartenbesuch gibt, besuchen 87 Kinder den Kindergarten ganztags (56,5%), 52 Kinder halbtags (33,8%) und 15 Kinder fallen in die Kategorie Teilzeit (bis 14 Uhr) (9,7%). 11 Angaben fehlen (6,7%).

10.2. Alter, Geschlecht und Muttersprache der Kinder

Unter den insgesamt 165 Kindern gibt es 83 Buben und 82 Mädchen. Die Stichprobe verteilt sich so auf die 4 Altersgruppen, dass in die Gruppe der 4;0- bis 4;5-Jährigen 40 Kinder fallen, bei den 4;6- bis 4;11-Jährigen sind es 41 Kinder und bei den 5;0- bis 5;5-Jährigen sowie bei den 5;6- bis 5;11-Jährigen sind es jeweils 42 Kinder. Tabelle 2 gibt einen Überblick über die Aufteilung der Buben und Mädchen je Altersgruppe.

Tabelle 2: Aufteilung der Kinder nach Altersgruppen und Geschlecht ($\chi^2 = 0,018$; $p=0,999$)

Geschlecht	Altersgruppe				Gesamt
	4;0-4;5	4;6-4;11	5;0-5;5	5;6-5;11	
männlich	20	21	21	21	83
weiblich	20	20	21	21	82
Gesamt	40	41	42	42	165

73 der 165 getesteten Kinder haben eine andere Muttersprache als Deutsch (44,2%). Von diesen 73 Kindern haben die Hälfte der Kinder Bosnisch, Kroatisch oder Serbisch als Muttersprache (49,3%), 13 Türkisch (17,8%) und 10 Arabisch (13,7%). Des Weiteren gibt es Kinder mit asiatischer, polnischer und russischer Muttersprache, sowie eines mit französischer Muttersprache. 4 Kinder haben eine andere nicht-deutsche Muttersprache. Weitere Häufigkeits- und Prozentangaben sind in Tabelle 3 dargestellt.

Tabelle 3: Verteilung der Muttersprachen der Kinder

Muttersprache des Kindes	Häufigkeit	Prozent	Prozente ohne Deutsch
Deutsch	92	55,8	–
BKS (Bosnisch, Kroatisch, Serbisch)	36	21,8	49,3
Türkisch	13	7,9	17,8
Arabisch	10	6,1	13,7
Asiatisch	3	1,8	4,1
Polnisch	3	1,8	4,1
Russisch	3	1,8	4,1
Französisch	1	,6	1,4
sonstige	4	2,4	5,5
Gesamt	165	100,0	100,0

10.3. Die Familien der Kinder

In diesem Unterkapitel sollen die Familien der Kinder näher beschrieben werden. Dabei geht es zunächst um die Eltern, anschließend um die Geschwister der Kinder.

10.3.1. Die Eltern der Kinder

Alle Mütter (100%), von denen eine Angabe vorhanden ist (154 von 165 Fällen), leben mit dem Kind zusammen in einem Haushalt. Bei den Vätern wurde in 150 von 165 Fällen eine Angabe gemacht, von denen 16% nicht mit dem Kind im selben Haushalt leben.

Das Alter der Eltern, sofern dieses angegeben wurde (138 Angaben bei den Vätern und 142 Angaben bei den Müttern von jeweils 165 Fällen), liegt bei den Müttern zwischen 23 und 47, mit einem durchschnittlichen Alter von 35 und bei den Vätern zwischen 24 und 60 mit einem durchschnittlichen Alter von 38.

Die Berufe der Eltern wurden, in Anlehnung an Kastner-Koller und Deimann (2002), sechs Kategorien zugeordnet:

1. **Kategorie:** Selbständige/freie Berufe
2. **Kategorie:** Angestellte/Beamten hochqualifizierte, leitende Tätigkeit
3. **Kategorie:** Angestellte/Beamten mittlere Tätigkeit, FacharbeiterInnen
4. **Kategorie:** Angestellte/Beamten einfache Tätigkeit, Hilfstätigkeit, angelernte ArbeiterInnen, HilfsarbeiterInnen
5. **Kategorie:** in Ausbildung / Pension, arbeitslos, in Karenz, Hausfrau³
6. **Kategorie:** keine Angabe⁴

Abbildung 13 und Abbildung 14 zeigen die Verteilungen der Mütter und Väter auf diese sechs Berufskategorien.

³ Die Bezeichnungen „in Karenz“ und „Hausfrau“ gelten nur für die Mütter.

⁴ Hier gehen sowohl jene Fälle mit ein, bei denen keine Angabe zum Beruf gemacht wurde als auch jene, bei denen der Elternfragebogen nicht retourniert wurde.

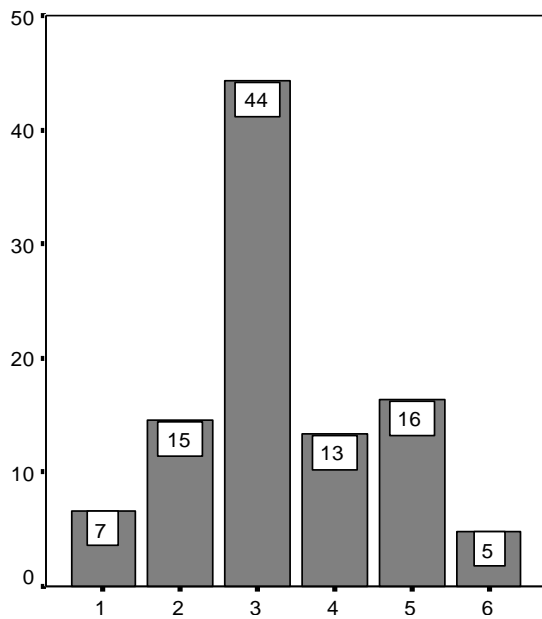


Abbildung 13: Berufe der Mütter (in Prozent)

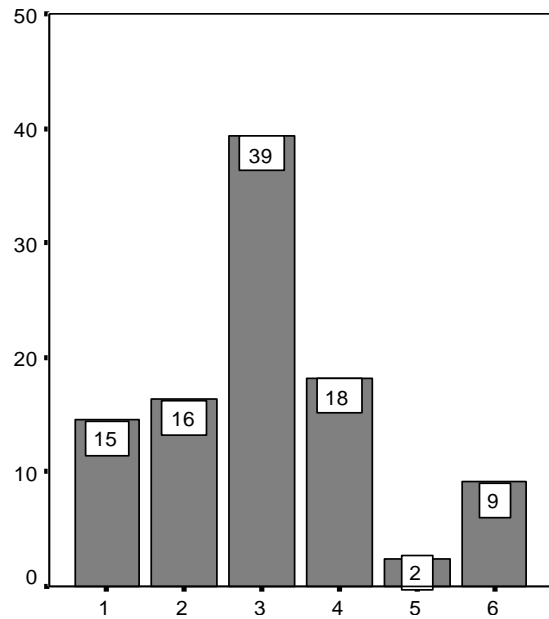


Abbildung 14: Berufe der Väter (in Prozent)

Die meisten Mütter (44%), sowie Väter (39%), sind Angestellte oder BeamtInnen mit mittleren Tätigkeiten oder FacharbeiterInnen.

Bei den Müttern befinden sich weitere 16% in Ausbildung, Pension, oder Karenz, sind arbeitslos oder Hausfrau, gefolgt von 15%, die hochqualifizierte oder leitende Tätigkeiten als Angestellte oder Beamtinnen ausüben und 13%, die einfache Tätigkeiten und Hilfsarbeiten durchführen bzw. Arbeiterinnen sind. 7% der Mütter arbeiten selbständig oder in freien Berufen.

Bei den Vätern folgen den 39% mit mittleren Tätigkeiten 18%, die einfache Tätigkeiten ausüben bzw. Arbeiter sind, 16% sind Angestellte oder Beamte mit hochqualifizierten oder leitenden Tätigkeiten und 15%, also doppelt so viel wie bei den Frauen, sind Selbständige und Personen in freien Berufen. 2% der Väter befinden sich in Ausbildung, Pension oder sind arbeitslos.

10.3.2. Die Geschwister der Kinder

Über die Geschwister der Kinder wurde in 155 von 165 Fällen eine Angabe gemacht. Die Hälfte dieser Kinder (51%, 79 Kinder) hat ein Geschwisterkind, 30% sind

Einzelkinder (47 Kinder), 15% haben 2 Geschwister (24 Kinder), 4 Kinder haben 3 Geschwister (3%) und 1 Kind hat 4 Geschwister (siehe Abbildung 15).

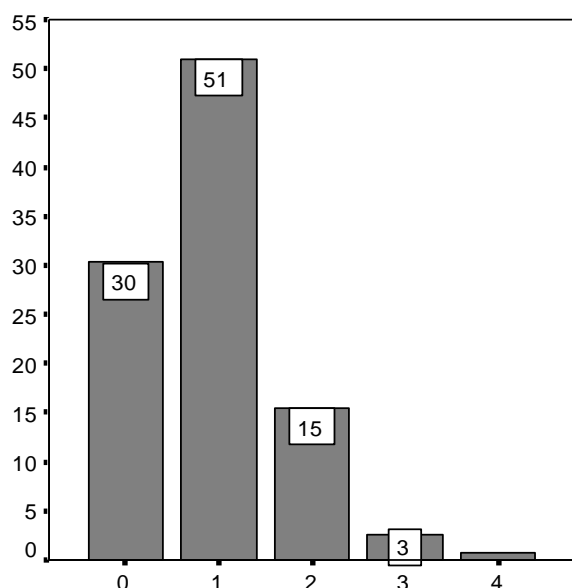


Abbildung 15: Anzahl der Geschwister im selben Haushalt (in Prozent)

10.4. Die allgemeine Entwicklung der Kinder

Die allgemeine Entwicklung der Kinder wurde mit dem WET erfasst (für eine nähere Beschreibung des Verfahrens siehe Kapitel 9.2.3). Für die Testung reichte bei 81% der Kinder ein Termin aus, 17% benötigten 2 Termine und lediglich bei 3 Kindern (2%) waren 3 Termine nötig⁵.

Die mittlere Testdauer (Median) betrug $1\frac{3}{4}$ Stunden (103 Minuten). Die Mindestzeit lag etwas über einer Stunde (72 Minuten) und die maximale Dauer bei fast $3\frac{3}{4}$ Stunden (220 Minuten). 25% der Kinder brauchten dabei weniger als $1\frac{1}{2}$ Stunden (90 Minuten) und 75% lagen unter 2 Stunden und 5 Minuten (125 Minuten).

In Tabelle 4 sind die Mittelwerte und Mediane sowie die minimalen und maximalen C-Werte der Kinder in den einzelnen Subtests, im Elternfragebogen sowie in der Gesamtentwicklung dargestellt.

⁵ Die Angaben in diesem Kapitel beziehen sich auf die Daten der 164 Kinder, die vollständig mit dem WET getestet wurden.

Tabelle 4: Kennwerte der Subtests des WET und des Gesamtentwicklungsscores (C-Werte)

Subtest (Nr.) ^a	N	Mittelwert	SD	Median	Minimum	Maximum
Turnen (10)	163 ^b	4,66	1,39	5	0	8
Lernbär (1)	164	5,48	1,20	5	0	9
Nachzeichnen (11)	164	4,73	1,67	5	0	9
Bilderlotto (3)	164	5,01	1,75	5	0	10
Schatzkästchen (5)	164	5,49	1,97	5	1	10
Zahlen Merken (7)	164	4,26	2,03	4	0	10
Bunte Formen (6)	164	5,18	2,37	5	1	9
Gegensätze (12)	164	4,21	2,50	4	0	10
Quiz (2)	164	4,59	2,24	5	0	10
Wörter Erklären (9)	164	5,89	1,90	6	1	10
Puppenspiel (4)	164	4,72	2,05	4	0	10
Fotoalbum (13)	164	5,18	1,87	5	0	10
Elternfragebogen	144 ^c	5,22	1,97	5	0	10
Gesamtentwicklungsscore^d	164	4,86	1,63	5	1	9

a Der Subtest 8 „Muster Legen“ wurde nicht in der Version von 2002 vorgegeben, daher fehlt er in dieser Darstellung. In

Tabelle 5 sind die Kennzahlen für die neue Version des Subtests dargestellt.

b Das N reduziert sich hier um eine Person, da der Subtest „Turnen“ von einem Kind fast vollständig verweigert wurde und dieser Fall daher ausgeschlossen werden musste.

c In 20 Fällen wurde der Elternfragebogen nicht retourniert oder nicht bzw. unvollständig ausgefüllt, daher beträgt das N hier nur 144.

d Der Gesamtentwicklungsscore errechnet sich aus den Subtest-C-Werten ohne Elternfragebogen.

C-Werte zwischen 4 und 6 bedeuten einen normalen Entwicklungsstand in der jeweiligen Fähigkeitsdimension. Wie in

Tabelle 4 zu sehen ist, liegen Mittelwert bzw. Median für die Gesamtstichprobe in allen Fähigkeitsbereichen im Durchschnitt. An den Minimum- und Maximum-Werten ist zu erkennen, dass es, über alle Subtests hinweg, sowohl weit unterdurchschnittliche als auch weit überdurchschnittliche Ergebnisse gab.

In Tabelle 5 sind die Mittelwerte und Mediane sowie Maximum und Minimum der Rohwerte für die beiden Subtests „Muster Legen Neu“ und „Rechnen“ dargestellt. Die Kennwerte beziehen sich auf die Rohwerte, da die beiden Subtests, wie schon beschrieben, eine neue Erweiterung des WET darstellen und eine Normierung erst erfolgen muss.

Tabelle 5: Kennwerte der erweiterten Subtests des WET (Rohwerte)

Subtest	N	Mittelwert	SD	Median	Minimum	Maximum
<i>Muster Legen Neu</i>	164	5,27	2,85	5	0	10
<i>Rechnen</i>	164	6,73	2,91	7	0	11

Beim Subtest „*Muster Legen Neu*“ beträgt die mittlere Anzahl der gelösten Items 5, was genau der Hälfte der Items insgesamt entspricht. Beim Subtest „*Rechnen*“ liegt der Mittelwert mit einer Ausprägung von 7 etwas über der Hälfte der gesamten Itemanzahl von 11. Bei beiden Subtests kam es vor, dass 0 Items gelöst wurden, sowie alle Items.

10.5. Die Händigkeit der Kinder

Die Händigkeit wurde, wie bereits beschrieben, über drei verschiedene Methoden erfasst: Zunächst ist die Aufteilung auf die verschiedenen Händigkeitsgruppen laut Elternurteil dargestellt, anschließend laut der Beobachtung beim Zeichnen und schließlich laut den Ergebnissen aus dem Handpräferenztest 4-6. In diesem Unterkapitel sind auch die Ergebnisse zur Beinigkeit aus dem HAPT 4-6 dargestellt. Im letzten Unterkapitel wird schließlich noch auf den Grad der Übereinstimmung der drei Erfassungsmethoden eingegangen.

10.5.1. Laut Elternurteil

Über die Einverständniserklärungen, die an die Eltern ausgeteilt wurden, wurde auch die Händigkeit der Kinder nach Einschätzung der Eltern erhoben. 17 Kinder (10,3%) wurden von ihren Eltern als LinkshänderInnen eingestuft. In 2 Fällen (1,2%) wurden beide Kategorien angekreuzt und in 3 Fällen (1,8%) wurde keine Angabe gemacht. Bei den restlichen 143 Kindern (86,7%) gaben die Eltern an, dass ihr Kind RechtshänderIn sei. Das Verhältnis der Händigkeitsangaben zueinander ist in Abbildung 16 veranschaulicht.

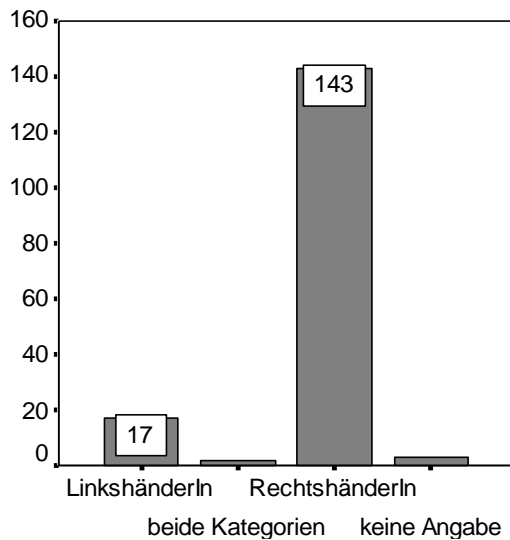


Abbildung 16: Häufigkeiten von Links- und RechtshänderInnen laut Elternurteil

10.5.2. Laut der Beobachtung beim Subtest „Nachzeichnen“ des WET

Die Testleiterinnen beobachteten beim Subtest „Nachzeichnen“, in welcher Hand das Kind beim Zeichnen den Stift hält. 16 Kinder (9,8%) hielten den Stift in der linken Hand, 1 Kind wechselte zwischen den beiden Händen hin und her und die restlichen 147 Kinder (89,6%) benutzten die rechte Hand beim Zeichnen (siehe Abbildung 17)⁶.

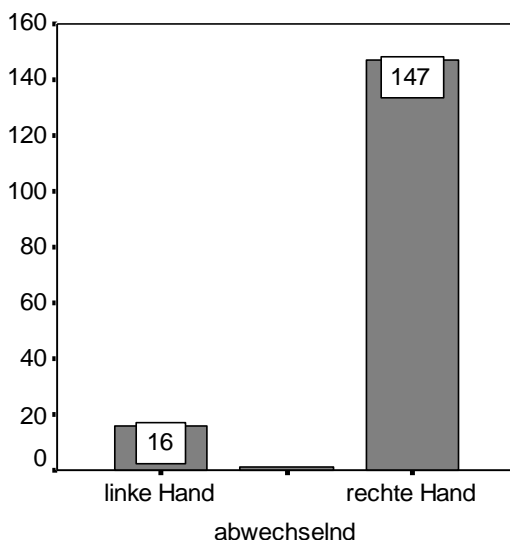


Abbildung 17: Häufigkeiten der benutzten Hand beim Subtest „Nachzeichnen“

⁶ Die Angaben beziehen sich auf die Daten der 164 Kinder, die vollständig mit dem WET getestet wurden.

10.5.3. Laut HAPT 4-6

Der Handpräferenztest 4-6 wurde allen 165 Kindern vorgegeben, die die Gesamtstichprobe bilden. Die ermittelten Summenscores lagen zwischen -40 und 42, bei einem möglichen Bereich von -42 bis 42, wobei ein negativer Wert für Linkshändigkeit steht und ein positiver für Rechtshändigkeit. Der Mittelwert liegt bei 29 (SD=16,8), der Median bei 34, also im eindeutig rechtshändigen Bereich. Die Verteilung der Händigkeitsscores ist in Abbildung 18 ersichtlich. Es zeigt sich die für die Handpräferenz des Menschen typische J-Verteilung (vgl. Bishop, 1990).

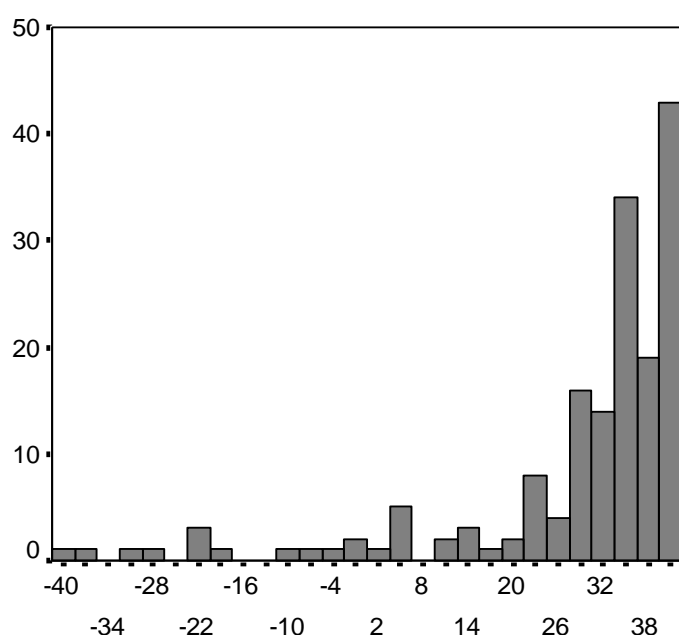


Abbildung 18: J-Verteilung der Händigkeitsscores

10.5.3.1. Einteilung in Links- und RechtshänderInnen nach dem HAPT 4-6

Nimmt man anhand der Händigkeitsscores eine Einteilung in Links- und RechtshänderInnen vor, so sind 13 Kinder LinkshänderInnen (7,9%) und 152 Kinder RechtshänderInnen (92,1%). Das Verhältnis der Verteilung auf Rechts- und LinkshänderInnen ist in Abbildung 19 veranschaulicht.

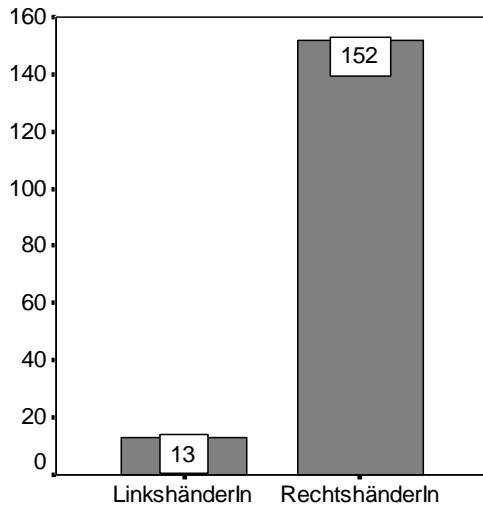


Abbildung 19: Häufigkeiten der Links- und RechtshänderInnen laut HAPT 4-6

In Abbildung 20 sind die Boxplots für den Händigkeitsscore getrennt nach Links- und RechtshänderInnen dargestellt. Vergleicht man diese miteinander, so fällt auf, dass die Werte der RechtshänderInnen stärker zu den betragsmäßig höheren Zahlen hin verschoben sind, während die Verteilung der LinkshänderInnen mehr in die Länge gestreckt ist und die Werte mehr in Richtung 0 liegen. So finden sich bei den RechtshänderInnen unter einem Wert von ca. 15 nur noch ein paar wenige Ausreißer, während bei den LinkshänderInnen noch fast 40% über -15 liegen (also betragsmäßig kleinere Werte zeigen).

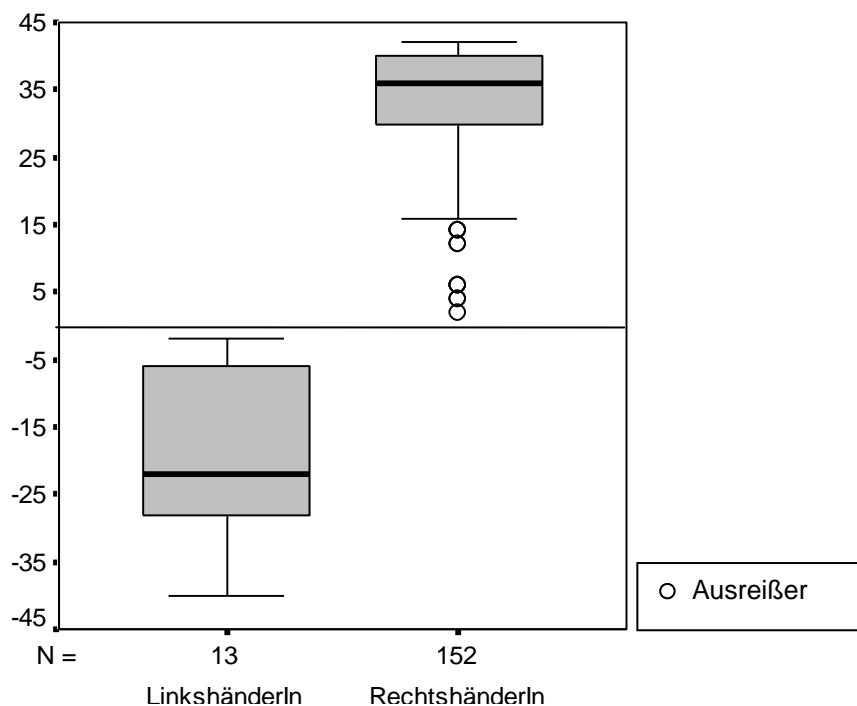


Abbildung 20: Boxplots für den Händigkeitsscore getrennt nach Links- und RechtshänderInnen

Der Median der LinkshänderInnen liegt bei -22, der der RechtshänderInnen bei 36, was ebenfalls zeigt, dass die RechtshänderInnen im Mittel betragsmäßig höhere Werte aufweisen, als die LinkshänderInnen. Anhand der Quartile ist zu erkennen, dass bei den RechtshänderInnen 25% der Kinder einen Wert kleiner als 30 zeigen, während bei den LinkshänderInnen 25% bereits über -5 liegen (also einen Betrag unter 5 zeigen). Demgegenüber weisen bereits 75% der LinkshänderInnen einen Wert über -30 auf (liegen also unter einem Betrag von 30), bei den RechtshänderInnen liegen 75% unter 40.

Die minimalen und maximalen Werte fallen mit -2 und -40 bei den LinkshänderInnen und 2 und 42 bei den RechtshänderInnen in beiden Gruppen betragsmäßig fast gleich aus.

10.5.3.2. Einteilung in Links-, Beid- und RechtshänderInnen nach dem HAPT 4-6

Bezieht man eine weitere Kategorie „BeidhänderInnen“ mit ein, so sind 8 Kinder LinkshänderInnen (4,8%), 16 Kinder fallen unter „BeidhänderInnen“ (9,7%) und die übrigen 141 gelten als RechtshänderInnen (85,5%) (siehe Abbildung 21). Die drei Kategorien wurden mit drei gleich großen Intervallen versehen, sodass alle Kinder mit Werten zwischen -42 und -15 in die Kategorie „LinkshänderInnen“ fallen, Werte zwischen -14 und 14 werden der Kategorie „BeidhänderInnen“ zugeordnet und Kinder mit Werten zwischen 15 und 42 gelten als RechtshänderInnen.

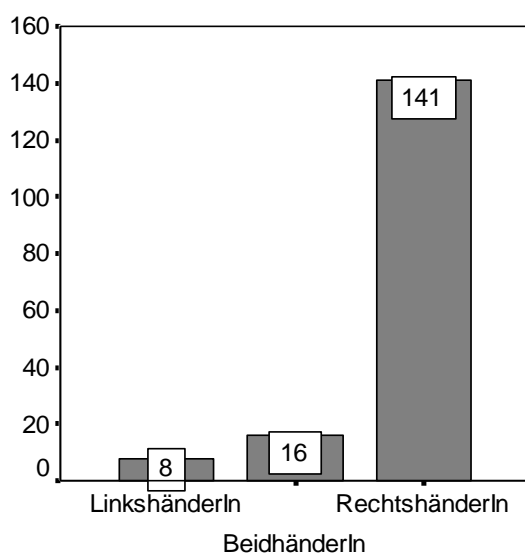


Abbildung 21: Häufigkeiten der Links-, Beid- und RechtshänderInnen laut HAPT 4-6

Tabelle 6 gibt nochmals eine Übersicht über die Häufigkeiten und Prozentangaben der zwei oder drei Händigkeitgruppen, je nachdem, ob man eine Kategorie „BeidhänderInnen“ miteinbezieht oder nicht. Daraus ist abzulesen, dass von den 13 LinkshänderInnen 5 zu BeidhänderInnen werden, wenn man diese Kategorie einführt, was fast 39% entspricht. Demgegenüber werden von den 152 RechtshänderInnen 11 zu BeidhänderInnen, was nur 7% entspricht. Es zeigt sich also, dass, prozentuell gesehen, weit mehr LinkshänderInnen zur BeidhänderInnen-Gruppe wechseln als RechtshänderInnen.

Tabelle 6: Verteilung der Händigkeitgruppen laut HAPT 4-6 mit und ohne „BeidhänderInnen“

Kategorien:	Links- und RechtshänderInnen		Links-, Beid- und RechtshänderInnen	
	Häufigkeit	Prozent	Häufigkeit	Prozent
LinkshänderInnen	13	7,9	8	4,8
BeidhänderInnen	-	-	16	9,7
RechtshänderInnen	152	92,1	141	85,5
Gesamt	165	100,0	165	100,0

10.5.3.3. Eindeutige Links-, Beid- und RechtshänderInnen

Werden nur jene Fälle berücksichtigt, bei denen die Zuteilung zu Links-, Beid- oder RechtshänderInnen nach dem HAPT 4-6 mit dem Elternurteil übereinstimmt, so müssen 18 Kinder ausgeschlossen werden, wo dies nicht der Fall ist, und es verbleiben 147 Kinder. Dabei fallen vor allem BeidhänderInnen weg (15 Kinder), von denen nur bei einem Kind von den Eltern tatsächlich beide Kategorien angekreuzt wurden (0,7%). Demgegenüber wurden alle 8 LinkshänderInnen laut HAPT 4-6 auch von den Eltern als linkshändig eingestuft und sind daher alle eindeutige LinkshänderInnen (5,4%). Bei den RechtshänderInnen fallen 3 Kinder weg, es verbleiben daher 138 eindeutige RechtshänderInnen (93,9%) (siehe Abbildung 22).

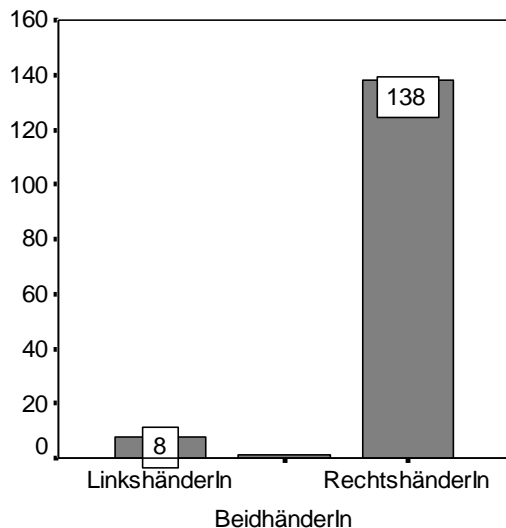


Abbildung 22: Häufigkeiten der Links-, Beid- und RechtshänderInnen in Übereinstimmung von HAPT 4-6 und Elternurteil

10.5.3.4. Die Beinpräferenz der Kinder

Neben einem Händigkeitsscore lässt sich mit dem HAPT 4-6 auch ein Summenscore für die Beinpräferenz der Kinder bestimmen. Von den 165 Kindern konnten zwei Kinder nicht auf einem Bein hüpfen, daher beziehen sich nachfolgende Werte auf die Daten von 163 Kindern. Von diesen wurden 68 Kinder als LinksbeinerInnen eingestuft (41,7%) und 95 Kinder als RechtsbeinerInnen (58,3%). Abbildung 23 gibt einen graphischen Überblick.

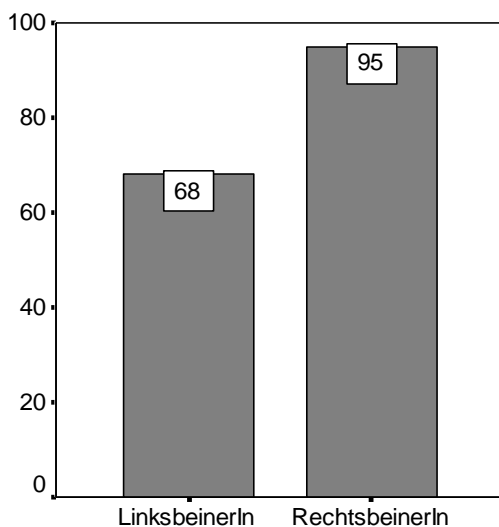


Abbildung 23: Verteilung der Beinpräferenz auf links und rechts

Im Vergleich zur Verteilung der Handpräferenz (siehe Abbildung 19) zeigt sich bei der Beinpräferenz eine weit bessere Ausgeglichenheit zwischen links und rechts.

10.5.4. Übereinstimmung zwischen den verschiedenen Methoden zur Erfassung der Händigkeit

Wie in den vorhergehenden Unterkapiteln dargestellt, kann die Händigkeit der Kinder nach drei Methoden bestimmt werden, wobei es bei der Aufteilung auf die Kategorien „LinkshänderInnen“, „BeidhänderInnen“ und „RechtshänderInnen“ zu Abweichungen kommt. Nachfolgend wird daher überprüft, wie groß die Übereinstimmung zwischen den Erhebungsmethoden ist.

10.5.4.1. Elternurteil und Beobachtung beim Subtest „Nachzeichnen“

In Tabelle 7 ist die Kreuztabelle zwischen der Händigkeit laut Elternurteil und der verwendeten Hand beim Subtest „Nachzeichnen“ des WET dargestellt. Wie anhand der Prozentangaben zu sehen ist, verwendeten alle linkshändigen sowie rechtshändigen Kinder – laut Elternurteil – beim Subtest „Nachzeichnen“ ebenfalls die linke bzw. rechte Hand. Bei zwei Kindern wurde beides angekreuzt, in der Testsituation zeichneten beide mit rechts. Bei drei Kindern fehlt das Elternurteil über die Händigkeit – von diesen zeichneten zwei Kinder mit rechts und eines wechselte zwischen den beiden Händen während des Zeichnens hin und her.

Der Exakte Test nach Fischer fiel mit $p=0,000$ hoch signifikant aus (Wert=110,865), was auf eine ungleichmäßige Verteilung innerhalb der Kreuztabelle hinweist. Das Ergebnis lässt sich auch anhand der erwarteten Anzahlen ablesen, wonach deutlich mehr LinkshänderInnen bzw. RechtshänderInnen – laut Elternurteil – als statistisch erwartet, auch mit links bzw. rechts zeichneten. Demgegenüber wäre statistisch zu erwarten gewesen, dass 14 der RechtshänderInnen bzw. der LinkshänderInnen – laut Elternurteil – mit der jeweils anderen Hand zeichnen, was in keinem Fall eintraf. Dies zeigt eine sehr hohe Übereinstimmung zwischen dem Elternurteil und der verwendeten Hand beim Subtest „Nachzeichnen“ an und spricht dafür, dass die Eltern ihre Angabe meist auf Grund der Zeichenhand machten.

Tabelle 7: Kreuztabelle Händigkeit laut Elternurteil x verwendete Hand beim Subtest „Nachzeichnen“ des WET

WET „Nachzeichnen“		Elternurteil				Gesamt
		Links- händerIn	beides an- gekreuzt	Rechts- händerIn	keine Angabe	
links	Anzahl	16,0	,0	,0	,0	16
	Erwartete Anzahl	1,6	0,2	14,0	0,3	16
	% von Elternurteil	100%	,0%	,0%	,0%	9,8%
abwech- selnd links und rechts	Anzahl	,0	,0	,0	1,0	1
	Erwartete Anzahl	0,1	,0	0,9	,0	1
	% von Elternurteil	,0%	,0%	,0%	33,3%	0,6%
rechts	Anzahl	,0	2,0	143,0	2,0	147
	Erwartete Anzahl	14,3	1,8	128,2	2,7	147
	% von Elternurteil	,0%	100,0%	100,0%	66,7%	89,6%
Gesamt	Anzahl	16	2	143	3	164^a
	Erwartete Anzahl	16	2	143	3	164
	% von Altersgruppe	100%	100%	100%	100%	100%

a Das N beträgt hier nur 164, da ein Kind nicht mit dem WET getestet wurde und daher auch keine Beobachtung beim Subtest „Nachzeichnen“ stattfinden konnte.

Auch die Korrelation nach Spearman zwischen Elternurteil und verwendeter Hand beim Subtest „Nachzeichnen“ fiel mit 0,949 ($p=0,000$) hoch signifikant aus ($N=161$, da die 3 Kinder ohne Angabe der Eltern nicht miteinbezogen wurden), was für einen nahezu perfekten Zusammenhang spricht.

Auf Grund dieser hohen Übereinstimmung zwischen Elternurteil und Nachzeichnen soll im Folgenden nur noch auf eines von beidem eingegangen werden, da sich die Ergebnisse kaum voneinander unterscheiden würden. Da es sich beim Elternurteil um ein Außenkriterium handelt, welches unabhängig von der Testsituation eingeholt wurde und daher einen größeren Informationsgehalt hat, fiel die Entscheidung auf das Elternurteil. Auf die Darstellung von Berechnungen bezogen auf die Beobachtung beim Subtest „Nachzeichnen“ wird im Folgenden daher verzichtet.

10.5.4.2. Elternurteil und HAPT 4-6

Tabelle 8 zeigt die Kreuztabelle zwischen der Händigkeit laut Elternurteil und der Händigkeit, wie sie mit dem HAPT 4-6 erhoben wurde. Von den 17 Kindern, die von ihren Eltern als LinkshänderInnen eingestuft wurden, sind 47,1% auch nach dem HAPT 4-6 LinkshänderInnen, ebenfalls 47,1% wurden der Kategorie der BeidhänderInnen zugeteilt. Bei den RechtshänderInnen laut Elternurteil sind 96,5% auch laut HAPT 4-6 RechtshänderInnen und nur 3,5% wurden als BeidhänderInnen identifiziert. 1 Kind (5,9%), von dem die Eltern angaben, es sei LinkshänderIn, wurde nach dem HAPT 4-6 als RechtshänderIn eingestuft, während keines der rechtshändigen Kinder als LinkshänderIn eingestuft wurde. Von den zwei Kindern, bei denen die Eltern beide Kategorien ankreuzten, wurde eines nach dem HAPT 4-6 tatsächlich als BeidhänderIn eingestuft, das andere als RechtshänderIn. Bei drei Kindern gab es keine Angabe der Eltern zur Händigkeit, zwei von ihnen wurden mittels HAPT 4-6 ebenfalls als BeidhänderInnen identifiziert und eines als RechtshänderIn.

Der Exakte Test nach Fischer fiel mit $p=0,000$ hoch signifikant aus (Wert=87,489), was wieder auf eine ungleichmäßige Verteilung innerhalb der Kreuztabelle hinweist. Dies lässt sich auch an den erwarteten Anzahlen in Tabelle 8 ablesen, wonach deutlich mehr LinkshänderInnen bzw. RechtshänderInnen – laut Elternurteil – als statistisch erwartet, auch nach dem HAPT 4-6 der gleichen Kategorie zugeordnet wurden und deutlich weniger der jeweils anderen Kategorie. Bei den BeidhänderInnen laut HAPT 4-6 befinden sich laut Elternurteil unter den Kategorien „beides angekreuzt“ und „keine Angabe“, sowie „LinkshänderInnen“ mehr Personen als statistisch erwartet, unter den RechtshänderInnen weniger.

Tabelle 8: Kreuztabelle Händigkeit laut Elternurteil x Händigkeit laut HAPT 4-6

HAPT 4-6		Elternurteil				Gesamt
		Links- händerIn	beides an- gekreuzt	Rechts- händerIn	keine Angabe	
Links- händerIn	Anzahl	8,0	,0	,0	,0	8
	Erwartete Anzahl	0,8	0,1	6,9	0,1	8
	% von Elternurteil	47,1%	,0%	,0%	,0%	4,8%
Beid- händerIn	Anzahl	8,0	1,0	5,0	2,0	16
	Erwartete Anzahl	1,6	0,2	13,9	0,3	16
	% von Elternurteil	47,1%	50,0%	3,5%	66,7%	9,7%
Rechts- händerIn	Anzahl	1,0	1,0	138,0	1,0	141
	Erwartete Anzahl	14,5	1,7	122,2	2,6	141
	% von Elternurteil	5,9%	50,0%	96,5%	33,3%	85,5%
Gesamt	Anzahl	17	2	143	3	165
	Erwartete Anzahl	17	2	143	3	165
	% von Altersgruppe	100%	100%	100%	100%	100%

Die hohe positive Korrelation nach Spearman von 0,824 ($p=0,000$) zwischen dem Elternurteil über die Händigkeit und der ermittelten Händigkeit laut HAPT 4-6 ($N=162$, da die 3 Kinder ohne Angabe der Eltern nicht miteinbezogen wurden) spricht für eine sehr gute, aber nicht perfekte Übereinstimmung der beiden Erfassungsmethoden.

11. ERGEBNISSE DER UNTERSUCHUNG

11.1. Alterseffekte bei der Händigkeit

In Kapitel 7 des Theorieteils wurden bereits Studien zu Alterseffekten bei der Händigkeitsentwicklung beschrieben. Nachfolgend sollen die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung dargestellt werden.

11.1.1. Altersgruppenunterschiede in der Verteilung von Links-, Beid- und RechtshänderInnen

Die Auswertung erfolgt mittels Kreuztabellen. Auf Grund der geringen Personenzahlen je Altersuntergruppe bei den Links- und den BeidhänderInnen wurden Exakte Tests nach Fischer berechnet, um zu überprüfen, ob es signifikante Verteilungsunterschiede zwischen den Altersgruppen gibt.

Die Fragestellung wird für 3 verschiedene Einteilungen der Händigkeitsgruppen überprüft:

- 1. Nach dem HAPT 4-6: Links-, Beid- und RechtshänderInnen**
- 2. Nach dem Elternurteil: LinkshänderInnen, RechtshänderInnen und beides angekreuzt (BeidhänderInnen)**
- 3. Nach Elternurteil sowie HAPT 4-6 (in Übereinstimmung): eindeutige Links-, Beid- und RechtshänderInnen**

Tabelle 9 zeigt die Kreuztabelle zwischen den vier Altersgruppen (4;0-4;5, 4;6-4;11, 5;0-5;5 und 5;6-5;11) und der Händigkeit laut HAPT 4-6 mit den drei Kategorien „LinkshänderInnen“, „BeidhänderInnen“ und „RechtshänderInnen“ (1.).

Der Exakte Test nach Fischer fällt mit $p=0,377$ (Wert=6,264) nicht signifikant aus, was eine gleichmäßige Verteilung innerhalb der Kreuztabelle anzeigt. In den 4 Altersgruppen gibt es daher, im Verhältnis zur Gesamtzahl je Altersgruppe, jeweils gleich viele LinkshänderInnen, gleich viele BeidhänderInnen und gleich viele RechtshänderInnen. Wie in Tabelle 9 ersichtlich, weicht die beobachtete Anzahl jeweils nur geringfügig von der erwarteten Anzahl ab. Auch anhand der Prozentwerte ist zu erkennen, dass diese je Händigkeitsgruppe über alle 4 Altersgruppen hinweg relativ gleich hoch ausfallen.

Tabelle 9: Kreuztabelle Altersgruppe x Händigkeit laut HAPT 4-6

HAPT 4-6		Altersgruppe				Gesamt
		4;0-4;5	4;6-4;11	5;0-5;5	5;6-5;11	
Links- händer- Innen	Anzahl	,0	3,0	2,0	3,0	8
	Erwartete Anzahl	1,9	2,0	2,0	2,0	8
	% von Altersgruppe	,0%	7,3%	4,8%	7,1%	4,8%
Beid- händer- Innen	Anzahl	3,0	3,0	3,0	7,0	16
	Erwartete Anzahl	3,9	4,0	4,1	4,1	16
	% von Altersgruppe	7,5%	7,3%	7,1%	16,7%	9,7%
Rechts- händer- Innen	Anzahl	37,0	35,0	37,0	32,0	141
	Erwartete Anzahl	34,2	35,0	35,9	35,9	141
	% von Altersgruppe	92,5%	85,4%	88,1%	76,2%	85,5%
Gesamt	Anzahl	40	41	42	42	165
	Erwartete Anzahl	40	41	42	42	165
	% von Altersgruppe	100%	100%	100%	100%	100%

In Tabelle 10 ist die Kreuztabelle zwischen den Altersgruppen und der Händigkeit laut Elternurteil (Kategorien „LinkshänderIn“, „beides angekreuzt“ und „RechtshänderIn“) dargestellt **(2.)**.

Der Exakte Test nach Fischer ist mit $p=0,158$ (Wert=7,585) ebenfalls nicht signifikant. Auch nach den Händigkeitskategorien laut Elternurteil zeigt sich eine gleichmäßige Verteilung innerhalb der Kreuztabelle, was wieder bedeutet, dass es je Altersgruppe verhältnismäßig gleich viele LinkshänderInnen, gleich viele BeidhänderInnen und gleich viele RechtshänderInnen gibt. Die erwarteten Werte und die Prozentwerte sind in Tabelle 10 ersichtlich, die das Ergebnis verdeutlichen.

Tabelle 10: Kreuztabelle Altersgruppe x Händigkeit laut Elternurteil

Elternurteil ^a		Altersgruppe				Gesamt
		4;0-4;5	4;6-4;11	5;0-5;5	5;6-5;11	
Links- händerIn	Anzahl	1,0	5,0	5,0	6,0	17
	Erwartete Anzahl	4,1	4,3	4,4	4,2	17
	% von Altersgruppe	2,6%	12,2%	11,9%	15,0%	10,5%
beides ange- kreuzt	Anzahl	,0	,0	2,0	,0	2
	Erwartete Anzahl	0,5	0,5	0,5	0,5	2
	% von Altersgruppe	,0%	,0%	4,8%	,0%	1,2%
Rechts- händerIn nen	Anzahl	38,0	36,0	35,0	34,0	143
	Erwartete Anzahl	34,4	36,2	37,1	35,3	143
	% von Altersgruppe	97,4%	87,8%	83,3%	85,0%	88,3%
Gesamt	Anzahl	39	41	42	40	162
	Erwartete Anzahl	39	41	42	40	162
	% von Altersgruppe	100%	100%	100%	100%	100%

a Das N reduziert sich hier auf 162, da in 3 Fällen von den Eltern keine Angabe zur Händigkeit ihres Kindes gemacht wurde.

Tabelle 11 stellt die Kreuztabelle zwischen den Altersgruppen und der Händigkeit laut Elternurteil sowie HAPT 4-6 in Übereinstimmung dar **(3.)**.

Die Händigkeit gliedert sich in die Kategorien „eindeutige LinkshänderInnen“, „eindeutige BeidhänderInnen“ und „eindeutige RechtshänderInnen“. Der Exakte Test nach Fischer fällt wiederum nicht signifikant aus, mit einem $p=0,326$ (Wert=6,390).

Es handelt sich wieder um eine gleichmäßige Verteilung innerhalb der Kreuztabelle, daher gibt es auch nach dieser Einteilung wieder verhältnismäßig gleich viele Links-, Beid- sowie RechtshänderInnen pro Altersgruppe. In Tabelle 11 sind die erwartete Anzahl und die Prozentwerte dargestellt, die die gleichmäßige Verteilung verdeutlichen.

Tabelle 11: Kreuztabelle Altersgruppe x eindeutige Händigkeit (Elternurteil sowie HAPT 4-6)

Elternurteil sowie HAPT 4-6		Altersgruppe				Gesamt	
		4;0-4;5	4;6-4;11	5;0-5;5	5;6-5;11		
e i n d e u t i g	Links- händer- Innen	Anzahl	,0	3,0	2,0	3,0	8
		Erwartete Anzahl	2,0	2,1	2,1	1,9	8
		% von Altersgruppe	,0%	7,9%	5,3%	8,8%	5,4%
	Beid- händer- Innen	Anzahl	,0	,0	1,0	,0	1
		Erwartete Anzahl	0,3	0,3	0,3	0,2	1
		% von Altersgruppe	,0%	,0%	2,6%	,0%	0,7%
	Rechts- händer- Innen	Anzahl	37,0	35,0	35,0	31,0	138
		Erwartete Anzahl	34,7	35,7	35,7	31,9	138
		% von Altersgruppe	100%	92,1%	92,1%	91,2%	93,9%
Gesamt	Anzahl	37	38	38	34	147	
	Erwartete Anzahl	37	38	38	34	147	
	% von Altersgruppe	100%	100%	100%	100%	100%	

a Das N beträgt hier 147, da in 3 Fällen von den Eltern keine Angabe zur Händigkeit gemacht wurde und in weiteren 15 Fällen das Elternurteil nicht mit dem Ergebnis des HAPT 4-6 übereinstimmte.

Die LinkshänderInnen, BeidhänderInnen sowie RechtshänderInnen verteilen sich, im Verhältnis zur Gesamtzahl je Altersgruppe, gleichmäßig auf die 4 Altersgruppen, und zwar sowohl nach dem HAPT 4-6 als auch nach dem Elternurteil. Auch, wenn uneindeutige Fälle ausgeschlossen werden, bleibt es bei dem gleichen Ergebnis.

11.1.2. Alter und Stärke der Lateralisation

Ziel dieser Fragestellung ist es, zu überprüfen, ob jüngere Kinder in ihrer Händigkeit schwächer oder stärker lateralisiert sind als ältere Kinder, d.h. ob sie ihre bevorzugte Hand seltener bzw. öfter gebrauchen als ältere Kinder oder ob es keine Unterschiede über diese Altersspanne hinweg gibt. Daher werden zunächst Unterschiede zwischen den Altersgruppen in Bezug auf die Stärke der Lateralisation (Seitigkeit) überprüft, anschließend wird der Zusammenhang zwischen dem Alter in Monaten und der Lateralisation berechnet und auf Signifikanz geprüft.

Da nicht angenommen werden kann, dass die Entwicklung der Händigkeit bei LinkshänderInnen und RechtshänderInnen gleich verläuft, wird die Fragestellung getrennt für die beiden Gruppen untersucht.

Auf Grund der geringen Anzahl an LinkshänderInnen innerhalb der 4 Altersgruppen, werden diese für nachfolgende Berechnungen zu zwei Altersgruppen zusammengefasst: 4;0- bis 4;11-jährige und 5;0- bis 5;11-jährige Kinder.

Als unabhängige Variable gilt die Altersgruppe (2 Gruppen: 4;0-4;11 und 5;0-5;11) die abhängige Variable ist die Händigkeit (Händigkeitsscore aus dem HAPT 4-6). Da die Voraussetzung der Normalverteilung für einen t-Test bei der Gruppe der RechtshänderInnen nicht gegeben war und bei den LinkshänderInnen die Gruppengrößen sehr gering ausfielen, wurde in beiden Gruppen auf ein parameterfreies Verfahren, den Mann-Whitney-U-Test, zurückgegriffen.

Sowohl bei den LinkshänderInnen ($p=0,615$, Mann-Whitney-U=17,5) als auch bei den RechtshänderInnen ($p=0,214$, Mann-Whitney-U=2552,5) fällt der Mann-Whitney-U-Test nicht signifikant aus. Das heißt, dass weder bei den LinkshänderInnen noch bei den RechtshänderInnen Unterschiede zwischen den 4;0- bis 4;11-Jährigen und den 5;0- bis 5;11-Jährigen in Bezug auf die Lateralisation der Händigkeit festgestellt werden konnten.

Tabelle 12 zeigt die Mittleren Ränge und Mediane des Händigkeitsscores (HAPT 4-6) bei den Links- und den RechtshänderInnen, die sich jeweils in den beiden Altersgruppen nicht signifikant voneinander unterscheiden.

Tabelle 12: Mediane und Mittlere Ränge des Händigkeitsscores (HAPT 4-6) bei den Links- und den RechtshänderInnen, jeweils in den beiden Altersgruppen

	Altersgruppe	N	Mittlerer Rang	Median	Quartile	
					25%	75%
LinkshänderInnen	4;0-4;11	6	7,58	-14	-3,5	-30
	5;0-5;11	7	6,50	-22	-10	-32
	Altersgruppe	N	Mittlerer Rang	Median	Quartile	
					25%	75%
RechtshänderInnen	4;0-4;11	75	80,97	36	30	40
	5;0-5;11	77	72,15	34	29	39

In Abbildung 24 und Abbildung 25 sind die Boxplots für den Händigkeitsscore in der Gruppe der LinkshänderInnen bzw. der RechtshänderInnen dargestellt, die die Verteilung der Werte jeweils innerhalb der beiden Altersgruppen nochmals graphisch veranschaulichen.

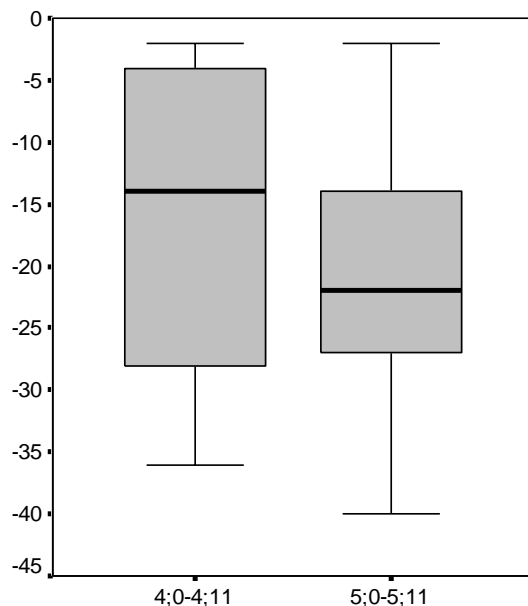


Abbildung 24: Boxplots für den Händigkeitsscore der LinkshänderInnen getrennt nach den beiden Altersgruppen

Bei den LinkshänderInnen (Abbildung 24) zeigt sich, dass in der jüngeren Altersgruppe 25% der Stichprobe einen Händigkeitsscore zwischen -2 und -4 haben, während bei den älteren Kindern die Grenze der 25% erst bei -14 erreicht wird. Bei den jüngeren Kindern liegt bei -14 hingegen bereits der Median (50% der Stichprobe liegen darüber). 50% der älteren Gruppe liegen demgegenüber über einem Wert von

-22. Bei dieser etwas unterschiedlichen Verteilung der Werte in den beiden Altersgruppen, ist die gesamte Spannweite der Werte jedoch annähernd gleich. Der Unterschied zwischen den Mittelwerten, der mittels U-Test überprüft wurde (siehe oben), ist jedoch nicht groß genug, um signifikant zu werden.

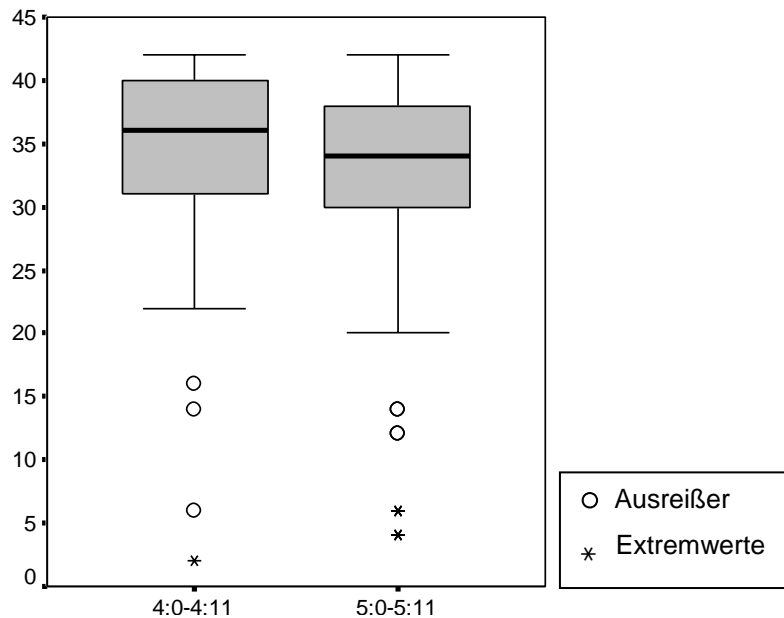


Abbildung 25: Boxplots für den Händigkeitsscore der RechtshänderInnen getrennt nach den beiden Altersgruppen

Wie in Abbildung 25 ersichtlich, sehen bei den RechtshänderInnen die Boxplots für die beiden Altersgruppen annähernd gleich aus. Die Mediane sowie Quartile sind in Tabelle 12 (S.117) dargestellt. Die Verteilung in der jüngeren Altersgruppe liegt etwas höher als die der älteren Gruppe, was eine etwas stärkere Lateralisierung in der jüngeren Gruppe bedeuten würde. Die Mittleren Ränge unterscheiden sich jedoch nicht signifikant, wie der Mann-Whitney-U-Test ergab (siehe oben).

Die **Korrelation** zwischen dem Alter (in Monaten) und der Händigkeit (Händigkeitsscore aus dem HAPT 4-6) fällt sowohl bei den LinkshänderInnen (Spearman- $\rho = -0,186$, $p=0,543$) als auch bei den RechtshänderInnen (Spearman- $\rho = -0,098$, $p=0,229$) nicht signifikant aus. In beiden Händigkeitsgruppen ergibt sich eine geringe negative Korrelation, was allerdings, auf Grund der negativen Werte der LinkshänderInnen, einen Zusammenhang in die entgegengesetzte Richtung bedeuten würde.

Insgesamt ergeben sich in beiden Händigkeitgruppen keine signifikanten Unterschiede zwischen den jüngeren und den älteren Kindern in Bezug auf die Stärke der Lateralisation der Händigkeit und auch die Korrelation zwischen dem Alter und der Händigkeit fiel gering und nicht signifikant aus.

11.1.3. Alter und Handgebrauchskonsistenz

Im Folgenden werden Unterschiede zwischen den Altersgruppen in Bezug auf die Konsistenz im Handgebrauch geprüft. Diese ergibt sich durch die Anzahl der konsistent ausgeführten Items, also jener Items, bei denen alle 3 Mal die gleiche Hand zur Ausführung der Tätigkeit verwendet wurde. Anschließend wird überprüft, ob ein Zusammenhang zwischen Alter und Handgebrauchskonsistenz besteht. Eine Unterteilung nach Links- und RechtshänderInnen wird hier nicht vorgenommen, da bei dieser Fragestellung die Altersunterschiede in der Handgebrauchskonsistenz, unabhängig von der Richtung der Händigkeit, interessieren.

Als unabhängige Variable gilt die Altersgruppe (4 Gruppen: 4;0-4;5, 4;6-4;11, 5;0-5;5, 5;6-5;11), die abhängige Variable ist die Handgebrauchskonsistenz (Anzahl der konsistent ausgeführten Items).

Da die Konsistenzvariable in der Gruppe der 4;6- bis 4;11-Jährigen nicht normalverteilt ist, wurde ein Kruskal-Wallis-Test berechnet.

Der Kruskal-Wallis-Test fällt mit $p=0,764$ nicht signifikant aus ($\text{Chi}^2=1,155$, $\text{df}=3$). Es konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen den 4 Altersgruppen in Bezug auf die Handgebrauchskonsistenz festgestellt werden. Tabelle 13 zeigt die Mittleren Ränge und Mediane der Handgebrauchskonsistenz, die verdeutlichen, dass in allen 4 Altersgruppen annähernd gleich viele Items 3 Mal mit der gleichen Hand ausgeführt wurden.

Tabelle 13: Mediane und Quartile der Handgebrauchskonsistenz in den 4 Altersgruppen

Altersgruppe	N	Mittlerer Rang	Median	Quartile	
				25%	75%
4;0-4;5	40	86,46	12,0	10	13
4;6-4;11	41	85,21	12,0	11	13
5;0-5;5	42	79,98	11,5	11	13
5;6-5;11	42	78,67	11,5	9	13

Die Boxplots in Abbildung 26 veranschaulichen nochmals die Verteilungen der Handgebrauchskonsistenzwerte innerhalb der 4 Altersgruppen. Es ist ersichtlich, dass die Mediane und die Quartile bei 75% in allen 4 Altersgruppen annähernd bzw. genau gleich sind, während sich beim 25%-igen Quartil geringe Unterschiede zeigen. In der ältesten Altersgruppe geht die Verteilung am weitesten hinunter, gefolgt von der jüngsten, in der es auch den Ausreißer mit dem niedrigsten Wert gibt.

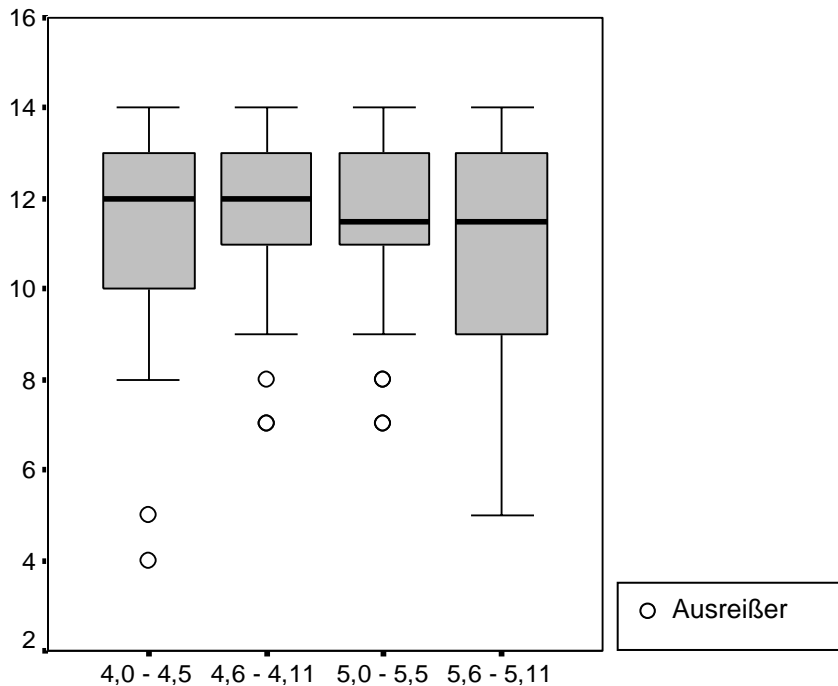


Abbildung 26: Boxplots für die Handgebrauchskonsistenz getrennt für die 4 Altersgruppen

Es zeigt sich eine geringe negative **Korrelation** zwischen dem Alter (in Monaten) und der Handgebrauchskonsistenz (Spearman- $\rho = -0,121$), die nicht signifikant ausfällt ($p = 0,121$).

Insgesamt lassen sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den Altersgruppen in Bezug auf die Handgebrauchskonsistenz feststellen und auch die Korrelation zwischen dem Alter und der Handgebrauchskonsistenz fiel sehr gering aus.

11.2. Händigkeit und allgemeine Entwicklung

In Kapitel 6 des Literaturteils wurden einige Studien dargestellt, in denen Zusammenhänge zwischen der Händigkeit und der allgemeinen Entwicklung, sowie verschiedenen Entwicklungsvariablen, wie der Feinmotorik, der Visumotorik und visuell-räumliche Fähigkeiten, festgestellt werden konnten. In diesem Kapitel sollen daher ebenfalls Zusammenhänge zwischen der Händigkeit und der Gesamtentwicklung der Kinder sowie einzelnen Fähigkeitsdimensionen überprüft werden.⁷

11.2.1. Unterschiede zwischen Links-, Beid- und RechtshänderInnen in der Gesamtentwicklung

Bei dieser Fragestellung gilt die Händigkeit (mit den Kategorien Links-, Beid- und RechtshänderInnen) als unabhängige Variable, der Gesamtentwicklungsscore des WET(C-Werte) ist die abhängige. Auf Grund der fehlenden Normalverteilung des Gesamtentwicklungsscores in der Gruppe der RechtshänderInnen wurde ein parameterfreies Verfahren gewählt, der Kruskal-Wallis-Test.

Der Kruskal-Wallis-Test fällt mit $p=0,593$ nicht signifikant aus ($\text{Chi}^2=1,045$, $\text{df}=2$), es konnten keine Unterschiede zwischen Links-, Beid- und RechtshänderInnen in Bezug auf die Gesamtentwicklung festgestellt werden. Die Mittleren Ränge und Mediane, sowie Quartilwerte sind in Tabelle 14 wiedergegeben.

Tabelle 14: Mediane und Quartile des Gesamtentwicklungsscores (WET) getrennt nach Händigkeitsgruppen

Händigkeit	N	Mittlerer Rang	Median	Quartile	
				25%	75%
LinkshänderInnen	7	84,93	5	3	7
BeidhänderInnen	16	93,56	5	4	6
RechtshänderInnen	141	81,12	5	4	6

Die Mediane fallen in allen drei Händigkeitsgruppen genau gleich aus und zwischen den Mittleren Rängen zeigten sich keine signifikanten Unterschiede.

⁷ Die Angaben in diesem Kapitel beziehen sich auf die Daten der 164 Kinder, die vollständig mit dem WET getestet wurden.

11.2.2. Unterschiede zwischen Links-, Beid- und RechtshänderInnen in einzelnen Entwicklungsvariablen

In mehreren Studien konnten Unterschiede zwischen Links-, Beid- und RechtshänderInnen in Bezug auf einige Leistungs- und Entwicklungsvariablen gefunden werden. Wie schon im Literaturteil dieser Arbeit beschrieben, handelte es sich dabei um die Bereiche Motorik (v.a. Feinmotorik), visumotorische Koordination, sowie visuelle Wahrnehmung. Daher wurde für jene Subtests des WET, die motorische oder visuelle Leistungen erfassen, überprüft, ob es Unterschiede zwischen den drei Händigkeitgruppen gibt.

Die betreffenden Funktionsbereiche und Subtests (mit den erfassten Fähigkeitsdimensionen) sind:

der Funktionsbereich „Motorik“ mit den Subtests

- **„Turnen“** (Grobmotorik) und
- **„Lernbär“** (Feinmotorik),

der Funktionsbereich „Visumotorik/Visuelle Wahrnehmung“ mit den Subtests

- **„Nachzeichnen“** (visumotorische Koordination) und
- **„Bilderlotto“** (Raum-Lage-Wahrnehmung), sowie
- der Subtest **„Schatzkästchen“** (visuell-räumlicher Speicher) aus dem Funktionsbereich **„Lernen und Gedächtnis“** und
- der Subtest **„Muster Legen Neu“** (räumliches Denken) aus dem Funktionsbereich **„Kognitive Entwicklung“**.

Die unabhängige Variable ist die Händigkeit (mit den Kategorien Links-, Beid- und RechtshänderInnen), die abhängige Variable ist jeweils der C-Wert der einzelnen Subtests bzw. der Rohwert beim Subtest **„Muster Legen Neu“**.

Die Voraussetzung der Normalverteilung für eine Varianzanalyse ist bei den Subtests **„Bilderlotto“** und **„Muster Legen Neu“** in allen drei Händigkeitgruppen gegeben, ebenso wie Varianzhomogenität, daher wurde für diese beiden Untertests eine Varianzanalyse berechnet.

Die C-Werte der anderen genannten Subtests waren jeweils bei den RechtshänderInnen nicht normalverteilt, daher wurde in diesen Fällen auf den Kruskal-Wallis-Test zurückgegriffen.

Die einfaktoriellen Varianzanalysen bzw. die Kruskal-Wallis-Tests fallen für alle genannten Subtests nicht signifikant aus (eine Übersicht über die Testkennwerte gibt Tabelle 15).

Tabelle 15: Testkennwerte der Tests auf Signifikanz von Unterschieden zwischen den drei Händigkeitsgruppen in Bezug auf ausgewählte WET-Subtests (C-Werte)

Subtest (Nr.)	Verfahren	Chi-Quadrat bzw. F	df	Signifikanz
<i>Turnen (10)</i>	K-W-Test	1,475	2	,478
<i>Lernbär (1)</i>		1,077	2	,584
<i>Nachzeichnen (11)</i>		2,061	2	,357
<i>Bilderlotto (3)</i>	ANOVA	F=0,374	2	,689
<i>Schatzkästchen (5)</i>	K-W-Test	1,391	2	,499
<i>Muster Legen Neu^a</i>	ANOVA	F=0,879	2	,417

a Rohwerte

Es konnten keine Unterschiede zwischen Links-, Beid- und RechtshänderInnen in den C-Werten der Subtests „*Turnen*“, „*Lernbär*“, „*Nachzeichnen*“, „*Bilderlotto*“, „*Schatzkästchen*“ bzw. den Rohwerten des Subtests „*Muster Legen Neu*“ gefunden werden. Die Links-, Beid- und RechtshänderInnen unterscheiden sich daher nicht signifikant in ihren Leistungen in den Fähigkeitsdimensionen Grobmotorik, Feinmotorik, visumotorische Koordination, Raum-Lage-Wahrnehmung, visuell-räumlicher Speicher und räumliches Denken.

Die Mittelwerte bzw. Mediane und Mittleren Ränge der Subtests sind in Tabelle 16 wiedergegeben, die das Ergebnis verdeutlichen.

Tabelle 16: Mediane und Quartile ausgewählter Subtests des WET (C-Werte) getrennt nach Händigkeitgruppen

Subtest (Nr.)	Händigkeit	N	Mittlerer Rang	Median	Quartile	
					25%	75%
<i>Turnen (10)^a</i>	Linksh.	7	88,00	5	4	6
	Beidh.	16	94,34	5	5	5,75
	Rechtsh.	140	80,29	4	4	6
<i>Lernbär (1)</i>	Linksh.	7	65,50	5	5	6
	Beidh.	16	82,28	5	5	6,75
	Rechtsh.	141	83,37	5	5	6
<i>Nachzeichnen (11)</i>	Linksh.	7	92,00	5	5	6
	Beidh.	16	67,44	4	3	5,75
	Rechtsh.	141	83,74	5	4	6
		N	Mittelwert		SD	
<i>Bilderlotto (3)</i>	Linksh.	7		5,43	1,62	
	Beidh.	16		4,75	1,48	
	Rechtsh.	141		5,01	1,79	
		N	Mittlerer Rang	Median	Quartile	
<i>Schatzkästchen (5)</i>	Linksh.	7	99,71	6	5	7
	Beidh.	16	88,81	6	4	7
	Rechtsh.	141	80,93	5	4	7
		N	Mittelwert		SD	
<i>Muster Legen Neu^b</i>	Linksh.	7		6,00	3,37	
	Beidh.	16		6,00	3,01	
	Rechtsh.	141		5,15	2,81	

a Das N beim Subtest „Turnen“ reduziert sich auf Grund einer Verweigerung auf 163.

b Rohwerte

Die Mittelwerte bzw. Mediane in den drei Händigkeitgruppen liegen jeweils sehr nahe beieinander oder decken sich sogar. Es zeigten sich jeweils keine signifikanten Unterschiede zwischen den Mittleren Rängen bzw. Mittelwerten der drei Händigkeitgruppen.

Insgesamt konnten in keiner der betreffenden Fähigkeitsdimensionen Unterschiede zwischen Links-, Beid- und RechtshänderInnen gefunden werden.

12. DISKUSSION

Der Ausgangspunkt dieser Arbeit war die Sammlung von Normierungsdaten für zwei Testverfahren – zum einen für die 3. Auflage des Wiener Entwicklungstests (Kastner-Koller & Deimann, 2002) und zum anderen für den Handpräferenztest 4-6 (Bruckner et al., in Druck).

Ziel dieser Arbeit war es einerseits, Alterseffekte bei der Händigkeit von 4;0- bis 5;11-jährigen Kindern zu untersuchen und damit einen Beitrag zur Erforschung der Entwicklung der Händigkeit in diesem Altersbereich zu leisten. Andererseits sollten Unterschiede zwischen Links-, Beid- und RechtshänderInnen in der allgemeinen Entwicklung sowie in einzelnen Entwicklungsvariablen nachgeprüft werden, wie sie bereits in anderen Studien gefunden werden konnten.

Einige Ergebnisse trafen wie erwartet ein, einige zeigten aber auch überraschende Tendenzen.

In den vorliegenden Daten konnten weit mehr RechtshänderInnen als LinkshänderInnen identifiziert werden, was bisherigen empirischen Befunden entspricht. Die beobachteten Prozentsätze an LinkshänderInnen (10,3% laut Elternurteil, 9,8% nach der Zeichenhand und 7,9% laut HAPT 4-6) stimmen gut mit den Ergebnissen aus anderen Studien überein, wonach in der westlichen Gesellschaft ca. 10% LinkshänderInnen zu finden sind (Singh et al., 2001).

Allerdings reduziert sich der LinkshänderInnenanteil auf 4,8%, wenn auch eine Kategorie „BeidhänderInnen“ nach den HAPT 4-6-Scores gebildet wird. Dann entfallen 9,7% auf die BeidhänderInnen und die übrigen 85,5% sind RechtshänderInnen. Dies lässt sich damit erklären, dass mehr als ein Drittel der LinkshänderInnen zur BeidhänderInnen-Gruppe „wechselten“. Demgegenüber wechselten nur 7% der RechtshänderInnen zu den BeidhänderInnen.

Rigal (1992) untersuchte ebenfalls die Handpräferenz, und zwar von kanadischen Kindern im Alter zwischen 6 und 9 Jahren, und fand 85% RechtshänderInnen, 10% LinkshänderInnen und 5% Ambidexter. Der Anteil an rechtshändigen gegenüber nicht-rechtshändigen Kindern stimmt gut mit den vorliegenden Ergebnissen überein, allerdings sind die Verteilungen der links- und beidhändigen Kinder genau umgekehrt. Eine Erklärung dafür könnte darin liegen, dass Rigal (1992) etwas ältere

Kinder untersuchte, deren Handpräferenz vielleicht schon stärker lateralisiert war. Der Unterschied könnte aber auch methodische Gründe haben, da Rigal (1992) die Kategorie der BeidhänderInnen kleiner ansetzte, als die Links- und RechtshänderInnen-Kategorien, während in dieser Untersuchung gleich große Spannen gewählt wurden.

Der Wechsel von, prozentuell gesehen, deutlich mehr LinkshänderInnen als RechtshänderInnen in die Gruppe der BeidhänderInnen, sobald man diese Kategorie miteinbezieht, spricht dafür, dass die RechtshänderInnen stärker lateralisiert sind als die LinkshänderInnen, was auch in anderen Studien festgestellt werden konnte (vgl. Annett, 1970; Beukelaar & Kroonenberg, 1983; Tapley & Bryden, 1985; Steenhuis & Bryden, 1999).

Die für die Handpräferenz typische J-Verteilung, wie sie von Annett (1975, zit. nach Bishop, 1990) beschrieben wurde, konnte ebenfalls für die Händigkeitsscores aus dem HAPT 4-6 beobachtet werden.

Wie erwartet, war die Beinpräferenz der Kinder besser zwischen rechts und links ausgeglichen als die Handpräferenz, dennoch gab es etwas mehr RechtsbeinerInnen als LinksbeinerInnen, was auch mit den Ergebnissen anderer Studien in Einklang steht (vgl. Polemikos & Papaeliou, 2000; Reiß & Reiß, 1997).

Zwischen den drei verschiedenen Erhebungsmethoden der Händigkeit zeigte sich eine sehr hohe Übereinstimmung. Die hohe Übereinstimmung zwischen dem Elternurteil und der Beobachtung beim Subtest „*Nachzeichnen*“ deutet darauf hin, dass die Eltern meistens die Zeichenhand des Kindes zur Bestimmung der Händigkeit heranzogen.

Dass die Übereinstimmung zwischen Elternurteil und HAPT 4-6 nicht perfekt ist, spricht für den Einsatz eines Händigkeitstests, wo mehr als nur die verwendete Hand beim Zeichnen beobachtet wird. Der hohe Zusammenhang spricht ebenfalls für den Test, da er das misst, was auch die Eltern in den meisten Fällen als Händigkeit angaben.

Bei der Untersuchung der Alterseffekte zwischen 4 und 6 Jahren ergaben sich keine signifikanten Ergebnisse. Dies ist jedoch nicht verwunderlich, da auch aus der Literatur hervorgeht, dass es in diesem Altersbereich in der Händigkeitsentwicklung keine großen Veränderungen gibt (vgl. Kilshaw & Annett, 1983; Tan, 1985).

In der vorliegenden Untersuchung zeigte sich eine gleichmäßige Verteilung von Links-, Beid- und RechtshänderInnen auf alle vier Altersgruppen (4;0-4;5, 4;6-4;11, 5;0-5;5 und 5;6-5;11). Es konnte auch kein ansteigender oder abfallender Trend beobachtet werden. In der untersuchten Altersspanne zeigten sich daher keine Veränderungen in der Verteilung der Links-, Beid- und RechtshänderInnen, was mit der Feststellung von Krombholz (1993) konform geht, dass die Handpräferenz spätestens ab 4 Jahren gefestigt ist und sich die Anteile von Links-, Beid- und RechtshänderInnen kaum noch verändern.

Tan (1985) konnte belegen, dass die Handpräferenz ab 4 Jahren beim Großteil der Kinder stabil ist, was erklärt, warum die Verteilung in den vier Altersklassen gleich ausfällt. Bei einzelnen Kindern bleibt eine Änderung der Händigkeit aber noch möglich. So wechselten in der Studie von Tan (1985) 90 von 101 Kindern ihre Handpräferenz auch noch nach dem Alter von 4 Jahren.

Auch Öztürk et al. (1999) stellte fest, dass eine eindeutige Handpräferenz bei 90% der Kinder erst in einem Alter von 5 Jahren und 8 Monaten erreicht war. Interessant wären daher weitere Längsschnittstudien, die die Entwicklung der Händigkeit von der Geburt bis hin zur Adoleszenz oder dem frühen Erwachsenenalter verfolgen, um Schwankungen oder sogar Änderungen der Händigkeit bei einzelnen Personen näher zu untersuchen.

In der Stärke der Lateralisation konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen den älteren (5;0-5;11) und den jüngeren Kindern (4;0-4;11) festgestellt werden, weder bei den Links- noch bei den RechtshänderInnen.

Beim graphischen Vergleich der Händigkeitsverteilungen der jüngeren und älteren Kinder zeigte sich bei den LinkshänderInnen in der jüngeren Gruppe allerdings eine stärkere Tendenz zur Beidhändigkeit, was für eine geringere Lateralisation sprechen würde, als in der älteren. Dieser Unterschied war nicht signifikant, was aber auch an der geringen Anzahl an LinkshänderInnen liegen könnte. Jedenfalls geht der beobachtete Unterschied in die gleiche Richtung wie der Trend, den Carlier et al.

(2006), sowie Pryde et al. (2000) und Bryden und Roy (2006) bei RechtshänderInnen, beobachten konnten, nämlich, dass die Lateralisierung zwischen 3 und 10 Jahren ansteigt. In der Studie von Carlier et al. (2006) konnten signifikante Unterschiede zwischen Altersgruppen allerdings nur zwischen den 3-4-Jährigen und den 7-10-Jährigen gefunden werden. Somit passt der gefundene Unterschied in den Gesamttrend, die untersuchte Altersspanne scheint aber nicht weit genug zu sein, um signifikante Unterschiede feststellen zu können.

Da, nach Schilling (2006), durch den Prozess des Schreiben-Lernens eine extreme Lateralisation der Hände statt findet, könnte erst das Schreiben-Lernen in dem Ausmaß zu einer Verstärkung der Lateralisation führen, sodass Unterschiede signifikant werden.

Bei den RechtshänderInnen konnte die Tendenz der LinkshänderInnen nicht beobachtet werden. Im Gegenteil: Im graphischen Vergleich der älteren und jüngeren Kinder ist die Verteilung der jüngeren sogar etwas stärker lateralisiert, allerdings nur sehr geringfügig, sodass der Signifikanztest zurecht nicht signifikant ausfiel. Deshalb und weil der beobachtete Trend auch im Widerspruch zu den Ergebnissen von Carlier et al. (2006), Pryde et al. (2000) sowie Bryden und Roy (2006) steht, ist eher anzunehmen, dass kein Altersunterschied in der Lateralisation besteht, als dem graphisch beobachteten Trend zu viel Bedeutung beizumessen.

Nach den vorliegenden Ergebnissen zur Lateralisation von jüngeren und älteren Rechts- und LinkshänderInnen scheinen Alterstrends in den beiden Händigkeitgruppen unterschiedlich auszufallen. Während bei den LinkshänderInnen Hinweise auf einen Anstieg der Lateralisation mit dem Alter gefunden werden konnten, ist bei den RechtshänderInnen eher davon auszugehen, dass sich zwischen 4 und 6 Jahren keine Unterschiede zeigen. Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass die Entwicklung der Händigkeit bei Links- und RechtshänderInnen unterschiedlich ablaufen könnte, was für eine getrennte Untersuchung der Gruppen in weiteren Studien zur Entwicklung der Händigkeit spricht.

In der Handgebrauchskonsistenz zeigten sich ebenfalls keine Unterschiede zwischen den vier Altersgruppen. Entgegen der Erwartung, dass die ältesten Kinder ihre bevorzugte Hand am konsistentesten gebrauchen, zeigte sich in der ältesten Gruppe in der graphischen Darstellung der Verteilung die größte Tendenz in Richtung geringe Konsistenz, gefolgt von der jüngsten. Unterschiede fielen aber nicht signifikant aus. Leider fehlt es an Vergleichsmöglichkeiten dieses Ergebnisses, da keine Studie gefunden werden konnte, in der die Handgebrauchskonsistenz über die mehrmalige Ausführung derselben Tätigkeiten erfasst worden wäre. Manche Autoren sprechen von konsistenter Händigkeit, meinen damit aber die Verwendung derselben Hand über verschiedene Tätigkeiten hinweg (vgl. Gudmundsson, 1993; Mori et al., 2006).

Kastner-Koller et al. (2007) konnten feststellen, dass Kinder mit nicht-konsistentem Handgebrauch ein niedrigeres Entwicklungsniveau zeigten als Kinder, die immer die gleiche Hand für dieselbe Tätigkeit verwendeten. Dies spricht für die Bedeutsamkeit der Erfassung der Handgebrauchskonsistenz über dieselben Tätigkeiten hinweg und verlangt nach weiteren Studien, die Methoden anwenden, bei denen verschiedene Aufgaben mehrmals wiederholt werden, um auch die Konsistenz in die Auswertungen miteinbeziehen zu können.

Bei der Untersuchung der Händigkeit in Zusammenhang mit der Gesamtentwicklung schnitten links-, beid- und rechtshändige Kinder ziemlich gleich ab. Es konnten keine Unterschiede festgestellt werden. Dieses Ergebnis steht in Einklang mit dem von Kastner-Koller et al. (2007), die ebenfalls 4- bis 6-jährige Kinder mit den gleichen Testverfahren untersuchten. Auch Tirosh et al. (1999) konnten im Kleinkindalter keinen Unterschied zwischen links- und rechtshändigen Kindern in der Entwicklung feststellen. Bishop (1990) hält zudem fest, dass LinkshänderInnen sich im Intelligenzprofil nicht von RechtshänderInnen unterscheiden.

Wie bereits zuvor erwähnt, konnten Kastner-Koller et al. (2007) allerdings feststellen, dass Kinder mit konsistentem Handgebrauch besser abschnitten, als Kinder mit inkonsistentem. Es wäre daher interessant, diesen Unterschied in weiteren Studien zu untersuchen und sich nicht nur auf die Kategorisierung in Links- und RechtshänderInnen zu beschränken.

Entgegen den Erwartungen, konnten auch in Bezug auf einzelne Entwicklungsvariablen, wie Feinmotorik, visumotorische Koordination und visuell-räumliche Fähigkeitsdimensionen, keine Unterschiede zwischen den Händigkeitgruppen festgestellt werden. Dies steht im Gegensatz zu Ergebnissen anderer Studien zur Feinmotorik (Giagazoglou et al., 2001), zur Visumotorik (Bruckner et al., 2006; Karapetsas und Vlachos, 1997; Kastner-Koller et al., 2007), sowie zu visuell-räumlichen Fähigkeiten (Bruckner et al., 2006), wo rechtshändige Kinder besser abschnitten als linkshändige.

Eine Begründung für die durchwegs nicht signifikanten Ergebnisse könnte in der kleinen Stichprobengröße liegen, die vor allem zur Folge hatte, dass in die Gruppen der LinkshänderInnen sowie der BeidhänderInnen nur sehr wenige Personen fielen. Vielleicht hätten größere Teilstichproben signifikante Ergebnisse erbracht.

Bestätigend zeigte sich aber, dass in der Grobmotorik keine Unterschiede zwischen links-, beid- und rechtshändigen Kindern bestanden, was auch schon Giagazoglou et al. (2001) sowie Krombholz (2008) feststellten.

Insgesamt ist zu sagen, dass in weiteren Studien größere Links- und BeidhänderInnenzahlen benötigt werden, um die Entwicklung der Händigkeit bei allen drei Händigkeitstypen zufriedenstellend untersuchen zu können. Die Ergebnisse lieferten Hinweise darauf, dass die Händigkeitsentwicklung bei Rechts- und LinkshänderInnen unterschiedlich verläuft, daher ist eine Trennung der beiden Gruppen nötig. Wünschenswert wären auch Längsschnittstudien, die den Verlauf der Händigkeitsentwicklung bei ein und derselben Person verfolgen.

Beim Vergleich von Händigkeitgruppen in Bezug auf verschiedene Leistungs- und Entwicklungsbereiche erscheint eine Unterscheidung in stark lateralisiert und schwach lateralisiert aufschlussreicher als die Kategorisierung in links und rechts. Dennoch scheinen vor allem im fein- und visumotorischen Bereich weitere Untersuchungen von Links-RechthänderInnen-Unterschieden angebracht. Insgesamt fehlt es an Studien, die die Handgebrauchskonsistenz über dieselben Tätigkeiten hinweg untersuchen, was auch am Mangel an Verfahren, die eine Wiederholung der gleichen Aufgaben vorsehen, liegen mag.

LITERATURVERZEICHNIS

- Annett, M. (1970). A classification of hand preference by association analysis. *British Journal of Psychology*, 61, 303-321.
- Annett, M. (1983). Hand preference and skill in 115 children of two left-handed parents. *British Journal of Psychology*, 74, 17-32.
- Annett, M. (1992). Five tests of hand skill. *Cortex*, 28, 583-600.
- Annett, M. (1996). In defence of the right shift theory. *Perceptual and Motor Skills*, 82, 115-137.
- Annett, M. (1998). Handedness and cerebral dominance: The right shift theory. *Journal of Neuropsychiatry*, 10, 459-469.
- Annett, M. (2004). Book and new media reviews: Perceptions of the right shift theory – the author's reply. *Cortex*, 40, 143-150.
- Annett, M., & Kilshaw, D. (1983). Right- and left-hand skill: II. Estimating the parameters of the distribution of L-R differences in males and females. *British Journal of Psychology*, 74, 269-283.
- Beukelaar, L. J. & Kroonenberg, P. M. (1983). Towards a conceptualisation of hand preference. *British Journal of Psychology*, 74, 33-45.
- Bishop, D. V. M. (1990). *Handedness and developmental disorder*. Oxford: Mac Keith.
- Bishop, D. V. M., Ross, V. A., Daniels, M. S. & Bright, P. (1996). The measurement of hand preference: A validation study comparing three groups of right-handers. *British Journal of Psychology*, 87, 269-285.
- Böhm, P. (2002). *Studie zur Frage der Umstellung von Linkshändern. Eine empirische Untersuchung über die Zusammenhänge der Seitigkeit, der Links- und Rechtshändigkeit mit der Schullaufbahn im Hinblick auf die schulische Bewährung während der neunjährigen Pflichtschulzeit*. Unveröff. Diss., Universität, Wien.
- Bruckner, J. (2004). *Händigkeit und visuelle Wahrnehmung – ein Vergleich von links- und rechtshändigen Kindern im Alter von 4;0 bis 6;5 Jahren in Bezug auf ihre visuelle Wahrnehmung*. Unveröff. Dipl.Arbeit, Universität, Wien.
- Bruckner, J., Deimann, P., & Kastner-Koller, U. (2006). Händigkeit im Kindergartenalter - Erfassung und mögliche Konsequenzen für die weitere visumotorische Entwicklung. In B. Gula, R. Alexandrowicz, S. Strauss, E. Brunner,

- B. Jenull-Schiefer & O. Vitouch (Hrsg.), *Perspektiven psychologischer Forschung in Österreich* (S. 138-143). Lengerich: Pabst.
- Bruckner, J., Deimann, P. & Kastner-Koller, U. (in Druck). *Handpräferenztest für 4-6-jährige Kinder (HAPT 4-6)*. Göttingen: Hogrefe.
- Bryden, P. J., Pryde, K. M. & Roy, E. A. (2000). A developmental Analyses of the relationship between hand preference and performance: II. A performance-based method of measuring hand preference in children. *Brain and Cognition*, 43, 60-64.
- Bryden, P. J. & Roy, E. A. (2005). Unimanual performance across the age span. *Brain and Cognition*, 57, 26-29.
- Bryden, P. J. & Roy, E. A. (2006). Preferential reaching across regions of hemispace in adults and children. *Developmental Psychobiology*, 48, 121-132.
- Bryden, M. P., Roy, E. A., McManus, I. C., & Bulman-Fleming, M. B. (1997). On the Genetics and Measurement of Human Handedness. *Laterality*, 2, 317-336.
- Bryden, M. P., & Steenhuis, R. (1991). The assessment of handedness in children. In J. E. Obrzut & G. W. Hynd (Eds.), *Neuropsychological foundations of learning disabilities: A handbook of issues, methods, and practice* (pp. 411-436). San Diego: Academic Press.
- Cairney, J., Schmidt, L. A., Veldhuizen, S., Kurdyak, P., Hay, J. & Faight, B. E. (2008). Left-handedness and Developmental Coordination Disorder. *The Canadian Journal of Psychiatry*, 53, 696-699.
- Caliezi, J. (1983). Gibt es ebenso viele Linkshänder wie Rechtshänder? (Die irrtümliche Rechtshänder-Gesellschaft). *Psychotherapie, Psychosomatik, medizinische Psychologie*, 33, 123-130.
- Carlier, M., Doyen, A.-L. & Lamard, C. (2006). Midline crossing: Developmental trend from 3 to 10 years of age in a preferential card-reaching task. *Brain and Cognition*, 61, 255-261.
- Carlier, M., Dumont, A. M., Beau, J., & Michel, F. (1993). Hand performance of French children on a finger-tapping test in relation to handedness, sex, and age. *Perceptual and Motor Skills*, 76, 931-940.
- Corballis, M. C. (2003). From mouth to hand: Gesture, speech, and the evolution of right-handedness. *Behavioral and Brain Sciences*, 26, 199-260.
- Dellatolas, G., De Agostini, M., Curt, F., Kremin, H., Letierce, A., Maccario, J. & Lellouch, J. (2003). Manual skill, hand skill asymmetry, and cognitive performances in young children. *Laterality*, 8, 317-338.

- Dragovic, M., & Hammond, G. (2007). A classification of handedness using the Annett Hand Preference Questionnaire. *British Journal of Psychology*, 98, 375-387.
- Fagard, J., & Dahmen, R. (2004). Cultural influences on the development of lateral preferences: A comparison between French and Tunisian children. *Laterality*, 9 (1), 67-78.
- Fagard, J. & Marks, A. (2000). Unimanual and bimanual tasks and the assessment of handedness in toddlers. *Developmental Science*, 3, 137-147.
- Fetz, F. & Werner, I. (1992). Händigkeitdominanz. *Motorik*, 15 (3), 169-184.
- Fischer, K. (1992). Lateralität und Motorik. *Motorik*, 15 (3), 122-134.
- Fischer, K. (2006). Händigkeit als Basiskompetenz für den Schriftspracherwerb. *Motorik*, 29 (3), 95-101.
- Gallo, P. G., Angioletti, E. & Viviani, F. (2000). On the origins of human laterality: Environmental and hereditary variables in a sample of children. *Perceptual and Motor Skills*, 90, 944-946.
- Gan, L. (1998). Left-handed children in Singapore. *Early Child Development and Care*, 144, 113-117.
- Giagazoglou, P., Fotiadou, E., Angelopoulou, N., Tsikoulas, J. & Tsimaras, V. (2001). Gross and fine motor skills of left-handed preschool children. *Perceptual and Motor Skills*, 92, 1122-1128.
- Goez, H. & Zelnik, N. (2008). Handedness in patients with Developmental Coordination Disorder. *Journal of Child Neurology*, 23, 151-154.
- Gudmundsson, E. (1993). Lateral preference of preschool and primary school children. *Perceptual and Motor Skills*, 77, 819-828.
- Hopkins, W. D. (2006). Comparative and familial analysis of handedness in great apes. *Psychological Bulletin*, 132, 538-559.
- Hülshoff, T. (2000). *Das Gehirn. Funktionen und Funktionseinbußen*. (2. überarbeitete und ergänzte Aufl.). Bern: Hans Huber.
- Iteya, M. & Gabbard, C. (1996). Laterality patterns and visual-motor coordination of children. *Perceptual and Motor Skills*, 83, 31-34.
- Jäncke, L. (2006). Funktionale Links-rechts-Asymmetrien. In H. O. Kornath (Hrsg.). *Neuropsychologie* (S. 595-604). Heidelberg: Springer.

- Karapetsas, A. B. & Vlachos, F. M. (1997). Sex and handedness in development of visuomotor skills. *Perceptual and Motor Skills*, 85, 131-140.
- Kastner-Koller, U. & Deimann, P. (2002). *Wiener Entwicklungstest (WET). Ein Verfahren zur Erfassung des allgemeinen Entwicklungsstandes bei Kindern von 3 bis 6 Jahren. 2., überarbeitete und neu normierte Auflage*. Göttingen: Hogrefe.
- Kastner-Koller, U., Deimann, P., & Bruckner, J. (2007). Assessing handedness in pre-schoolers: Construction and initial validation of a hand preference test for 4-6-year-olds. *Psychology Science*, 49, 239-254.
- Kilshaw, D. & Annett, M. (1983). Right- and left-hand skill: I. Effects of age, sex and hand preference showing superior skill in left-handers. *British Journal of Psychology*, 74, 253-267.
- Kornmann, R., Hils, U., Riemer, Ch. & Wäckerle, R. (1974). Vergleichende Untersuchungen einiger Testgütekriterien des „Hand-Dominanz-Tests“ von STEINGRÜBER & LIENERT und des „Leistungs-Dominanz-Tests“ von SCHILLING bei Grundschulern und lernbehinderten Sonderschülern. *Diagnostica*, 20, 129-132.
- Krombholz, H. (1993). Händigkeit, Körperschema und kognitive und motorische Leistungen im Kindesalter – eine Literaturübersicht. *Schweizerische Zeitschrift für Psychologie*, 52, 271-286.
- Krombholz, H. (2008). Zusammenhänge zwischen Händigkeit und motorischen und kognitiven Leistungen im Kindesalter. Ergebnisse einer Längsschnittuntersuchung im Kindergarten. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 40, 189-199.
- Li, C., Zhu, W. & Nuttall, L. (2003). Familial handedness and spatial ability: A study with Chinese students aged 14-24. *Brain and Cognition*, 51, 375-384.
- Locke, J. L. & Macaruso, P. (1999). Handedness in developmental dyslexia: direct observation of a large sample. *Journal of Neurolinguistics*, 12, 147-156.
- McManus, I. C. (1991). The inheritance of left-handedness. In G. R. Bock & J. Marsh (Eds.), *Biological asymmetry and handedness*, Symposium held at the Ciba Foundation, London 20-22 February 1991 (pp. 251-281). Chichester: John Wiley & Sons.
- McManus, I. C. (2008). Exploring changes in the historical rate of left-handedness. *Brain and Cognition*, 67, p.6.
- Mori, S., Iteya, M. & Gabbard, C. (2006). Hand preference consistency and eye-hand coordination in young children during a motor task. *Perceptual and Motor Skills*, 102, 29-34.

- Oldfield, R. C. (1971). The assessment and analysis of handedness: The Edinburgh Inventory. *Neuropsychologia*, 9, 97-113.
- Olsson, B. & Rett, A. (1989). *Linkshändigkeit* (1. Aufl.). Bern: Huber.
- Öztürk, C., Durmazlar, N., Ural, B., Karaagaoglu, E., Yalaz, K., & Anlar, B. (1999). Hand and eye preference in normal preschool children. *Clinical Pediatrics*, 38, 677-680.
- Papousek, I. & Schuller, G. (1999). EEG correlates of behavioral laterality: right-handedness. *Perceptual and Motor Skills*, 89, 403-411.
- Polemikos, N. & Papaeliou, Ch. (2000). Sidedness preference as an index of organisation of laterality. *Perceptual and Motor Skills*, 91, 1083-1090.
- Pritzel, M. (2006). Händigkeit. In H. O. Kornath (Hrsg). *Neuropsychologie* (S. 605-609). Heidelberg: Springer.
- Provins, K. A. (1997). Handedness and speech: A critical reappraisal of the role of genetic and environmental factors in the cerebral lateralization of function. *Psychological Review*, 104, 554-571.
- Pryde, K. M., Bryden, P. J. & Roy, E. A. (2000). A developmental analysis of the relationship between hand preference and performance: I. Preferential reaching into hemispace. *Brain and Cognition*, 43, 370-374.
- Reiß, M. & Reiß, G. (1997). Lateral preferences in a German population. *Perceptual and Motor Skills*, 85, 569-574.
- Reiss, M., & Reiss, G. (2000). Zur Untersuchung der motorischen Asymmetrien. *Fortschritte der Neurologie, Psychiatrie*, 68, 70-79.
- Rigal, R. A. (1992). Which handedness: Preference or performance? *Perceptual and Motor Skills*, 75, 851-866.
- Rodriguez, A. & Waldenstöm, U. (2008). Fetal origins of child non-right-handedness and mental health. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 49, 967-976.
- Roy, E. A., Bryden, P., Cavill, S. (2003). Hand differences in pegboard performance through development. *Brain and Cognition*, 53, 315-317.
- Sattler, J. B. (1992). Der Linkshänder. Ein irrationales Phänomen unserer Gesellschaft. *Motorik*, 15 (3), 148-156.
- Sattler, J. B. (2003). *Der umgeschulte Linkshänder oder der Knoten im Gehirn* (7. Aufl.). Donauwörth: Auer.

- Sattler, J. B. (2005). *Das linkshändige Kind in der Grundschule* (12. Aufl.). Donauwörth: Auer.
- Sattler, J. B., & Marquardt, C. (2006). Rückschulung bei erwachsenen umgeschulten Linkshändern. *Motorik*, 29 (3), 121-127.
- Schilling, F. (1992). Linkshändigkeit, Graphomotorik und Schreibenlernen. *Motorik*, 15 (3). 135-147.
- Schilling, F. (2006). Diagnostik der Händigkeit und Grafomotorik. *Motorik*, 29 (3), 102-111.
- Schönthaler, E. (2002). *Linkshändig - Beidhändig - Rechtshändig? Analyse, Vergleich und Kritik unterschiedlicher Methoden und Studien zur Erfassung der Händigkeit*. Unveröff. Dipl.Arbeit, Universität, Wien.
- Singh, M., Manjary, M. & Dellatolas, G. (2001). Lateral preferences among Indian school children. *Cortex*, 37, 231-241.
- Smythe, P. & Annett, M. (2006). Phonology and handedness in primary school: predictions of the right shift theory. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 47, 205-212.
- Sommer, I. E., Aleman, A., Somers, M., Boks, M. P., Kahn, R. S. (2008). Sex differences in handedness, asymmetry of the Planum Temporale and functional language lateralization. *Brain Research*, 1206, 76-88.
- Spiel, G. (1988). *Hemisphärendominanz - Lateralität. Eine neuropsychologische Untersuchung zur Entwicklung der Lateralität von Hirnfunktionen*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag.
- Springer, S. P. & Deutsch, G. (1998). *Linkes rechtes Gehirn* (4. Aufl.). Heidelberg: Spektrum.
- Steenhuis, R. E., & Bryden, M. P. (1989). Different dimensions of hand preference that relate to skilled and unskilled activities. *Cortex*, 25, 289-304.
- Steenhuis, R. E., & Bryden, M. P. (1999). The relation between hand preference and hand performance: What you get depends on what you measure. *Laterality*, 4, 3-26.
- Steingrüber, H.-J. & Lienert, G. A. (1971/76). *Hand-Dominanz-Test. H-D-T* (2.Aufl.). Göttingen: Hogrefe.
- Tan, L. (1985). Laterality and motor skills in four-year-olds. *Child Development*, 56, 119-124.

-
- Tapley, S. M., & Bryden, M. P. (1985). A group test for the assessment of performance between the hands. *Neuropsychologia*, 23, 215-221.
- Thompson, R. F. (1994). *Das Gehirn. Von der Nervenzelle zur Verhaltenssteuerung* (2. Aufl.). Heidelberg: Spektrum.
- Tirosh, E., Stein, M., Harel, J. & Scher, A. (1999). Hand preference as related to development and behaviour in infancy. *Perceptual and Motor Skills*, 89, 371-380.
- Trolldenier, H.-P. (1993). Die Entwicklung eines Händigkeitstests für Schulanfänger (THS). In H.-P. Langfeldt & H.-P. Trolldenier (Hrsg.), *Pädagogisch-psychologische Diagnostik: Aktuelle Entwicklungen und Ergebnisse* (S. 65-88). Heidelberg: Roland Asanger Verlag.
- Zverev, Y. P. (2006). Cultural and environmental pressure against left-hand preference in urban and semi-urban Malawi. *Brain and Cognition*, 60, 295-303.

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Kreuzung der motorisch steuernden sowie sensorischen Nervenbahnen, die die Hände mit der jeweils gegenüber liegenden Hemisphäre verbinden.....	18
Abbildung 2: Charakteristika der Hemisphären.....	20
Abbildung 3: J-förmige Verteilung der Handpräferenz des Menschen.	26
Abbildung 4: Verteilung der Handgeschicklichkeit beim Menschen.....	26
Abbildung 5: Cluster-Charakterisierungen und entsprechende Items aus dem Fragebogen von Beukelaar und Kroonenberg.....	43
Abbildung 6: Versuchsanordnung beim "card-reaching task".	45
Abbildung 7: Testapparat zum „preferential reaching“.....	46
Abbildung 8: Annett's Pegboard	49
Abbildung 9: Testbogen des Leistungs-Dominanz-Tests	52
Abbildung 10: „Dot filling“-Test nach Tapley und Bryden.....	54
Abbildung 11: Verteilung der Handdominanzwerte beim „Dot filling“ getrennt nach Links- und RechtshänderInnen	57
Abbildung 12: Die Entwicklung der Handpräferenz zwischen 4 Monaten und 6 ½ Jahren	75
Abbildung 13: Berufe der Mütter (in Prozent).....	98
Abbildung 14: Berufe der Väter (in Prozent).....	98
Abbildung 15: Anzahl der Geschwister im selben Haushalt (in Prozent).....	99
Abbildung 16: Häufigkeiten von Links- und RechtshänderInnen laut Elternurteil....	102
Abbildung 17: Häufigkeiten der benutzten Hand beim Subtest „Nachzeichnen“	102
Abbildung 18: J-Verteilung der Händigkeitsscores	103
Abbildung 19: Häufigkeiten der Links- und RechtshänderInnen laut HAPT 4-6.....	104
Abbildung 20: Boxplots für den Händigkeitsscore getrennt nach Links- und RechtshänderInnen.....	104

Abbildung 21: Häufigkeiten der Links-, Beid- und RechtshänderInnen laut HAPT 4-6	105
Abbildung 22: Häufigkeiten der Links-, Beid- und RechtshänderInnen in Übereinstimmung von HAPT 4-6 und Elternurteil.....	107
Abbildung 23: Verteilung der Beinpräferenz auf links und rechts	107
Abbildung 24: Boxplots für den Händigkeitsscore der LinkshänderInnen getrennt nach den beiden Altersgruppen.....	117
Abbildung 25: Boxplots für den Händigkeitsscore der RechtshänderInnen getrennt nach den beiden Altersgruppen.....	118
Abbildung 26: Boxplots für die Handgebrauchskonsistenz getrennt für die 4 Altersgruppen.....	120

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Verteilung der Stichprobe auf die Kindergärten	95
Tabelle 2: Aufteilung der Kinder nach Altersgruppen und Geschlecht	96
Tabelle 3: Verteilung der Muttersprachen der Kinder	96
Tabelle 4: Kennwerte der Subtests des WET und des Gesamtentwicklungsscores (C-Werte).....	100
Tabelle 5: Kennwerte der erweiterten Subtests des WET (Rohwerte)	101
Tabelle 6: Verteilung der Händigkeitgruppen laut HAPT 4-6 mit und ohne „BeidhänderInnen“	106
Tabelle 7: Kreuztabelle Händigkeit laut Elternurteil x verwendete Hand beim Subtest „ <i>Nachzeichnen</i> “ des WET	109
Tabelle 8: Kreuztabelle Händigkeit laut Elternurteil x Händigkeit laut HAPT 4-6	111
Tabelle 9: Kreuztabelle Altersgruppe x Händigkeit laut HAPT 4-6	113
Tabelle 10: Kreuztabelle Altersgruppe x Händigkeit laut Elternurteil	114
Tabelle 11: Kreuztabelle Altersgruppe x eindeutige Händigkeit (Elternurteil sowie HAPT 4-6)	115
Tabelle 12: Mediane und Mittlere Ränge des Händigkeitsscores (HAPT 4-6) bei den Links- und den RechtshänderInnen, jeweils in den beiden Altersgruppen	117
Tabelle 13: Mediane und Quartile der Handgebrauchskonsistenz in den 4 Altersgruppen	119
Tabelle 14: Mediane und Quartile des Gesamtentwicklungsscores (WET) getrennt nach Händigkeitgruppen	121
Tabelle 15: Testkennwerte der Tests auf Signifikanz von Unterschieden zwischen den drei Händigkeitgruppen in Bezug auf ausgewählte WET-Subtests (C-Werte)	123
Tabelle 16: Mediane und Quartile ausgewählter Subtests des WET (C-Werte) getrennt nach Händigkeitgruppen	124

ANHANG

Anhang A: Annett Hand Preference Questionnaire (AHPQ).....	142
Anhang B: Edinburgh Handedness Inventory (Oldfield, 1971).....	143
Anhang C: Fragebogen von Beukelaar und Kroonenberg (1983).....	144
Anhang D: Waterloo Handedness Questionnaire.....	146
Anhang E: Testvorlage des „Hole Punching Tests“ (HOLES).....	148
Anhang F: Handpräferenztest nach Harris (1958, zit. nach Rigal, 1992).....	149
Anhang G: Ansuchen und Testbeschreibungen.....	150
Anhang H: Elternbrief mit Einverständniserklärung.....	154

Anhang A: Annett Hand Preference Questionnaire (AHPQ)

QUESTIONNAIRE 2
Handedness research

NAME _____ AGE _____ SEX _____

Were you one of twins, triplets at birth or were you single born?

*Please indicate which hand you habitually use for each of the following activities by writing R (for right), L (for left), E (for either).

Which hand do you use:

1. To write a letter legibly?
2. To throw a ball to hit a target?
3. To hold a racket in tennis, squash or badminton?
4. To hold a match whilst striking it?
5. To cut with scissors?
6. To guide a thread through the eye of a needle (or guide needle on to thread)?
.....
7. At the top of a broom while sweeping?
8. At the top of a shovel when moving sand?
9. To deal playing cards?
10. To hammer a nail into wood?
11. To hold a toothbrush while cleaning your teeth?
12. To unscrew the lid of a jar?

If you use the RIGHT HAND FOR ALL OF THESE ACTIONS, are there any one-handed actions for which you use the LEFT HAND? Please record them here

.....

If you use the LEFT HAND FOR ALL OF THESE ACTIONS, are there any one-handed actions for which you use the RIGHT HAND? Please record them here.....

.....

Aus: Annett (1970), S.321.

Anhang B: Edinburgh Handedness Inventory (Oldfield, 1971)

EDINBURGH HANDEDNESS INVENTORY

Surname..... Given Names.....
 Date of Birth..... Sex.....

Please indicate your preferences in the use of hands in the following activities by putting + in the appropriate column. Where the preference is so strong that you would never try to use the other hand unless absolutely forced to, put ++. If in any case you are really indifferent put + in both columns.

Some of the activities require both hands. In these cases the part of the task, or object, for which hand preference is wanted is indicated in brackets.

Please try to answer all the questions, and only leave a blank if you have no experience at all of the object or task.

		LEFT	RIGHT
1	Writing		
2	Drawing		
3	Throwing		
4	Scissors		
5	Toothbrush		
6	Knife (without fork)		
7	Spoon		
8	Broom (upper hand)		
9	Striking Match (match)		
10	Opening box (lid)		
i	Which foot do you prefer to kick with?		
ii	Which eye do you use when using only one?		

L.Q.	
------	--

Leave these spaces blank

DECILE	
--------	--

Anhang C: Fragebogen von Beukelaar und Kroonenberg (1983)

Questionnaire	Abbreviation
1.* Which hand is closest to the opening of the coal bucket when you are emptying it?	Coal bucket
2. With which hand do you rumple up a piece of paper (when you are doing it with one hand)?	Rumpling paper
3. In which hand do you hold a hammer when driving in a nail?	Hammer
3a. In which hand do you hold a hammer when hitting?	
4. In which hand do you hold your spoon when eating soup?	Eating soup
5.* With which hand do you hold the bread when slicing it?	Slicing bread
6. In which hand do you hold a pencil when sharpening it with a pencil-sharpener?	Pencil-sharpener
6a. Which hand is turning when you use a pencil-sharpener?	
7. With which hand do you switch on the light?	Light-switch
8.* With which hand do you hold the paper when cutting out something with a pair of scissors?	Scissors
9. Which hand do you use when cracking a whip?	Whip
10. With which hand do you close a safety-pin?	Safety-pin
11. Which hand do you use throwing a javelin?	Javelin
12.* Which hand is pointing downwards when your arms are folded?	Folded arms
13. Which hand do you use in putting the shot?	Shot-put
14. Which hand do you use when pulling out a nail with a pair of pliers?	Pulling out nail
15.* In which hand do you hold the dust-pan when using dust-pan and brush?	Dust-pan
16. With which hand do you polish your shoes?	Polishing shoes
17. With which hand do you write?	Writing
18.* Which little finger is the bottom one when clasping hands?	Clasping hands
19. Which hand do you use to put on lipstick?	Lipstick
20. Which hand do you use when striking a match?	Striking match
21. Which hand do you use when using a duster?	Duster
22.* In which hand do you keep the fork to hold the meat when cutting it?	Cutting meat
22a. In which hand do you hold the fork when cutting meat?	
23. In which hand do hold the bat when playing table-tennis?	Table-tennis
23a. With which hand do you play table-tennis?	
24. With which hand do you carry the heavier of two suitcases?	Suitcase
25.* Which hand is lower when using a rake?	Rake
26. With which hand do you draw?	Drawing
27. With which hand do you deal cards?	Dealing cards
28. Which hand do you use to catch a small ball if you have to do it with one hand?	Catching ball
29.* In which hand do you hold the needle when threading it?	Threading needle
29a. Which hand is moving when you thread a needle?	

(Fortsetzung auf der nächsten Seite)

Questionnaire	Abbreviation
30. In which hand do you hold the needle when sewing?	Sewing
31. With which hand do you push in a drawing-pin?	Drawing-pin
32. Which hand is higher when using a spade?	Spade
33. With which hand do you pour water from a jug?	Pouring water
34. In which hand do you hold an eraser when erasing?	Eraser
35. Which hand is the more active one when stringing beads?	Stringing beads
36. With which hand do you usually pick up something?	Picking up
36a. With which hand do you pick up a penny from a smooth floor?	
37. In which hand do you hold the knife when sharpening a pencil with it?	Knife-pencil
38. In which hand do you hold your handkerchief when blowing your nose?	Blowing nose
39.* In which hand do you hold the non-moving part of a bicycle pump (if you are using a small hand-pump)?	Bicycle pump
40. Which hand do you use when brushing your teeth?	Tooth-brush
41. Which hand is moving more when shuffling cards?	Shuffling cards
42. Which hand is moving more when winding a thread on a reel?	Winding thread
43. With which hand do you hit someone?	Hitting someone
44.* Which hand is lower when sweeping with a broom?	Broom
45. Which hand do you use when shaving yourself with a safety razor?	Shaving
46. With which hand do you unscrew the stuck top of a bottle of lemonade?	Bottle-top
47. With which hand do you comb your hair?	Comb
48.* In which hand do you hold the bottle when pulling out the cork with a corkscrew?	Corkscrew
49. With which hand do you open a box whose lid is stuck?	Opening lid
50. Which hand do you use to throw a small ball as far as possible?	Throwing ball
51. Which hand is closer to the end of the handle of a large axe when felling a tree?	Axe
51a. Which hand is closer to the blade of an axe when felling a tree?	

* Indicates an item for which the left/right order is reversed.

a Rephrased question for second subsample.

Aus: Beukelaar und Kroonenberg (1983), S.44-45.

Anhang D: Waterloo Handedness Questionnaire

TABLE II The Waterloo Handedness Questionnaire

Name _____ Age _____

Instructions: Answer each of the following questions as best you can. If you *always* use one hand to perform the described activity, circle **Ra** or **La** (for **right always** or **left always**). If you *usually* use one hand circle **Ru** or **Lu**, as appropriate. If you use **both hands equally often**, circle **Eq**.

Do not simply circle one answer for all questions, but imagine yourself performing each activity in turn, and then mark the appropriate answer. If necessary, stop and pantomime the activity.

- | | | | | | |
|--|----|----|----|----|----|
| 1. Which hand do you use for writing? | La | Lu | Eq | Ru | Ra |
| 2. In which hand would you hold a heavy object? | La | Lu | Eq | Ru | Ra |
| 3. With which hand would you unscrew a tight jar lid? | La | Lu | Eq | Ru | Ra |
| 4. In which hand do you hold your toothbrush? | La | Lu | Eq | Ru | Ra |
| 5. With which hand would you pick up a penny off a desk? | La | Lu | Eq | Ru | Ra |
| 6. In which hand would you hold a match to strike it? | La | Lu | Eq | Ru | Ra |
| 7. With which hand do you throw a baseball? | La | Lu | Eq | Ru | Ra |
| 8. With which hand would you pet a cat or dog? | La | Lu | Eq | Ru | Ra |
| 9. Which hand would you use to pick up a nut or washer? | La | Lu | Eq | Ru | Ra |
| 10. Which hand do you consider the strongest? | La | Lu | Eq | Ru | Ra |
| 11. Over which shoulder would you swing an axe? | La | Lu | Eq | Ru | Ra |
| 12. With which hand would you pick up a comb? | La | Lu | Eq | Ru | Ra |
| 13. With which hand would you wind a stopwatch? | La | Lu | Eq | Ru | Ra |
| 14. With which hand would you pick up a (baseball) bat? | La | Lu | Eq | Ru | Ra |
| 15. With which hand would you pick up a piece of paper? | La | Lu | Eq | Ru | Ra |
| 16. With which hand do you use a pair of tweezers? | La | Lu | Eq | Ru | Ra |
| 17. With which hand would you throw a spear? | La | Lu | Eq | Ru | Ra |
| 18. With which hand would you hold a cloth when dusting the furniture? | La | Lu | Eq | Ru | Ra |
| 19. With which hand do you flip a coin? | La | Lu | Eq | Ru | Ra |
| 20. In which hand would you hold a knife to cut bread? | La | Lu | Eq | Ru | Ra |
| 21. With which hand do you use the eraser on the end of a pencil? | La | Lu | Eq | Ru | Ra |
| 22. With which hand would you pick up a toothbrush? | La | Lu | Eq | Ru | Ra |
| 23. With which hand would you hold a needle when sewing? | La | Lu | Eq | Ru | Ra |
| 24. On which shoulder do you rest a baseball bat when batting? | La | Lu | Eq | Ru | Ra |
| 25. In which hand would you carry a briefcase full of books? | La | Lu | Eq | Ru | Ra |
| 26. With which hand would you pick up a jar? | La | Lu | Eq | Ru | Ra |
| 27. With which hand do you hold a comb when combing your hair? | La | Lu | Eq | Ru | Ra |
| 28. With which hand would you pick up a pen? | La | Lu | Eq | Ru | Ra |
| 29. Which hand do you use to manipulate implements such as tools? | La | Lu | Eq | Ru | Ra |

(Fortsetzung auf der nächsten Seite)

-
-
- | | | | | | |
|--|----|----|----|----|----|
| 30. Which hand would you use to put a nut or washer on a bolt? | La | Lu | Eq | Ru | Ra |
| 31. With which hand would you pick up a baseball? | La | Lu | Eq | Ru | Ra |
| 32. Which hand do you use to pick up objects? | La | Lu | Eq | Ru | Ra |
| 33. Is there any reason (i.e., injury) why you do <i>not</i> use the hand you prefer to use for any of the above activities? YES / NO (circle one) | | | | | |

If yes, please explain why you do not use your preferred hand and which activities are affected.

Aus: Bryden & Steenhuis (1991), S.424-425.

Anhang E: Testvorlage des „Hole Punching Tests“ (HOLES)

10mm

1.5mm dia

10mm

Name..... Boy / Girl

School.....

D of B..... Today's date..... Age.....

Left

Right

Left

Right

Left

Right

Aus: Annett (1992), S.588.

Anhang F: Handpräferenztest nach Harris (1958, zit. nach Rigal, 1992)

Experimenter notes hand used by subject to perform the following tasks:

- | | |
|----------------------------|--|
| 1. write letter O | 6. hammer a nail into a plank |
| 2. throw a ball | 7. cut modelling clay with a knife |
| 3. cut paper with scissors | 8. unscrew a jar lid |
| 4. erase the letter O | 9. deal cards from a pack lying on the table |
| 5. draw a tree | 10. grasp a glass on the table |

Laterality quotient: $R \times 10$ (R: number of times right hand is used among the 10 items).

Aus: Rigal (1992), S.853.

Anhang G: Ansuchen und Testbeschreibungen



Fakultät für Psychologie

**Institut für Entwicklungspsychologie
und Psychologische Diagnostik**

Ass. Prof. Dr. Ursula Kastner-Koller **Tel** +43-1-4277-47861 **E-Mail** ursula.kastner-koller@univie.ac.at
Ass. Prof. Dr. Pia Deimann **Tel** +43-1-4277-47867 **E-Mail** pia.deimann@univie.ac.at

Magistrat der Stadt Wien
Magistratsabteilung 10
Wiener Kindergärten
z.Hd. Frau Mag.^a Minich
Thomas-Klestil-Platz 11
1030 Wien

Wien, am 12.7.2008

Ansuchen um Bewilligung einer Untersuchung

Sehr geehrte Frau Mag.^a Minich,

bezugnehmend auf die E-Mail von Frau Dr. Kastner-Koller vom 23.6.2008 übersenden wir Ihnen hiermit die Unterlagen, die für die Einreichung nötig sind.

Im Herbst / Winter 2008 werden wir im Rahmen unserer Diplomarbeiten für die 3. Auflage des Wiener Entwicklungstests (WET) und einen neu entwickelten Handpräferenztest (HAPT 4-6) aktuelle Normierungsdaten erheben.

Im Folgenden möchten wir uns und unsere Themen kurz vorstellen:

Petra Bircsak
Aichhorngasse 14
1120 Wien
Tel.: 0676-4433821
E-Mail: petra.bircsak@chello.at



Thema: *Möglichkeiten der Erhebung der Gesamtentwicklung im Alter zwischen 3 und 6 Jahren*

Katarina Lebo
Geibelgasse 11/11
1150 Wien
Tel.: 0650-9560078
E-Mail: Lebo@gmx.at



Thema: *Geschlechtsunterschiede in der Gesamtentwicklung 3-bis 6-jähriger Kinder*

(Fortsetzung auf der nächsten Seite)

Alexandra Propst
Gaullachergasse 39/9
1160 Wien
Tel.: 0650-7630507
E-Mail: apropst@yahoo.de



Thema: *Händigkeit und Gesamtentwicklung - ein Vergleich von linkshändigen und rechtshändigen Kindern im Alter von 3;0 bis 6;0 Jahren in Bezug auf ihre Gesamtentwicklung*

Katharina Rab
Lindengasse 14/2/03
1070 Wien
Tel.: 0650-48 33 004
E-Mail: kathii@gmx.at



Thema: *Alterseffekte bei der Entwicklung der Händigkeit von 4- 6-jährigen Kindern*

Folgend ein Überblick über den Untersuchungsplan; ausführliche Beschreibungen der Testverfahren befinden sich im Anhang:

Neben dem aktualisierten Wiener Entwicklungstest (WET) umfasst die Untersuchung den neu entwickelten Handpräferenztest (HAPT 4-6).

Die Stichprobe sollte pro Diplomandin 40 Kinder zwischen 4 und 6 Jahren umfassen. Dabei sollten fünf Buben und fünf Mädchen pro Altershalbjahr (4;0-4;5, 4;6-4;11, 5;0-5;5, 5;6-5;11) untersucht werden.

Pro Kind wird die Untersuchung ca. zwei bis drei Stunden dauern.

Die Teilnahme an der Studie ist freiwillig und selbstverständlich vom Einverständnis der Eltern abhängig. Ein Elternbrief und eine entsprechende Einverständniserklärung befinden sich im Anhang. Die Daten werden anonymisiert und ausschließlich zum Zweck der Diplomarbeiten / Normierung verwendet. Sofern die Eltern dies wünschen, können sie eine Rückmeldung über die Ergebnisse ihres Kindes erhalten.

Wir würden uns sehr freuen, wenn Sie die Erhebungen in den Kindergärten der MA 10 ermöglichen könnten.

Mit freundlichen Grüßen

Petra Bircsak

Katarina Lebo

Alexandra Propst

Katharina Rab

Betreuerinnen der Diplomarbeit:

Ass. Prof. Dr. Kastner-Koller

Ass. Prof. Dr. Pia Deimann

(Fortsetzung auf der nächsten Seite)

WIENER ENTWICKLUNGSTEST

(WET; Kastner-Koller und Deimann; 1998, 2002, in press)

Der Wiener Entwicklungstest ist ein allgemeines Entwicklungstestverfahren, welches die motorische Entwicklung, visuelle Wahrnehmung, Lernen und Gedächtnis sowie die kognitive, sprachliche und sozial-emotionale Entwicklung drei- bis sechs-jähriger Kinder spielerisch untersucht. Er umfasst daher die wesentlichen Funktionsbereiche, die für die Bewältigung aktueller Anforderungen notwendig sind und versteht sich als förderdiagnostisches Verfahren. Ziel ist eventuelle Entwicklungsdefizite aufzudecken und damit eine gezielte Förderung zu ermöglichen. Nach der neuesten Überarbeitung besteht der WET aus insgesamt 14 Untertests und einem Elternfragebogen zur Selbständigkeitsentwicklung des Kindes, die 6 Funktionsbereichen zugeordnet werden können. Die Aufgaben werden im Einzelsetting vorgegeben und ermöglichen eine spielerische Gestaltung der Testsituation. Nachfolgend sollen die verschiedenen Funktionsbereiche, sowie Aufgabenbeispiele für die einzelnen Subtests dargestellt werden:



1. FUNKTIONSBEREICH MOTORIK: FEIN- UND GROBMOTORIK

- *Lernbär*: Verschiedene Verschlüsse an einem Teddybären schließen (z.B. Druckknopf)
- *Turnen*: Turnübungen nachmachen: z.B. auf einem Bein stehen, einen Ball fangen...

2. FUNKTIONSBEREICH VISUMOTORIK/VISUELLE WAHRNEHMUNG

- *Nachzeichnen*: Geometrische Figuren abzeichnen.
- *Bilderlotto*: Das gleiche Bild, wie auf einem Kärtchen, auf einer Bildertafel herausfinden

3. FUNKTIONSBEREICH LERNEN UND GEDÄCHTNIS

- *Schatzkästchen*: Gegenstände, die in Schubladen eines Kästchens versteckt sind, wieder finden
- *Zahlen nachsprechen*

4. FUNKTIONSBEREICH KOGNITIVE ENTWICKLUNG

- *Bunte Formen*: Das passende Zeichen, das eine 3x3-Matrize ergänzt, finden.
- *Muster legen*: Vorgelegte Muster mit Mosaiksteinen nachbauen.
- *Gegensätze* nennen durch Vervollständigen von Sätzen: z.B. „Der Papa ist ein Mann, die Mama ist eine ...“
- *Quiz*: Alltagsnahe Fragen beantworten: z.B. „Wo kann man ein Paket wegschicken?“
- *Rechnen*: z.B. aus einer Menge an Marienkäfer und Schmetterlingen 5 Käfer heraussuchen.

5. FUNKTIONSBEREICH SPRACHE

- *Wörter erklären*
- *Puppenspiel*: Vorgesprochene Sätze mit Puppen darstellen

6. FUNKTIONSBEREICH SOZIAL-EMOTIONALE ENTWICKLUNG

- *Fotoalbum*: Den Gesichtsausdruck von Personen auf Fotos benennen (ist traurig, ist lustig...).
- *Elternfragebogen* zur Erfassung der Selbständigkeit des Kindes bei Alltagsroutinen (z.B. „Mein Kind zieht sich ohne Hilfe an.“).

(Fortsetzung auf der nächsten Seite)

HANDPRÄFERENZTEST

(HAPT 4-6; Bruckner, Deimann & Kastner-Koller, in press)

Beim HAPT 4-6 handelt es sich um ein Verfahren, mit welchem die Handdominanz (Präferenz für die linke oder rechte Hand) vier- bis sechsjähriger Kinder spielerisch erhoben wird.


Die Kinder begeben sich auf eine Schatzsuche, bei der sie 16 verschiedene Tätigkeiten ausführen, um einen Schatz zu finden. Diese sind in unterschiedlicher Reihenfolge jeweils dreimal durchzuführen. Die Anweisungen erfolgen dabei über Kassette.



Nachfolgend einige Beispielitems:

Das Kind soll...	mit einem Ball werfen
	würfeln
	zeichnen
	eine Kette aufnehmen
	stempeln
	einen Reißverschluss öffnen
	einen Lichtschalter betätigen

Anhang H: Elternbrief mit Einverständniserklärung

UNIVERSITÄT  WIEN

Fakultät für Psychologie

**Institut für Entwicklungspsychologie
und Psychologische Diagnostik**

Ass. Prof. Dr. Ursula Kastner-Koller Tel +43-1-4277-47861 E-Mail ursula.kastner-koller@univie.ac.at
Ass. Prof. Dr. Pia Deimann Tel +43-1-4277-47867 E-Mail pia.deimann@univie.ac.at

Liebe Eltern!

Um Kindern mit Problemen helfen zu können, muss man das übliche Verhalten normal entwickelter Kinder kennen. Zu diesem Zweck werden in österreichischen Kindergärten Erhebungen über den allgemeinen Entwicklungsstand und die Entwicklung der Lateralität (Händigkeit) von Kindergartenkindern im Alter von 4-6 Jahren durchgeführt.



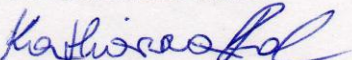
Dazu möchten wir Kindern den Wiener Entwicklungstest und einen, ebenfalls an der Universität Wien entwickelten, Händigkeitstest vorgeben. Beim Wiener Entwicklungstest handelt es sich um ein Verfahren zur Erfassung des allgemeinen Entwicklungsstandes für Kindergartenkinder, der folgende Entwicklungsbereiche abdeckt: Motorik, Visumotorik/Visuelle Wahrnehmung, Gedächtnis, kognitive Entwicklung, Sprache und emotionale Entwicklung.

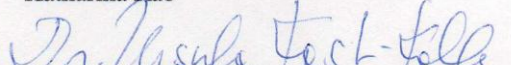
Die Erhebung wird im Kindergarten stattfinden und ist selbstverständlich anonym. Alle Aufgaben sind spielerisch gestaltet und machen den Kindern erfahrungsgemäß viel Spaß.


Für Sie bietet die Untersuchung die Möglichkeit, Informationen über den Entwicklungsstand Ihres Kindes zu erhalten. Wir stehen Ihnen diesbezüglich gerne für Rückmeldungen und Gespräche zur Verfügung.

Wir würden uns sehr freuen, wenn Ihr Kind an unserer Untersuchung teilnehmen darf!

Mit freundlichen Grüßen


Katharina Rab


Ass. Prof. Dr. Ursula Kastner-Koller


Ass. Prof. Dr. Pia Deimann

EINVERSTÄNDNISERKLÄRUNG

Ich bin einverstanden, dass mein Kind.....

geboren am....., an der Untersuchung teilnimmt.

Mein Kind ist weiblich männlich (bitte ankreuzen)

Ich denke mein Kind ist LinkshänderIn RechtshänderIn

Ich möchte Informationen über den Entwicklungsstand meines Kindes.

Name:.....

Adresse:.....

Telefon/Email:.....

.....
Unterschrift des Erziehungsberechtigten

ZUSAMMENFASSUNG

Ziel dieser Arbeit war es einerseits, Alterseffekte in der Handpräferenz von 4;0- bis 5;11-jährigen Kindern zu untersuchen und damit einen Beitrag zur Erforschung der Entwicklung der Händigkeit in diesem Altersbereich zu leisten. Andererseits sollten Unterschiede zwischen Links-, Beid- und RechtshänderInnen in der allgemeinen Entwicklung sowie in den Entwicklungsbereichen Grob- und Feinmotorik, visumotorische Koordination und visuell-räumliche Fähigkeiten nachgeprüft werden.

Im Theorieteil dieser Arbeit erfolgt daher zunächst eine intensive Auseinandersetzung mit dem Thema Händigkeit. Dabei werden Fragen diskutiert wie: „Warum entwickelte sich beim Menschen eine Händigkeit?“ und „Wieso gibt es so viel mehr Rechts- als LinkshänderInnen?“. Diese beiden Fragen führen zu Überlegungen und Theorien, wodurch die Händigkeit determiniert ist. Drei Faktoren scheinen dabei eine Rolle zu spielen: welche der beiden Gehirnhälften für Sprachfunktionen dominant ist, genetische Faktoren sowie der kulturelle und soziale Druck die rechte Hand zu benutzen.

Anschließend wird die Erfassung der Händigkeit diskutiert, die entweder nach der Bevorzugung einer Hand (Handpräferenz) oder nach der Leistungsüberlegenheit einer Hand (Handdominanz) erfolgen kann. Für beide Varianten werden einige Verfahren und Methoden beschrieben.

Schließlich sind die letzten beiden Kapitel den Zusammenhängen der Händigkeit mit Entwicklungs- und Leistungsbereichen und den Alterseffekten bei der Händigkeit gewidmet, die zum empirischen Teil überleiten.

Im zweiten Teil dieser Arbeit wird die empirische Untersuchung dargestellt. 165 4 bis 6-jährige Kinder wurden mit dem *Handpräferenztest 4-6 (HAPT 4-6)* und dem *Wiener Entwicklungstest (WET)* im Kindergarten getestet. Bei der Untersuchung der Alterseffekte zeigte sich eine gleichmäßige Verteilung von Links-, Beid- und RechtshänderInnen auf alle vier Altersgruppen (4;0-4;5, 4;6-4;11, 5;0-5;5 und 5;6-5;11). Desweiteren konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen den älteren (5;0-5;11) und den jüngeren Kindern (4;0-4;11) in der Stärke der Lateralisation festgestellt werden, weder bei den Links- noch bei den RechtshänderInnen. Auch in der Handgebrauchskonsistenz zeigten sich keine Unterschiede zwischen den vier

Altersgruppen. Die Ergebnisse sprechen dafür, dass es im Alter zwischen 4 und 6 Jahren keine großen Veränderungen in der Entwicklung der Händigkeit gibt, was auch mit Ergebnissen aus anderen Studien in Einklang steht.

Bei der Untersuchung der Händigkeit in Zusammenhang mit der allgemeinen Entwicklung, sowie mit der Grob- und Feinmotorik, der visumotorischen Koordination und mit visuell-räumlichen Fähigkeiten zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen Links-, Beid- und RechtshänderInnen. Die Ergebnisse waren zum Teil überraschend, da in anderen Studien Benachteiligungen von LinkshänderInnen in den fein-, sowie visumotorischen und den visuell-räumlichen Fähigkeiten berichtet wurden. Die Unterschiede in den Ergebnissen könnten darin begründet liegen, dass in dieser Untersuchung nur sehr wenige Personen in die Gruppen der Links- und BeidhänderInnen fielen.

Wünschenswert wären mehr Längsschnittstudien zur Entwicklung der Händigkeit, sowie Untersuchungen von Unterschieden zwischen Kindern mit konsistentem Handgebrauch bei denselben Tätigkeiten gegenüber nicht-konsistenten, da hierzu noch Befunde fehlen.

ABSTRACT

The first aim of this study was to examine age effects in hand preference of 4;0- to 5;11-year old children in order to make a contribution to the investigation of handedness development in this age span. The second aim was to verify differences between left-handers, ambidexters and right-handers in overall development, as well as in some fields of development which are gross and fine motor skills, visual-motor coordination and visual-spatial skills.

The theoretical part of this work deals with the issue of handedness in detail. Questions like “Why did handedness develop in humans?” and “Why are there that many more right- than left-handers?” are discussed. Those two questions lead to considerations and theories about what it is that determines handedness. There are three factors which seem to play a role: which of the two hemispheres is dominant for language functions, genetic factors as well as cultural and social pressures to use the right hand.

Subsequently assessment of handedness is discussed, which can either be measured as hand preference or as the better performance of one hand over the other (hand dominance). Some inventories, tests and procedures are described for both ways of assessment.

Finally the last two chapters deal with the relation between handedness and developmental and performance fields and secondly, with age effects in handedness, which lead to the empirical part of this work.

In the second part of this work the empirical study is described. 165 4- to 6-year old children were tested with the *Hand Preference Test 4-6 (HAPT 4-6)* and the *Viennese Development Test (WET)* in kindergarten. The examination of age effects showed an equal distribution of lefthanders, ambidexters and right-handers over all four age groups (4;0-4;5, 4;6-4;11, 5;0-5;5 and 5;6-5;11). Furthermore no significant differences between the elder (5;0-5;11) and the younger children (4;0-4;11) could be found in strength of lateralization, neither in left- nor in right-handers. In consistency of hand use no differences between the 4 age groups could be found either. Results indicate that no great changes in development of handedness occur between 4 and 6 years of age, which is in line with the results of other studies.

Examinations of handedness in relation to overall development, as well as gross and fine motor skills, visual-motor coordination and visual-spatial skills showed no significant differences between lefthanders, ambidexters and right-handers. Results were partly surprising because disadvantages of left-handers could be found in other studies in fine and visual-motor skills and visual-spatial skills. The divergent results could be explained by the very low number of left-handers and ambidexters in this study.

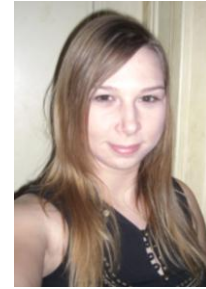
More longitudinal studies to examine development of handedness as well as studies that examine the difference between children with consistent hand use in the same activities and children with non-consistent hand use, which is still lacking findings, would be desirable.

Curriculum vitae

Katharina Rab

Geboren am 18. August 1984 in Korneuburg
Österreichische Staatsbürgerschaft
Familienstand: ledig

E-mail: kathii@gmx.at



Ausbildung

- | | |
|-----------------|--|
| Seit 10.2002 | Diplomstudium Psychologie an der Universität Wien (erste Dplomprüfung: Juni 2005), Schwerpunkte: Angewandte Kinder- und Jugendpsychologie, Klinische Psychologie |
| 01.2007 | Übungsleiter Voltigieren (FENA) |
| 06.2002 | Matura mit gutem Erfolg am BG VI |
| 09.1994-06.2002 | Besuch des BG VI Amerlingstraße, 1060 Wien |
| 09.1990-06.1994 | Besuch der Volksschule Zieglergasse, 1070 Wien |

Weiterbildung

- | | |
|-----------------|--|
| 05.2009-09.2009 | Ausbildung zur Alkoholsuchtpräventions-Promotorin für das Projekt PartyFit! (Kooperation des Vereins Checkit! mit dem Institut für Suchtprävention Wien) |
| 10.2008-03.2009 | Babysitter-Kurs, abgeschlossen mit Zertifikat, am Eltern-Kind-Zentrum Gilgegasse |
| 10.2008-01.2009 | Selbsterfahrungskurs „Autogenes Training“ |

Facheinschlägige Tätigkeiten

- | | |
|-----------------|---|
| Seit 10.2009 | Peer-Promotorin zur Alkoholsuchtprävention (Projekt PartyFit!) |
| Seit 10.2008 | Unterstützung bei Heilpädagogischen Voltigier-Einheiten im Reit- und Therapiezentrum Donaustadt (über Wiener Sozialdienste) |
| 09.2009-11.2009 | Begleitung einer Dame mit psychischen Problemen |
| 04.2007-06.2007 | Pflichtpraktikum an der Universitätsklinik für Psychiatrie des Kindes- und Jugendalters (AKH) |
| 04.2006-06.2007 | Praktikum im Heilpädagogischen Reiten und Voltigieren im Therapiereitstall Freudenuer Chamotte Fabrik |