

Die Erweiterung der visuellen Wahrnehmung Wahrnehmung trainieren – Training wahrnehmen

Inwieweit ist durch die Sensibilisierung mittels eines fachspezifischen Trainings die Differenzierungsleistung der Wahrnehmung zu beeinflussen?
Eine Untersuchung anhand des allgemeinen Wahlpflichtfaches „Schrift“
an der Fachhochschule Weihenstephan in den Studiengängen Landschaftsarchitektur und Landschaftsbau und -Management

D 386

Vom Fachbereich Architektur/ Raum- und Umweltplanung/ Bauingenieurwesen
der Technischen Universität Kaiserslautern zur Verleihung des akademischen Grades
Doktor-Ingenieur (Dr.-Ing.) genehmigte Dissertation

von
Monika Supé

Die Erweiterung der visuellen Wahrnehmung Wahrnehmung trainieren – Training wahrnehmen

Inwieweit ist durch die Sensibilisierung mittels eines fachspezifischen Trainings die Differenzierungsleistung der Wahrnehmung zu beeinflussen?
Eine Untersuchung anhand des allgemeinen Wahlpflichtfaches „Schrift“
an der Fachhochschule Weihenstephan in den Studiengängen Landschaftsarchitektur und Landschaftsbau und -Management

Monika Supé

Tag der mündlichen Prüfung: 30.11.2006

Dekanin:	Prof. Dr. rer. nat. habil. Gabi Tröger-Weiß
1.Berichterstatter:	Prof. Dipl.-Ing. Bernd Meyerspeer
2.Berichterstatter:	Prof. Dr. phil. habil. Thomas Stoffer

Vorwort

Ich danke Herrn Univ. Prof. Bernd Meyerspeer für die Anregung zu dieser Arbeit und vor allem für seine wohlwollende Unterstützung und seinen Ansporn während der letzten Jahre.

Herrn Univ. Prof. Dr. Thomas Stoffer von der Universität München danke ich für die kritischen Anregungen zur Wahrnehmungspsychologie und für die hilfreichen Ratschläge zur Methodik und zur Entwicklung des Messverfahrens.

Bei Herrn Prof. em. Wolff-Dietrich Rahm bedanke ich mich für die hilfreiche Unterstützung beim Durchführen der Untersuchung an der Fachhochschule Weihenstephan und für seine Hilfe als Experte bei der Auswertung.

Dr. phil. Stephanie Kruis danke ich für wichtige Anregungen zu pädagogischen, didaktischen und methodischen Themen.

Mein Dank gilt außerdem Dr. Harald Meimberg vom Institut für systematische Botanik der Universität München für seine Beratung und hilfreiche Unterstützung bei der qualitativen Datenauswertung.

Mein besonderer Dank gilt den Studierenden und allen weiteren bereitwilligen Teilnehmern der Untersuchung.

Hohenschäftlarn, Frühjahr 2006

Monika Supé

Inhalt

1	Einführung	11
1.1	Problemstellung	11
1.2	Struktur der Arbeit	13
1.3	Eingrenzung	14
2	Gestaltungslehre an der Fachhochschule Weihenstephan	15
2.1	Die Struktur des Fachbereichs Landschaftsarchitektur	15
2.2	Darstellungsmethodik	15
2.3	Freies Gestalten	16
2.4	Allgemeines Wahlpflichtfach Schrift	17
3	Grundlagen und Gestaltung der Lehre	19
3.1	Methodenausrichtung in der Hochschullehre	19
3.1.1	Hochschuldidaktik	19
3.1.2	Hochschuldidaktik und individueller Lehrstil	20
3.1.3	Methodenausrichtung mit Blick auf den Lernenden	21
3.1.4	Zwischen Konstruktion und Instruktion	24
3.2	Aspekte des Wahrnehmungsbezugs in der Gestaltungslehre	27
3.2.1	Gestaltung	27
3.2.2	Gestaltungslehre und Wahrnehmung	28
3.2.3	Wahrnehmung als Basis gestalterischer Prozesse	31
3.2.4	Wahrnehmungsfähigkeit als Ziel	32
3.2.5	Wahrnehmung als Thema	35
3.2.6	Überwindung von Wahrnehmungsgewohnheiten	36
3.2.7	Wahrnehmung, Psychologie und Urteile über Gestaltung	38
3.3	Konzept zum Fach „Schrift“	41
3.3.1	Positionierung des Faches	41
3.3.2	Form des Kurses	42
3.3.3	Themen	42
3.3.4	Präsentationen	43
3.3.5	Übungen	44
3.3.6	Lernziel	44
4	Theoretischer Hintergrund zur Untersuchung	46
4.1	Wahrnehmung	46
4.2	„Beeinflussbarkeit“ von Wahrnehmung	48
4.3	Exkurs: Wahrnehmung und Wissen	49
4.3.1	Wahrnehmung ist abhängig von Erfahrung und Wissen	50
4.3.2	Wahrnehmung erfolgt vom Wissen unabhängig	50
4.3.3	Wahrnehmung erfolgt abhängig und unabhängig von Wissen	52
4.3.4	Entstehung von Wissen – konträre Positionen zum Einfluss der Wahrnehmung	52
4.3.5	Wahrnehmung und Erkenntnisgewinn – fließende Grenzen	53
4.3.6	Wahrnehmung und Wissen beeinflussen sich wechselseitig	56

4.4	„Lernfähigkeit“ von Wahrnehmung	57
4.4.1	Wahrnehmung und Lernen nach Gibson und Gibson	57
4.4.2	Wahrnehmungslernen als Differenzierungsleistung	58
4.4.3	Wahrnehmung und Training	62
4.4.4	Messbarkeit von Wahrnehmungslernen	62
4.4.5	Allgemeine Beobachtungsschulung	64
4.5	Verfahren und empirische Befunde	66
4.5.1	Visuelles Wahrnehmungstraining und Testverfahren in Vorschule und Schule	66
4.5.2	Training und Testverfahren bei Studierenden	68
4.5.3	Weitere Tests zur visuellen Wahrnehmung	69
4.5.4	Forschungen zum Lesenlernen	69
5	Problemstellung im theoretischen Bezug	71
5.1	Nachweis der Steigerung von Differenzierungsleistung	71
5.2	Nachweis in Hinblick auf die konträren Positionen	71
5.3	Problemstellung im fachlichen Bezug	72
5.3.1	Bezug zum Fach Schrift	72
5.3.2	Fachspezifisches Testverfahren	73
5.3.3	Fragestellung im fachlichen Bezug	73
5.4	Problemstellung im allgemeinen Bezug	73
5.4.1	Nicht fachspezifisches Testverfahren	73
5.4.2	Handabdrucke als Testinhalt	74
5.4.3	Fragestellung außerhalb des fachlichen Bezugs	75
6	Methode	77
6.1	Experimentelle Untersuchung	77
6.2	Konstruktion der Instrumente	77
6.2.1	Verfahren zum Vergleich von Differenzierungsleistung	77
6.2.2	Spezifische Fragen	78
6.2.3	Verfahren zum Vergleich der Kategorienbildung	78
6.2.4	Testwiederholungseffekt	79
6.3	Design des fachgebundenen Tests	79
6.3.1	Bestimmung des Inhaltes zur Differenzierung von Schriftarten	79
6.3.2	Design des Schrift-Tests	84
6.3.3	Aufgabenstellung im Schrift-Test	84
6.4	Design des allgemeinen Tests	85
6.4.1	Bestimmung des Inhaltes zur Differenzierung von Handabdrucken	85
6.4.2	Design des Hand-Tests	89
6.4.3	Aufgabenstellung im Hand-Test	89
6.5	Untersuchungsablauf	89
6.6	Untersuchungsteilnehmer	90
6.7	Auswertungsverfahren	90
6.7.1	Quantitative Auswertungsverfahren	90
6.7.2	Qualitatives Auswertungsverfahren	91
7	Auswertung und Teilergebnisse	94
7.1	Feststellungen zum Verfahren	94
7.1.1	Verfahren und Termine	94

7.1.2	Stichprobengrößen	95
7.1.3	Unterschiede im Sortierungsverhalten und Auffälliges	95
7.2	Quantitativer Vergleich der durchschnittlichen Kategorienanzahl	96
7.2.1	Experimentalgruppe	96
7.2.2	Studentische Kontrollgruppe	97
7.2.3	Unabhängige Kontrollgruppe	97
7.2.4	Vergleich	98
7.2.5	Wiederholung des Vergleichs mit verminderter Stichprobengröße	100
7.2.6	Signifikanz-Test nach Wilcoxon	101
7.2.7	Ergebnis des ersten quantitativen Vergleichs	102
7.3	Quantitativer Vergleich der zusätzlichen Kriterien	103
7.3.1	Experimentalgruppe	104
7.3.2	Studentische Kontrollgruppe	104
7.3.3	Unabhängige Kontrollgruppe	105
7.3.4	Vergleich	105
7.3.5	H-Test nach Kruskal und Wallis	107
7.3.6	U-Test nach Mann und Whitney	108
7.3.7	Ergebnis des zweiten quantitativen Vergleichs	110
7.4	Qualitativer Vergleich	112
7.4.1	Hierarchische Clusteranalyse	112
7.4.2	Experimentalgruppe im Schrift-Test	113
7.4.3	Studentische Kontrollgruppe im Schrift-Test	114
7.4.4	Unabhängige Kontrollgruppe im Schrift-Test	116
7.4.5	Gruppenübergreifender Vergleich im Schrift-Test	116
7.4.6	Experimentalgruppe im Hand-Test	119
7.4.7	Studentische Kontrollgruppe im Hand-Test	121
7.4.8	Unabhängige Kontrollgruppe im Hand-Test	122
7.4.9	Gruppenübergreifender Vergleich im Hand-Test	123
7.4.10	Ergebnis des qualitativen Vergleichs	125
7.5	Verwendete Programme	128
8	Zusammenfassung der Ergebnisse	129
8.1	Rückblick auf Ziel und Vorgehensweise	129
8.2	Teilergebnisse	129
8.3	Ergebnis im fachlichen Bezug	130
8.4	Ergebnis im allgemeinen Bezug	131
9	Diskussion	133
9.1	Diskussion des Verfahrens und der Instrumente	133
9.2	Diskussion der Ergebnisse	134
10	Bedeutung der Ergebnisse und Ausblick	136
10.1	Bedeutung für die Forschung	136
10.2	Bedeutung für die Praxis	137
10.3	Schluss	139
10.4	Kurzzusammenfassung	139

11	Anhang	141
11.1	Test	141
11.1.1	Fachgebundener Schrift-Test	141
11.1.2	Fachungebundener Hand-Test	149
11.2	Daten	155
11.2.1	Experimentalgruppe	156
11.2.2	Studentische Kontrollgruppe	162
11.2.3	Unabhängige Kontrollgruppe	168
11.3	Quantitativer Vergleich der durchschnittlichen Kategorienanzahl	174
11.3.1	Grundlagen	174
11.3.2	Wilcoxon-Test für Gruppe_e s01, s02	176
11.4	Quantitativer Vergleich der zusätzlichen Kriterien	179
11.4.1	Grundlagen	179
11.4.2	Kruskal-Wallis Test	179
11.4.3	Mann-Whitney Test	183
11.5	Clusteranalysen	201
11.5.1	Grundlagen für den fachgebundenen Schrift-Test	201
11.5.2	Grundlagen für den fachungebundenen Hand-Test	210
11.5.3	Dendrogramme für den fachgebundenen Schrift-Test	219
11.5.4	Dendrogramme für den fachungebundenen Hand-Test	237
11.6	Nachweis zum Fach „Schrift“	255
11.6.1	Termine, Themen, Einführungen und Übungsaufgaben	255
11.6.2	Übungen	257
12	Literatur	260
12.1	Monografien, Sammelbände, Aufsätze in Sammelbänden und Zeitschriften	260
12.2	Internetrecherche	266
12.3	Lexika	269

1 Einführung

1.1 Problemstellung

Wenn Menschen Dinge beschreiben, können die Ergebnisse ganz unterschiedlich ausfallen. Beschreibungen von Umwelt divergieren dann besonders, wenn sie mit Beurteilungen verknüpft werden. Meinungen von Laien, zum Beispiel zur gebauten Umwelt, unterscheiden sich oft eklatant von denen der Fachleute. Verfolgt man beispielsweise öffentlich geführte Diskussionen zu Ergebnissen architektonischer, städtebaulicher oder landschaftsplanerischer Wettbewerbe, lassen sich diese Diskrepanzen immer wieder feststellen. Jencks spricht 1988 in Hinblick auf geschmackliche Urteile in Bezug zur gebauten Umwelt sogar von einer „unüberbrückbaren Kluft“ zwischen den Fachleuten, die diese Umwelt bestimmen, und den Laien, die sie nutzen.¹

Möglicherweise sind Laien und Fachleute unterschiedlich kodiert.

Zunächst unterscheiden sich Fachleute von Laien durch die genossene Ausbildung innerhalb eines Fachbereichs. Bildung und Ausbildung in entsprechenden Bereichen hat demnach in irgendeiner Weise Einfluss auf das, was wir zu Dingen aus diesen Bereichen meinen.

Vor der Urteilsbildung steht erst einmal die Wahrnehmung dessen, worüber geurteilt wird. Möglicherweise unterscheiden sich dabei Fachmann und Laie bereits in ihrer Wahrnehmung. Es wird angenommen, dass der Wahrnehmungsprozess „[...] so unterschiedliche Vorgänge wie Zusammenfügen, Urteilen, Schätzen, Erinnern, Vergleichen, und Assoziieren umfasst“.² Demnach wäre das Urteilen also bereits im Wahrnehmungsprozess selbst enthalten. Außerdem ist es wohl unmöglich, rein sensorische Empfindungen vom Betrachter zu erfragen, so dass man eigentlich nur die Ergebnisse des gesamten Prozesses beschreiben kann.³ Deswegen also scheinen Wertung und Wahrnehmung so eng miteinander verknüpft, dass eine reine Empfindung ohne subjektive Einflüsse nicht mitteilbar ist. Folglich liegt es nahe, dass Umwelt von uns nicht objektiv beschrieben werden kann.

Die Definition von Wahrnehmung, die Frage danach, wie Wahrnehmung funktioniert und wovon Wahrnehmung abhängig ist, wird kontrovers diskutiert. Folgt man den Empiristen, dann hängt Wahrnehmung von Erfahrung ab. Für die Nativisten hingegen bestimmen angeborene Mechanismen die Interpretation unserer Welt.⁴ James Jerome Gibson wiederum unterscheidet in geübte und ungeübte Betrachter, beispielsweise weil ein erfahrener, also geübter, trainierter Pilot im Gegensatz zum Laien fähig ist, die komplizierte Anordnung von Fluginstrumenten zu überblicken.⁵

Wenn also Erfahrungen, Wissen⁶ und Übung als Einflussgrößen für den Wahrnehmungsprozess diskutiert werden, welcher Stellenwert kommt dann einer Ausbildung zu? Und inwieweit lässt sich Wahrnehmung durch Ausbildung beziehungsweise entsprechendes Training beeinflussen? Wenn sich die Wahrnehmungsfähigkeit verändern beziehungsweise erweitern lässt, stellt sich dann – so lässt sich weiter fragen – eine fachspezifische Veränderung ein oder kommt es zu einer allgemein „geschärften“ Wahrnehmungsfähigkeit?

Studiengänge wie Architektur, Innen- beziehungsweise Landschaftsarchitektur, deren Ziel im weiteren Sinne raumbildendes Gestalten beinhaltet, fundieren auf einer entsprechenden Wahrnehmungsfähigkeit. „Genaueres Hinschauen“ ist nötig, um Gegebenheiten erkennen,

¹ Jencks, Charles, die Sprache der Postmodernen Architektur, Entstehung und Entwicklung einer alternativen Tradition, Stuttgart 1988, S.6

² Zimbardo, Philip, Psychologie, Hoppe-Graff, Siegfried, Keller, Barbara, (Hrsg.), Berlin, Heidelberg 1992, S.137

³ Zimbardo zum Wahrnehmungsprozess und zu Perzepten als einzig berichtbares Ergebnis von Wahrnehmung; Zimbardo, 1992, S.137-138

⁴ Zimbardo zur „Erbe-Umwelt-Kontroverse“; Zimbardo, 1992, S.141

⁵ Gibson, James Jerome, die Sinne und der Prozess der Wahrnehmung, Bern 1973, Originalausgabe 1966, S.329

⁶ Zimbardo, 1992, S.140

wiedergeben, bearbeiten und mit eigenen Ansätzen überlagern zu können. In der Entwurfs- wie in der Gestaltungslehre – ein Entwurfsprozess ist im weiteren Sinne ja Gestaltungsprozess – wird deshalb unter verschiedenen Aspekten die Wahrnehmung beziehungsweise die Tätigkeit des Wahrnehmens thematisiert.^{7 8}

Wahrnehmung ist aber nicht nur Basis eines jeden Gestaltungsprozesses, sondern – weil Wahrnehmung subjektiven Einflüssen unterliegt – auch Grundlage jeder Argumentation. Deshalb lässt sich die Sensibilisierung der Wahrnehmung beziehungsweise die Steigerung der Wahrnehmungsfähigkeit durchaus als Lehrziel der Gestaltungs- und Darstellungslehre – vielleicht auch als übergeordnetes Ziel jeder Lehre – betrachten, neben anderen wichtigen Zielen. Ebenso wichtige Aufgaben der Gestaltungslehre sind zum Beispiel, Techniken als Handwerkszeug zu vermitteln oder Spielraum für Eigenerfindung zu gewährleisten. Stellt man die Förderung von Wahrnehmungsfähigkeit in den Vordergrund, so ließe sich die Effizienz einer Darstellungs- und Gestaltungslehre daran messen, inwieweit es zu einer Sensibilisierung von Wahrnehmung kommt – wenn es ist überhaupt möglich ist, die Wahrnehmungsfähigkeit zu beeinflussen.

Seit einigen Semestern bin ich an der Fachhochschule in Weihenstephan im Studiengang Landschaftsarchitektur als Lehrbeauftragte tätig. Neben anderen Fächern des Bereichs der Gestaltungslehre unterrichte ich das Fach „Schrift“. Wie ordnet sich nun dieses Fach in die eben beschriebene Thematik ein? Was meint es und was kann es in der Ausbildung im Fachbereich der Landschaftsarchitektur leisten?

Zunächst einmal: Wir schreiben ständig. Mit der Hand machen wir Notizen, setzen unsere Unterschriften stellvertretend für unsere Person unter Dokumente, verwenden Schriften in der Textverarbeitung. Ohne Schrift kommen wir nicht aus, sie ist für uns selbstverständlich. Und dies so sehr, dass wir uns des Aktes des Schreibens oft gar nicht mehr bewusst sind.

Für gestaltend Tätige wird das Setzen von Buchstaben zum Gestaltungsakt – und sei es nur, um einen Plan zu beschriften. So ins Bewusstsein gedrungen, kann über die Bedeutung der Entscheidung für eine Schriftart, den Schriftsatz, aber auch die Art einer Handschrift, etwa als Beschriftung einer Handskizze, nicht mehr hinweggesehen werden.

Ähnlich wie wir den Akt des Schreibens verinnerlicht haben, so sind wir uns auch des Lesens nicht ständig bewusst. Schrift umgibt uns überall und wir nehmen fortwährend Information auf.

Normalerweise wird sie automatisch erkannt, man könnte beinahe von einem Lesezwang sprechen. Für den Schriftkundigen ist Schrift in unserer Umwelt immanent vorhanden.

Sich als zukünftiger Landschaftsarchitekt, Landschaftsbauer oder Architekt mit Schrift zu beschäftigen, heißt: sich als Gestaltender mit einer zu gestaltenden Materie auseinander zu setzen. Dies gilt natürlich für jeden, der sich für Formfindungsprozesse interessiert. Auch beim Schreiben und Gestalten mit Schrift stellt sich ferner die Frage nach dem Inhalt und der dafür adäquaten Form. Daher kann und soll jeder Studierende innerhalb des Kurses auf seine Weise versuchen, adäquate Formen zu finden – sowohl analog wie digital. Dann gilt es, dies entsprechend zu argumentieren.

Die oben bereits beschriebenen Aufgaben und Ziele der Gestaltungslehre lassen sich auch auf das Fach Schrift anwenden. Was die Auswirkung des Kurses auf die Wahrnehmungsfähigkeit angeht, ließe sich das Lehrziel also folgendermaßen formulieren: Der Blick für das Unterrichtsthema, nämlich für „Schrift“ und „das Schreiben“ soll geschärft werden.

Ebenso lassen sich die eingangs gestellten Fragen übertragen: Kann mein Unterricht dazu beitragen, Wahrnehmungsfähigkeit zu steigern? Falls ja, tritt diese gesteigerte Wahrnehmungsfähigkeit nur gegenüber rein fachspezifischer Inhalte auf? Beispielsweise in Bezug auf Schriftformen, Schriftarten oder Schriftverwendung. Oder lässt sich eine solche Fähigkeit auch

⁷ Liebl-Osborne, Petra, Gestaltungslehren in der Architektenausbildung, Frankfurt a.M. 2001, S.66-67

⁸ siehe Positionen von Eichenlaub und Amtsberg, von Siegl, oder von Kleine zur Lehre von Sauerbruch; in: Kleine, Holger, Passe, Ulrike, Nach dem Bauhaus, dreizehn Positionen zur Entwurfsgrundlehre in Deutschland, Berlin 1997

auf andere Sachverhalte übertragen? Gibt es so etwas wie eine allgemeine Beobachtungsschulung? Und wie lässt sich überhaupt etwas Verbindliches über Wahrnehmungsfähigkeit aussagen? All diese Fragen bilden den Ausgangspunkt zu meiner Arbeit. Davon ausgehend und basierend auf dem theoretischen Hintergrund inklusive eines zu erarbeitenden Messinstruments wird es sodann möglich, die Fragen präzisiert darzustellen: Führt bei den Studenten der Besuch des Faches Schrift – das Schreiben mit der Hand, das Ausprobieren von kalligrafischen Formen, das Schreiben am Rechner, die Beschäftigung mit Typografie, das Sammeln, Untersuchen und Sortieren von Schriften, das Gestalten mit vorhandenen Schriften oder das Erfinden von Zeichen – dazu, dass sie innerhalb eines Tests bei einer Beschäftigung mit unterschiedlichen Schriftarten mehr auf Einzelheiten achten und feinere Unterschiede zwischen den Schriftarten erkennen, also stärker differenzieren als andere, die den Kurs nicht besuchen?⁹ Führt der Besuch des Faches Schrift auch dazu, dass eine stärkere Differenzierung bei einer nicht fachspezifischen Sortieraufgabe auftritt?¹⁰

Ziel der Arbeit ist es, Erkenntnisse zum Einfluss von Ausbildung und Lehre auf die Wahrnehmungsfähigkeit von Lernenden zu erlangen. Da die Untersuchung innerhalb des eigenen Unterrichts durchgeführt wird, bleibt es weiter zu hoffen, dass sich Erkenntnisse über die eigene Vorgehensweise in punkto Lehre ergeben. In diesem Sinne handelt es sich um eine Untersuchung innerhalb eines Feldes und aus der Sicht eines Lehrenden. Da sich die gestellten Fragen überhaupt nur interdisziplinär beantworten lassen, wird mit professioneller Unterstützung geforscht.¹¹ Die Grundlage der Untersuchung bilden dabei die Erkenntnisse der Wahrnehmungspsychologie.

1.2 Struktur der Arbeit

In Kapitel 2 bis 4 kläre ich verschiedenste Grundlagen zum Experiment. Da mein Unterricht die eigentliche Basis zur Arbeit bildet, schildere ich in Kapitel 2 die Ausgangssituation an der Fachhochschule Weihenstephan und in Kapitel 3 Grundlagen und Gestaltung des Faches. Die Entwicklung des Konzepts zum Unterricht unterliegt verschiedenen Einflüssen, die unter den Punkten 3.1 und 3.2 zusammengefasst sind. Dort wird auch den sich aufdrängenden Fragen nach zu vermittelnden Inhalten und geeigneter Methodik nachgegangen. Zudem liefert Punkt 3.2 einen Einblick in den bereits angesprochenen Wahrnehmungsbezug der Gestaltungslehre. Unter Punkt 3.3 erfolgt dann die Beschreibung des Konzepts.

Zur Entwicklung der Versuchsanordnung sowie des Messverfahrens bedarf es theoretischer Grundlagen, dargestellt in Kapitel 4. Hierzu muss hauptsächlich die Psychologie bemüht werden. Die Darstellung dieser theoretischen Grundlagen orientiert sich an Fragen nach der Veränderung und „Beeinflussbarkeit“ von Wahrnehmung, nach der „Lernfähigkeit“ und nach der „Trainierbarkeit“ unter den Punkten 4.2 bis 4.4. Da es in der Arbeit um die Veränderung von Wahrnehmungsfähigkeit im Zuge einer Ausbildung geht, wird die komplexe, wechselseitige Beziehung zwischen Wissen und Wahrnehmung exkurshaft unter Punkt 4.3 beleuchtet. Die Differenzierungstheorie zum Wahrnehmungslernen von Gibson und Gibson bildet dann zum großen Teil die theoretische Grundlage, auf der sich die Untersuchung planen lässt.

In Kapitel 5 wird anschließend die Problemstellung mit den theoretischen Grundlagen verknüpft, in Kapitel 6 die verwendete Methode beschrieben.

Das Messverfahren selbst bezieht sich erstens auf die Differenzierungstheorie von Gibson und Gibson, zweitens orientiert es sich an der Vorstellung von Wahrnehmung als Prozess, innerhalb

⁹ Kapitel 5.3.3

¹⁰ Kapitel 5.4.3

¹¹ Unterstützung durch Dr. psych. Thomas Stoffer, Professor an der Ludwig-Maximilians-Universität München; die Wahrnehmungspsychologie als Teilgebiet der allgemeinen Psychologie wird an der Münchner Universität von Professor Hermann Müller und Professor Thomas Stoffer gelehrt.

dessen klassifiziert wird beziehungsweise Gegenstandsklassen gebildet werden.¹² Im Messverfahren wird der Effekt des Kategorisierens¹³ benutzt, es wird sozusagen untersucht, wie differenziert dieses Kategorisieren ausfällt. Die Ergebnisse solcher Untersuchungen haben nur im Vergleich Aussagekraft. Daher bedarf es sowohl eines Vorher-Nachher Vergleichs, wie auch des Vergleichs mit Testergebnissen von Kontrollgruppen.

Die Auswertung dieses Versuchs erfolgt auf quantitativer wie qualitativer Basis, beschrieben in Kapitel 7. Teilergebnisse werden im Anschluss an die einzelnen Untersuchungsschritte innerhalb dieses Kapitels aufgeführt. In den weiteren Kapiteln 8 bis 10 werden schließlich die Ergebnisse zusammengefasst, diskutiert und deren Bedeutung für Forschung und Praxis geklärt.

1.3 Eingrenzung

Innerhalb der vorliegenden Arbeit geht es in erster Linie um die Darstellung einer Untersuchung samt Ergebnis und um die Klärung der dafür nötigen Grundlagen. Es ist nicht meine Absicht, mein Unterrichtskonzept von didaktischen Grundlagen abzuleiten oder vor einem bildungstheoretischen Hintergrund zu diskutieren. Jedoch erscheint es mir wichtig – neben der Darstellung des wahrnehmungspsychologischen Hintergrunds – mein Unterrichtskonzept als Basis der Untersuchung nicht nur zu beschreiben, sondern auch die Grundlagen zu meiner Gestaltung von Lehre zu erklären. Deshalb spreche ich unter Punkt 3.1 die Haltung der Hochschuldidaktik an und unter Punkt 3.2 die Aspekte des Wahrnehmungsbezugs in der Gestaltungslehre. Deren Darstellung erhebt aber keinen Anspruch auf Vollständigkeit, sondern soll lediglich wesentliche Grundzüge umreißen.

Was die Darstellung des theoretischen Hintergrundes in Kapitel 4 angeht, ist Folgendes zu beachten: Geklärt werden sollen die zur Untersuchung nötigen wahrnehmungspsychologischen Grundlagen. Was nicht geleistet werden muss, ist die ausführliche Darstellung der diversen Wahrnehmungstheorien. Die Vielschichtigkeit des Begriffes der Wahrnehmung wird zwar beleuchtet und damit auch die daraus resultierenden – oft divergierenden – Theorien, dies erfolgt jedoch zielführend, um die Differenzierungstheorie zum Wahrnehmungslernen von Gibson und Gibson einordnen zu können.

In einem exkurshaften Einschub wird zudem der Begriff der Wahrnehmung in Bezug gesetzt zum Begriff Wissen. Nur so kann die Problematik skizziert werden, in der sich eine Versuchsanordnung zur Steigerung der Differenzierungsleistung von Wahrnehmung im Rahmen einer Ausbildung bewegt.

Diese Punkte, ebenso wie die angesprochenen Punkte des dritten Kapitels bieten Ansätze zu weiterer Vertiefung, die allerdings innerhalb der Arbeit im Sinne eines zielgerichteten Fortgangs nicht erschöpfend geleistet werden kann.

Mein Ansatz, in dem Aspekte aus verschiedenen Disziplinen zusammengetragen werden, erklärt sich aus der Sicht eines lehrend Tätigen, der mehr über seine Tätigkeit wissen möchte. Eine Tätigkeit, die er fachlich zwar inhaltlich sinnvoll, didaktisch dagegen eher gefühlsmäßig sinnvoll ausübt. Dennoch kann und soll es nicht darum gehen, eine Fachdidaktik zu begründen, sondern allein darum, die eigene Tätigkeit zu überprüfen.

¹² zum Klassifizieren gibt es konträre Vorstellungen; vergleiche Kapitel 4.3.1 und 4.4.2

¹³ Lukesch zum Kategorisieren; Lukesch, Helmut, Psychologie des Lernens und Lehrens, Regensburg 2001, S.92-93

2 Gestaltungswissenschaften an der Fachhochschule Weihenstephan

An der Fachhochschule Weihenstephan wird die Gestaltungswissenschaften unterteilt in die Fächer der Darstellungsmethodik und Freies Gestalten. Das Fach „Schrift“ reiht sich in die Gestaltungswissenschaften ein. Es wird vom Fachbereich Landschaftsarchitektur für die Studiengänge Landschaftsarchitektur und Landschaftsbau und -Management angeboten und kann von Studenten aller Studiengänge besucht werden.

Die folgende Beschreibung zeigt zum einen die Struktur des Fachbereichs und die Gewichtung der Gestaltungswissenschaften in den Studiengängen, zum anderen die Vorgaben zu Inhalt und Ziel der Fächer.

2.1 Die Struktur des Fachbereichs Landschaftsarchitektur

An der Fachhochschule Weihenstephan werden derzeit zehn Diplom und fünf Postgraduale Studiengänge angeboten und durch sieben Fachbereiche organisiert, einer davon ist der Fachbereich Landschaftsarchitektur.¹⁴ Der Fachbereich bietet zwei verschiedene Studiengänge an, Landschaftsarchitektur und Landschaftsbau und -Management.¹⁵ Sie unterscheiden sich folgendermaßen:

„Das Aufgabenfeld der Landschaftsarchitektur umfasst heute neben den klassischen Bereichen Freiraumplanung, Landschaftsplanung und Landschaftsbau auch u. a. die Gebiete Gartendenkmalpflege, Naturschutz, Umweltmanagement, Ressourcenschutz, Erholung, Landschaftskultur und Landschaftsinformatik.“¹⁶ Der Studiengang Landschaftsarchitektur bietet im Hauptstudium die Unterscheidung in die Studienrichtung Freiraumplanung und Landschaftsplanung an.¹⁷

Der Studiengang Landschaftsbau und -Management, der sich aus dem Studiengang Landschaftsarchitektur entwickelt hat, siedelt seinen Schwerpunkt im technisch-ökonomischen Bereich an. Der Studiengang bietet „[...] einerseits die Ausbildung zum umwelt- und ressourcenkompetenten Bauingenieur und ermöglicht andererseits besondere Fähigkeiten und Kenntnisse im Bereich Projektmanagement und Unternehmensführung.“¹⁸

2.2 Darstellungsmethodik

In beiden Studiengängen besuchen die Studenten im Grundstudium verpflichtend Darstellungswissenschaften wie Plandarstellung und darstellende Geometrie, allerdings in unterschiedlicher Stundenanzahl.¹⁹ Diese Fächer gehören im Studiengang Landschaftsarchitektur ebenso wie das Freie Gestalten in den Bereich der Gestaltung. Im Studiengang Landschaftsbau und Management hingegen gehören sie in den Bereich der Kommunikation und Information, zu dem zum Beispiel auch Fachenglisch oder Datenverarbeitung zählt.

Im Hauptstudium sind nur in der Studienrichtung Freiraumplanung Freies Zeichnen und Freies

¹⁴ <http://www.fh-weihenstephan.de/fh/fachbereiche.html>

¹⁵ http://www.fh-weihenstephan.de/la/03_studienangebot/03_studienangebot.html

¹⁶ http://www.fh-weihenstephan.de/la/03_studienangebot/03_la/03_3ziele_des_studiums/03_3ziel.html

¹⁷ http://www.fh-weihenstephan.de/la/03_studienangebot/03_la/03_4aufbau_des_studienganges/03_4aufb.html

¹⁸ http://www.fh-weihenstephan.de/la/03_studienangebot/03_lb/03_1was_ist_lb/03_1was.html

¹⁹ http://www.fh-weihenstephan.de/la/03_studienangebot/03_lb/03_12_faecheruebersicht/03-12-faecher.html#Grundstudium;

und: [http://www.fh-](http://www.fh-weihenstephan.de/la/03_studienangebot/03_la/03_10_faecheruebersicht/03_10_faecher.html#Grundstudium)

[weihenstephan.de/la/03_studienangebot/03_la/03_10_faecheruebersicht/03_10_faecher.html#Grundstudium](http://www.fh-weihenstephan.de/la/03_studienangebot/03_la/03_10_faecheruebersicht/03_10_faecher.html#Grundstudium)

Gestalten – beide zu den Gestaltungsfächern zählend – zu belegen.²⁰ Seit Sommersemester 2005 lehren zwei Professoren – ein Architekt und eine Landschaftsarchitektin – und mehrere Lehrbeauftragte die Fächer der Darstellungsmethodik.²¹

Die Studieninhalte und Richtziele beispielsweise des Studiengangs Landschaftsarchitektur sind in den Fächerbeschreibungen sehr knapp erläutert:²² Als Richtziel des Faches Plandarstellung wird hier beispielsweise die „Fähigkeit zur Erstellung aussagekräftiger Pläne in unterschiedlichen Arbeitsstufen und Maßstäben“ und die „Vertrautheit mit unterschiedlichen Techniken der Schwarzweiß- und Farbdarstellung“ angegeben. Studieninhalte – im Wortlaut dem Richtziel sehr ähnlich – sind laut Beschreibung etwa die „Fertigkeit im Umgang mit den gebräuchlichsten graphischen Techniken“, oder die „Fähigkeit zur Erarbeitung und Anwendung der für die jeweilige Aufgabenstellung am besten geeigneten Darstellungstechnik“.²³ Auch „die Kenntnis der wichtigsten, in der Plandarstellung verwendeten Schriften“ und „die Fähigkeit zur optimalen Planbeschriftung“ ist als Studieninhalt des Faches Plandarstellung aufgeführt.

Die Umsetzung in Unterrichtsinhalte erfolgt eigenverantwortlich durch die Lehrenden. Die Freiheit in der Formulierung von Studieninhalten trifft allgemein für die Hochschulen zu. Dies zeigen auch die Angaben von Seiten des Arbeitsamtes zum Studium der Landschaftsarchitektur. Auf der Homepage des Arbeitsamtes zu den Berufen erfährt man zum Beispiel Folgendes: „Aufbau und Inhalte des Studiengangs Landschaftsarchitektur/Landespflege/Landschaftsplanung sind im Einzelnen an den Hochschulen sehr unterschiedlich geregelt [...]“²⁴.

2.3 Freies Gestalten

Nur im Studiengang Landschaftsarchitektur wird im Grundstudium Freies Gestalten – neben den Fächern der Darstellungsmethodik zu den Gestaltungsfächern zählend – als Pflichtfach gelehrt²⁵, außerdem auch im Hauptstudium in der Studienrichtung Freiraumplanung. Für den Studiengang Landschaftsbau und Management entfällt es. Freies Gestalten wird von einem Künstler gelehrt.²⁶

Auch für das Freie Gestalten werden in der Fächerbeschreibung Inhalte und Ziele nur knapp beschrieben. Richtziel im Grundstudium ist die „Fähigkeit, mit den grundlegenden Mitteln des Gestaltens kreativ umgehen und gestalterische Zusammenhänge qualitativ beurteilen zu können.“²⁷ Dementsprechend beziehen sich die Studieninhalte auf den Umgang mit gestalterischen Ausdrucksmitteln, sowohl graphischer, farblicher wie plastischer Art.

Im Gegensatz zum Fach Plandarstellung wird hier unter Punkt 3 der Studieninhalte ein kleiner Hinweis zur Methodik gegeben. Studieninhalt ist die „Einsicht in grundlegende gestalterische

²⁰ http://www.fh-weihenstephan.de/la/03_studienangebot/03_lb/03_12_faecheruebersicht/03-12-faecher.html#3 und siehe: http://www.fh-weihenstephan.de/la/03_studienangebot/03_la/03_10_faecheruebersicht/03_10_faecher.html#Hauptstudium

²¹ Bis zum Sommersemester 2005 waren es insgesamt drei Professoren: Prof. Wolf-Dierich Rahm bis einschließlich Wintersemester 2004/05 (Architekt), seit Sommersemester 2005 emeritiert; Prof. Justus Tyroff (Architekt); Prof. Sabrina Wilk (Landschaftsarchitektin). Im Jahr 2006 werden die Stellen der Lehrbeauftragten gekürzt.

²² Studienziele und -inhalte der Pflichtfächer und Fachbezogenen Wahlpflichtfächer des Studiengangs Landschaftsarchitektur
²³ Studienziele und -inhalte der Pflichtfächer und Fachbezogenen Wahlpflichtfächer des Studiengangs Landschaftsarchitektur, S.3

²⁴ http://berufenet.arbeitsamt.de/bnet2/D/B0526101ausbildung_a.html

²⁵ http://www.fh-weihenstephan.de/la/03_studienangebot/03_lb/03_12_faecheruebersicht/03-12-faecher.html#Grundstudium;

und: http://www.fh-weihenstephan.de/la/03_studienangebot/03_la/03_10_faecheruebersicht/03_10_faecher.html#Grundstudium

²⁶ Prof. Georg Wirsching, Künstler

²⁷ Studienziele und -inhalte der Pflichtfächer und Fachbezogenen Wahlpflichtfächer des Studiengangs Landschaftsarchitektur, S.3

Zusammenhänge anhand eigener zwei- und dreidimensionaler Übungen“²⁸.

2.4 Allgemeines Wahlpflichtfach Schrift

Zusätzlich zu den bereits erwähnten Pflichtfächern werden fachbezogene und allgemeine Wahlfächer angeboten, wie zum Beispiel Perspektive, Aktzeichnen oder Schrift. Das Fach Schrift als allgemeines Wahlpflichtfach kann von Studenten aller Fachrichtungen besucht werden. Bis zum Ende des Studiums sind mehrere frei gewählte, allgemeine Wahlpflichtfächer zu absolvieren. Meist versuchen die Studierenden bereits während des Grundstudiums alle diese Fächer zu absolvieren.

Das Fach Schrift wird hauptsächlich von Studierenden der Studiengänge Landschaftsarchitektur und Landschaftsbau und -Management in den ersten Semestern besucht. Es ordnet sich den Fächern der Gestaltung zu und wird von mir als Lehrbeauftragte gelehrt. Beantragt wird der Lehrauftrag von einem der Professoren der Darstellungsmethodik.²⁹ Von der Fächerbeschreibung wird es als allgemeines Wahlpflichtfach nicht erfasst. Die Formulierung von Ziel und Inhalt liegt für die allgemeinen Wahlpflichtfächer gänzlich bei den Lehrenden. Nun könnte man sich an den Studienbeschreibungen der Pflichtfächer, wie der Plandarstellung oder des Freien Gestaltens orientieren. In der Plandarstellung ging es beispielsweise um die Kenntnis der gebräuchlichen Schriften in der Plangrafik und die Fähigkeit zur optimalen Beschriftung.³⁰ Dies ließe sich verallgemeinernd auf die Erstellung verschiedenster Schriftstücke übertragen. Allerdings könnte über die Beschäftigung mit der Thematik Schrift und Schreiben im weiteren Sinne auch Einsicht in allgemeine gestalterische Zusammenhänge möglich sein, damit würde sich das Fach in Nähe zum Freien Gestalten positionieren.³¹

An der Fachhochschule Weihenstephan hat das Fach Schrift Tradition. Bis zur Studienreform in den Achtziger Jahren war es bei den Freiraumplanern sogar Pflichtfach. Frau Gräfin zu Dohna, Dozentin für Gartenkunst, lehrte das Fach von 1962 bis 1982.³² Sie übernahm es von Frau Schwarzmüller, einer ehemaligen Assistentin von Professor Döllgast³³. Schwarzmüllers Unterricht war verstärkt kalligrafisch orientiert, die Studenten lernten das Schreiben fünf verschiedener Schriftarten. Zu Dohna änderte die Unterrichtsinhalte, um sie an die Anforderungen für Landschaftsarchitekten anzupassen. Die Studenten wurden im Schreiben von zwei bis drei Schriftarten ausgebildet, des Weiteren ging es um die Verbindung von Zeichnung und Schrift, und ebenso um das Layout in Hinführung auf das Zeichnen von Plänen. Mit seiner Berufung 1982 übernahm der Architekt Professor Rahm das Fach Schrift. Er verfolgte innerhalb seines Unterrichts über verschiedene Übungen³⁴, die die Handschrift trainieren sollten, das allgemeine Ziel des „Kreativitätstrainings“.³⁵ Übergeordnet ging es ihm vor allem um die „Stärkung des Formgefühls“. Sein Ansatz, so Rahm, orientiert sich an Döllgast, der der Meinung war, dass einer, der Schreiben kann, auch Zeichnen kann. 1995 bis 1998 habe ich das Fach als Lehrbeauftragte anfangs unterstützend, später vertretend, von Professor Rahm übernommen. Seit 2003 lehre ich das Fach „Schrift“ wieder nach dem im Kapitel

²⁸ Studienziele und -inhalte der Pflichtfächer und Fachbezogenen Wahlpflichtfächer des Studiengangs Landschaftsarchitektur, S.3

²⁹ bis zu seiner Emeritierung im März 2005 Herr Prof. Rahm, seitdem Frau Prof. Wilk

³⁰ siehe Kapitel 2.2

³¹ vergleiche Kapitel 2.3

³² Gräfin zu Dohna zu ihrer Lehre und der Lehre von Maria Schwarzmüller in diesem Abschnitt; Gespräch am 13.10.2005

³³ Hans Döllgast, (1891-1974), Architekt in München, Professor für Architekturzeichnen an der Technischen Universität München (http://portal.mytum.de/archiv/reden_p/Archive_Folder.2005-02-08.5104036208/index_html; <http://deu.archinform.net/arch/1434.htm?ID=0EttM20pYAY6ecY7>)

³⁴ Die Übungen waren zum Teil kalligrafisch orientiert, beispielsweise wurden Schriften, wie die Futura, Antiqua oder humanistische Kursive mit Ornament- oder Bandzugfeder geschrieben. Auch entstanden großformatige Kompositionen mit Pinsel und Tusche, deren Grundlage Buchstaben oder Buchstaben ähnliche Formen bildeten.

³⁵ Professor Rahm zu Ansatz und Ziel seiner Lehre im Fach Schrift in diesem Abschnitt; Gespräch am 17.05.2005

3.3 beschriebenen Konzept. Das Arbeiten und Gestalten mit Schriften am Rechner hat seitdem zusätzlich Eingang gefunden.

Zusammenfassung zum Kapitel 2

An der Fachhochschule Weihenstephan werden im Fachbereich der Landschaftsarchitektur zwei Studiengänge angeboten: Der Studiengang Landschaftsarchitektur – mit der zusätzlichen Unterscheidung in Freiraum- und Landschaftsplanung – und der Studiengang Landschaftsbau und -Management. In diesen Studiengängen werden die Gestaltungsfächer unterschiedlich stark betont. Die meisten gestalterischen Pflichtfächer haben die Studierenden des Studienganges Landschaftsarchitektur-Freiraumplanung zu absolvieren, im Studiengang Landschaftsbau und -Management hingegen stehen die Gestaltungsfächer am wenigsten im Vordergrund.

Zu den Gestaltungsfächern zählen die Fächer der Darstellungsmethodik und das Freie Gestalten. Sie sind teilweise Pflicht, teilweise können sie frei gewählt werden. Für die Pflicht- und die fachgebundenen Wahlfächer unter den Gestaltungsfächern liefern die Fächerbeschreibungen knappe, allgemein formulierte Angaben zu Inhalten und Zielen der Lehre.

Auch das Fach Schrift gehört zu den Gestaltungsfächern. Es kann als allgemeines Wahlpflichtfach in allen Studiengängen der Fachhochschule gleichermaßen belegt werden, wird aber de facto ausschließlich von den Studierenden des Fachbereichs Landschaftsarchitektur besucht. Die Formulierung der Inhalte und der Zielsetzung bei allgemeinen Wahlpflichtfächern wird im Gegensatz zu Pflicht- und fachgebundenen Wahlfächern nicht über die Fächerbeschreibung festgelegt, sie obliegt allein den Lehrenden.

Versucht man, die Inhalte und Ziele aus den Fächern Plandarstellung und Freies Gestalten bezüglich des Faches Schrift umzuinterpretieren, ergibt sich eine thematische Spannweite:

Aufgabenstellungen können sich praxisbezogen an der Gebrauchsgrafik orientieren oder aber zu weniger zweckgebunden freien Gestaltungen führen. Das Fehlen festgeschriebener inhaltlicher Vorgaben erlaubt es, Inhalte und Ziele zum Fach innerhalb des eben beschriebenen weitgesteckten Rahmens so zu formulieren, wie es im Kapitel 3.3 beschrieben wird.

3 Grundlagen und Gestaltung der Lehre

3.1 Methodenausrichtung in der Hochschullehre

Die Lehrenden sind durch die knapp formulierten Studieninhalte und Ziele weitgehend frei in der Zusammenstellung der Unterrichtsinhalte. Auch die Wahl geeigneter Lehrverfahren bleibt ihnen überlassen. Wie verhält es sich aber mit der Kenntnis von unterschiedlichen Lehrverfahren und Methoden bei Lehrenden im Hochschulbereich.

Michl und Klever beschreiben zum Beispiel den Fachhochschullehrer als einen Lehrenden, der sich auszeichnet „durch seine fachliche Kompetenz, pragmatische Lehre, Anwendungsbezug und durch Praxisnähe.“³⁶ Weiter wird festgestellt: „Nicht unbedingt wissen sie Bescheid über effektive und effiziente Formen des Lernens, über den Zusammenhang zwischen Lehren und Lernen, über den Studenten, das unbekannte Wesen, die neuesten Entwicklungen bei den Medien, über Moden und Methoden der Wissensvermittlung“. ³⁷ Knoll bemängelt zur Lehre an allen Hochschulen beispielsweise: „Die Lehre hat in den Hochschulen hinter Forschung, Forschungsmethodik und Disziplinerorientierung einen undankbaren vierten Platz.“³⁸

Im Folgenden soll näher auf Lehrverfahren in der Hochschullehre – teilweise allgemein, teilweise speziell auf Lehrverfahren an Fachhochschulen – eingegangen werden. Dies erfolgt nicht, um unterschiedliche Methoden vorzustellen, sondern um festzustellen, welche Methodenausrichtung allgemein in Hinblick auf die Lernenden heute sinnvoll erscheint, was von Seiten der Pädagogik vorgeschlagen wird und was vom Lehrenden erwartet wird.

3.1.1 Hochschuldidaktik

In der Pädagogik beschäftigt sich die Methodik mit den Lehrmethoden. Der Begriff der Methodik bezeichnet in der Pädagogik allgemein „die Lehre von den Lehr- und Unterrichtsverfahren auf den einzelnen Stufen für die verschiedenen Lehrstoffe“³⁹. Mit den Methoden der Lehre im Hochschulbereich beschäftigt sich die Hochschuldidaktik.

Die Hochschuldidaktik ist die Didaktik zu einer speziellen „Schulstufe“⁴⁰. Die Didaktik, allgemein als „Wissenschaft von Lehren und Lernen“ bezeichnet, wird aufgefasst „[...] als die Theorie der Bildungsinhalte und des Lehrplans (Was wird unterrichtet?), der die Didaktik der Methode (Wie wird unterrichtet?) gegenübergestellt wird.“⁴¹

Der Begriff der Hochschulpädagogik scheint weniger gebräuchlich zu sein, wird er doch im Brockhaus gar nicht erwähnt. „Hochschulpädagogik, also die Lehre vom Lehren an Hochschulen, ist unter den Teildisziplinen der Pädagogik die am schwächsten etablierte“, kann man im Internet-Lexikon „ilexikon“ nachlesen.⁴² Dies rührt von der Einstellung her – so steht es dort weiter –, „[...] der Hochschullehrer brauche das Lehren nicht zu lernen“ und weiter, eine „gute Fachdidaktik

³⁶ Michl, Werner, Klever, Nik, Vernetzung der Hochschuldidaktik an Fachhochschulen in Bayern, in: Welbers, Ulrich (Hrsg.), Hochschuldidaktische Aus- und Weiterbildung, Bielefeld 2003, S.357

³⁷ Michl, Klever, in: Welbers, 2003, S.357;

nach: Michl, Werner, Krupp, Paul, Stry, Yvonne, didaktische Profile der Fachhochschulen, Neuwied/Kriftel 1998

³⁸ Knoll, Jörg, Vorbemerkungen, in: Knoll, Jörg (Hrsg.), Hochschuldidaktik der Erwachsenenbildung, Bad Heilbrunn 1998, S.7

³⁹ zu Methodik: Brockhaus online: http://www.brockhaus.de/brockhaus-suche/index.php?pfad=suche/abstract.php?shortname=b15&artikel_id=31379500; Der Brockhaus: in 15 Bänden, Permanent aktualisierte Online-Auflage, Leipzig, Mannheim: F.A. Brockhaus 2002, 2003, 2004.

⁴⁰ siehe zu Hochschuldidaktik unter Stichwort Didaktik: Brockhaus online: <http://www.brockhaus.de/brockhaus-suche/index.php?begriff=didaktik&bereich=inhalte&x=49&y=5>; Der Brockhaus: in 15 Bänden, Permanent aktualisierte Online-Auflage, Leipzig, Mannheim: F.A. Brockhaus 2002, 2003, 2004

⁴¹ siehe zu Didaktik: Brockhaus online: ebd.; Der Brockhaus: in 15 Bänden, Permanent aktualisierte Online-Auflage, Leipzig, Mannheim: F.A. Brockhaus 2002, 2003, 2004

⁴² <http://www.ilexikon.com/Hochschulpaedagogik.html>

ergebe sich aus souveräner Beherrschung des Faches [...] und andere Aspekte der Pädagogik spielten keine Rolle, da er es ja mit Erwachsenen zu tun habe.“ Und: „Häufiger gebraucht ist der Begriff Hochschuldidaktik, der sich im engeren Sinne mit dem Lehren und Lernen in Hochschulen beschäftigt.“⁴³

Die Hochschuldidaktik wird von der AHD, der Arbeitsgemeinschaft für Hochschuldidaktik e.V. als „eigenständiges Wissenschaftsgebiet“⁴⁴ verstanden. „Sie befasst sich in Forschung und Entwicklung, Weiterbildung und Beratung mit Lehr- und Lernprozessen an der Hochschule.“⁴⁵ „Sie hat die Aufgabe, die Hochschule als lernende Organisation zu entwickeln, die Lehrenden zu qualifizieren [...].“⁴⁶ Die Personalentwicklung bezeichnet Welbers, ein Mitglied des Bundesvorstands der AHD, als „Schlüssel zu einer qualitätsorientierten Hochschulentwicklung“.⁴⁷

3.1.2 Hochschuldidaktik und individueller Lehrstil

Die Hochschuldidaktik setzt sich die Qualifizierung der Lehrenden zum Ziel. Das Ergebnis einer Qualifizierung von Hochschulpersonal betrachtet sie individuell vor persönlichem wie beruflichem Hintergrund: „Für den Erfolg hochschuldidaktischer Arbeit ist es entscheidend, dass sie nicht vorgibt, Patentrezepte für alle Fälle bereitzustellen“ und „Hochschuldidaktik kann nur durch eine Erweiterung der Methodenkenntnis neue Freiheitsgrade des Lehrens eröffnen“⁴⁸, so äußert sich die Geschäftsstelle der Studienkommission für Hochschuldidaktik an der FH Karlsruhe, der Hochschule für Technik, zu ihrer Philosophie auf ihrer Homepage.⁴⁹ „Auf der Grundlage der individuellen Persönlichkeit des Lehrenden, seinem beruflichen Erfahrungshintergrund und seiner wachsenden Lehrpraxis entsteht mit der Zeit ein eigener unverwechselbarer Lehrstil.“⁵⁰ Ebenso lautet es im Konzept des Förderprogramms zur Hochschullehre der Technischen Universität München: „Ziel der Aus- und Fortbildung ist die Entfaltung des individuellen Lehrstils“.⁵¹ Diese Förderprogramm besteht seit 1993 und wendet sich auch an den wissenschaftlichen Nachwuchs, an Habilitanden.⁵²

Der Lehrstil ist abhängig von Komponenten, die sich individuell unterscheiden. Die Inhalte sind in ihrer Vermittlung abhängig vom Erfahrungshintergrund und wahrscheinlich deshalb durch Fächerbeschreibungen nur wenig einschränkend reglementiert.⁵³ Eine Fachdidaktik scheint daher wenig zweckmäßig. „Da es eine Fachdidaktik als Disziplin für den Hochschulbereich nicht gibt und wohl auch nicht geben kann – sondern nur für den Schulbereich – ist dieser Austausch zwischen Fachkollegen von außerordentlicher Bedeutung.“⁵⁴ Die Geschäftsstelle der Studienkommission für Hochschuldidaktik an der FH Karlsruhe setzt unter anderem auf Erfahrungsaustausch und will ihn neben dem Aufzeigen von Methoden und der Sensibilisierung für didaktische Situationen fördern.⁵⁵ Bundesweit wird den Lehrenden von Seiten der Hochschuldidaktik unterschiedliche Unterstützung

⁴³ siehe ebd. zu Hochschulpädagogik und Hochschuldidaktik;
<http://www.illexikon.com/Hochschulpaedagogik.html>

⁴⁴ <http://www.hdz.uni-dortmund.de/ahd/index.php?id=1&lang=de>

⁴⁵ <http://www.hdz.uni-dortmund.de/ahd/index.php?id=1&lang=de>

⁴⁶ <http://www.hdz.uni-dortmund.de/ahd/index.php?id=1&lang=de>

⁴⁷ Welbers, Ulrich (Hrsg.), Hochschuldidaktische Aus- und Weiterbildung, Bielefeld 2003, S.7

⁴⁸ <http://www.hochschuldidaktik.net/>

⁴⁹ Sie ist für die hochschuldidaktische Betreuung aller staatlichen Fachhochschulen im Land zuständig und hat ihren Sitz an der Fachhochschule Karlsruhe.

⁵⁰ <http://www.hochschuldidaktik.net/>

⁵¹ <http://www.prolehre.tu-muenchen.de/konzept.htm>

⁵² <http://www.prolehre.tu-muenchen.de/habilitd.htm>

⁵³ vergleiche Kapitel 2

⁵⁴ <http://www.hochschuldidaktik.net/>

⁵⁵ <http://www.hochschuldidaktik.net/>

zum Beispiel durch Seminare und Fortbildungen angeboten.⁵⁶

In Bayern bietet das DIZ, das Zentrum für Hochschuldidaktik der bayerischen Fachhochschulen, eine dem Staatsministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst nachgeordnete Behörde, den Lehrenden Unterstützung.⁵⁷ Seit 1996 führt das DIZ Seminare für Professorinnen und Professoren durch. Für neu berufene Professoren besteht die Pflicht, am DIZ das Basisseminar zur Hochschuldidaktik zu besuchen.⁵⁸ Für didaktikinteressierte Lehrbeauftragte besteht die Möglichkeit der freiwilligen Teilnahme. Inhalte des Seminars sind, so kann man auf der Homepage des DIZ erfahren, zum Beispiel das menschliche Lernen, die Entwicklung von lernerzentrierter Lehre oder der seminaristische Unterricht. Auch Rhetorik, Präsentation, Prüfungsgestaltung, Evaluation und rechtliche Themen werden behandelt. Die Themenwahl des Seminars zeigt, dass neben den zu erwartenden Hilfestellungen für Lehrende – wie zur Präsentation, Rhetorik oder Prüfungsgestaltung – vor allem das Lernen und der Lernende ins Blickfeld rücken.

3.1.3 Methodenausrichtung mit Blick auf den Lernenden

Verstärkt scheinen das Lernen und der Lernende in den Mittelpunkt der Überlegungen zur Hochschuldidaktik gerückt zu sein. Als „shift from teaching to learning“ bezeichnet Wolff-Dietrich Welber den „Wandel von der Fokussierung auf Lehre hin zur Optimierung des Lernens“ und stellt eine internationale Entwicklung fest „weg von der Stoffzentrierung“ „hin zur Kompetenzorientierung“.⁵⁹ Diese Entwicklung beruht mit auf Ergebnissen der Lernforschung, wie wir im Folgenden sehen werden. Sie führen zu einer Hinwendung zum Lernenden, zum Nachdenken über Lehrmethoden und zu Methoden, die sich am Lernen und am Lernenden orientieren.

Hinwendung zur Handlungsorientierung

Ausgehend von der erforschten „Behaltensquote“ beim Lernen – die Quote beträgt laut Michl und Klever beim Lesen 10%, beim Lesen und Hören 20%, beim Lesen, Hören und Sehen etwa 50% und beim selber Tun 90% – ergeben sich für sie „deutliche Konsequenzen für effektive Unterrichtsformen“, die „handlungsorientierten Formen“, bei denen der Professor „Impulsgeber für offene Lernprozesse, Moderator und Berater“ ist.⁶⁰

Vielfach beruft sich die Hochschuldidaktik auf John Deweys oft zitierten Satz des „learning by doing“⁶¹ und damit auf die Verknüpfung von Lernen und Handeln. Heckmair verweist dazu auf die menschliche Erfahrung als Grundlage zu Deweys Theorie zu seiner handlungs- und

⁵⁶ An der technischen Universität München besteht seit 1993 das bereits zitierte Förderprogramm der Hochschullehre (<http://www.prolehre.tu-muenchen.de>), es wendet sich auch an den wissenschaftlichen Nachwuchs, wie Habilitanden (<http://www.prolehre.tu-muenchen.de/habilitd.htm>).

In Baden-Württemberg ist die bereits erwähnte Studienkommission für Hochschuldidaktik tätig (<http://www.hochschuldidaktik.net/>).

An der Universität Hamburg wird das viersemestrige Ergänzungsstudium „Lehrqualifikation für Wissenschaft und Weiterbildung“ für den wissenschaftlichen Nachwuchs, Lehrende der Universitäten und Postgraduierte, angeboten (http://www.izhd.uni-hamburg.de/paginae/lehrqual_inhalt.html#Ziel).

⁵⁷ <http://www.diz-bayern.de/Publikationen/EvaluationLehrbericht.pt>

⁵⁸ Zu Seminaren der Hochschuldidaktik und deren Inhalte des DIZ; <http://www.diz-bayern.de/dbWeb/Basisseminar/Basisseminar.pt>

⁵⁹ Welber, Wolff-Dietrich, Lehrkompetenz – über eine komplexe Kombination aus Wissen, Ethik, Handlungsfähigkeit und Praxisentwicklung, in: Welbers, Ulrich (Hrsg.), Hochschuldidaktische Aus- und Weiterbildung, Bielefeld 2003, S.68

⁶⁰ Michl, Klever, in: Welbers, 2003, S.363

⁶¹ siehe hierzu:

Michl, Klever, in: Welbers, 2003, .356, S.363

oder: Wildt, Johannes, Fachübergreifende Schlüsselqualifikationen – Leitmotiv der Studienreform? in: Welbers, Ulrich (Hrsg.), Das Integrierte Handlungskonzept Studienreform, Neuwied, Kriftel, Berlin 1997, S.211

oder: Heckmair, Bernd, Konstruktiv lernen, in: Zentrum für Hochschuldidaktik der bayerischen Fachhochschulen (Hrsg.), DiNa Februar 2001, S.5

erfahrungsorientierten Pädagogik.⁶²

Auch von Seiten der Erwachsenenpädagogik werden Forderungen an die Universitäten zur Hinwendung zu handlungsorientierten Lernverfahren im Hinblick auf eine Berufsvorbereitung laut. „Damit sich neben dem fachlichen Wissen und Können auch die Methodischen Fähigkeiten sowie die Sozial- und Führungskompetenzen der Studierenden entwickeln können, ist die Einbeziehung lebendiger und handlungsorientierter Lernverfahren unerlässlich“⁶³, so Arnold.

Die Publikationen des Zentrums für Hochschuldidaktik der bayerischen Fachhochschulen – die Didaktiknachrichten kurz DiNa – zeigen in ihrer Themenwahl die Hinwendung zu handlungsorientierten Methoden, veröffentlichten sie doch insgesamt drei Hefte zum „Projektlernen“ und zu „Projekten“.⁶⁴ „Projektlernen“ meint das praxisnahe Lernen am Projekt und soll „handlungsfähig“⁶⁵ machen, so kann man in einem der Hefte nachlesen, und „Projektlernen ist ein idealer Rahmen, um die eigene Handlungsfähigkeit zu erproben und damit zu erweitern.“⁶⁶ Projekte erfolgen teilweise in interdisziplinärer Kooperation oder in Kooperation mit der Wirtschaft. „Solche Projekte [...] führen weit aus der Hochschule hinaus und in die Praxis hinein.“⁶⁷ Die Praxisorientierung wird besonders an den Fachhochschulen hervorgehoben: „Die Hauptaufgaben der Fachhochschulen liegen in der Lehre, deren Wissenschafts- und Praxisbezug, der Verknüpfung von Hochschullehre und Praxisausbildung, sowie der Praxisforschung.“⁶⁸ Johannes Wildt, Professor für Hochschuldidaktik, stellt in einer Tabelle verschiedenen Methoden – unter anderem der Projektmethode, dem Bericht oder Vortrag, Fallstudien, dem Experiment und einigen weiteren – Schlüsselqualifikationen wie Selbständigkeit und Leistungsfähigkeit, Kooperations- und Kommunikationsfähigkeit, Problemlösungsfähigkeit und Kreativität, Verantwortungsfähigkeit und Lern- und Denkfähigkeit gegenüber. „Die größte Valenz wird dabei der Projektmethode zugeschrieben“, so Wildt.⁶⁹

Lernen in eigener Verantwortung

Teilweise wird neben dem handlungsorientierten und damit aktiven Aspekt des Lernens die Eigenverantwortlichkeit im Lernen verstärkt betont. Hinsichtlich der Entwicklung von „Schlüsselqualifikationen“ fordert Arnold: „An die Stelle der toten Lernkultur frontalunterrichtlicher Lehre⁷⁰ muss eine lebendige Lernkultur selbstorganisierten Lernens treten.“⁷¹ Weiter erläutert er, „[...] dass ein Lernen, das auf Eigeninitiative beruht, die eindringlichste Form von Lernen ist und den am längsten anhaltenden Lerneffekt zufolge hat. Nachhaltiges und signifikantes Lernen findet – so wissen wir aus der Lehr-Lernforschung – dann statt, wenn der Lerninhalt vom Lernenden als für seine eigenen Zwecke relevant wahrgenommen wird.“⁷² Der lernende Mensch wird als „Initiator“ und „Organisator“ selbst verantwortlich und steuert

⁶² Heckmair, in: DiNa Februar 2001, S.5

⁶³ Arnold, Rolf, Zugänge zur Erwachsenenpädagogik, Kaiserslautern 2003, S.104; Methodische Fähigkeiten beziehen sich auf „Lern- und Arbeitstechniken“, Sozial- und Führungskompetenz meint die „Fähigkeit zur Teamarbeit und Kommunikation“.

⁶⁴ <http://www.diz-bayern.de/Publikationen/DiNa/DiNa.pt>; siehe DiNa, Publikationen im April 2004, Ergänzung, und im November 2003

⁶⁵ Waldherr, Franz, Schödlbauer, Cornelia, Projektlernen – Hintergründe, in: Zentrum für Hochschuldidaktik der bayerischen Fachhochschulen (Hrsg.), DiNa November 2003, S.9

⁶⁶ Waldherr und Schödlbauer, in: DiNa November 2003, S.10

⁶⁷ Michl, Werner, Krupp, Paul, Stry, Yvonne (Hrsg.), Didaktische Profile der Fachhochschulen, Neuwied, Krefeld, Berlin 1998, S.XI

⁶⁸ Wellhöfer, Peter R., Rothgang Georg-Wilhelm, Evaluation durch studentische Lehrveranstaltungskritik an Fachhochschulen in Bayern, in: Waldherr, Franz (Hrsg.), Zentrum für Hochschuldidaktik der bayerischen Fachhochschulen, Evaluation und Lehrbericht, Augsburg 2003, S.10

⁶⁹ Wildt, in: Welbers, 1997, S.209, Tabelle siehe S.210

⁷⁰ Die auf Fach- und Frontalunterricht ausgelegte Lehre gesteht nach Arnold dem Lernenden nur die Rolle des nachvollziehenden Zuhörens zu. Dies wirkt bezüglich der Entwicklung der Schlüsselqualifikationen, vor allem der Methoden-, Sozial- und Führungskompetenzen, eher behindernd, weil es in vorgeschriebenen Bahnen funktionieren lässt.

⁷¹ Arnold, 2003, S.104

⁷² Arnold, 2003, S.105

seinen Lernprozess selbst. „Selbstgesteuertes Lernen ist ein Prozess, in dem Individuen die Initiative ergreifen, um mit oder ohne Hilfe anderer ihren Lernbedarf festzustellen, ihre Lernziele zu formulieren, menschliche und materielle Lernressourcen zu ermitteln, angemessene Lernstrategien auszuwählen und umzusetzen und ihre Lernergebnisse zu beurteilen“⁷³, so heißt es in einer weiteren Ausgabe der Didaktiknachrichten des Zentrums für Hochschuldidaktik der bayerischen Fachhochschulen zum „selbstgesteuerten Lernen“. Auf die häufig einsetzende Überforderung zu Beginn selbstgesteuerter Lernsituationen, heißt es weiter, ist der Lehrende durch entsprechende Unterstützung gefordert.⁷⁴

Der Aspekt der verstärkten Eigenverantwortlichkeit im Lernen scheint durchaus zeitgemäß, verändert sich Wissensmenge und Wissen an sich in unserer Informationsgesellschaft doch entsprechend schnell. In einer entsprechenden Fülle an Information muss sich jeder über Schule und Studium hinaus zurechtfinden können.

Bei entsprechend großer Stoffmenge erscheint es sowieso unmöglich alles im Studienablauf umfassend behandeln zu können. Michl und Klever zitieren einen Bericht der Süddeutschen Zeitung von 1996, demnach soll im Zeitraum von 1996 bis zum Jahr 2010 um ein Mehrfaches geforscht worden sein, als in den 2400 Jahren seit Aristoteles. Deshalb appellieren sie bei großer Stofffülle an die Möglichkeit des „exemplarischen Lernens“.⁷⁵

Auf die Schwierigkeit, relevante Inhalte abzugrenzen – hinzu kommt außerdem die Unmöglichkeit überhaupt „auszulernen“ –, reagieren beispielsweise Hild und Castorph als lehrende Architekten mit dem Vorschlag der „Anleitung zum Autodidakten“ für die Konstruktions- und Entwurfslehre in der Ausbildung zum Architekten.⁷⁶ Oder Eckerle, Professor für Gestaltung: „Lernen ist immer selbst lernen, wir sind alle Autodidakten [...]“⁷⁷ Ein Autodidakt erarbeitet sich seinen persönlichen Ansatz selbst, Lehre kann dann nur den Boden für eigenständige Prozesse bereiten, oder Aufgaben stellen, die ebendiese in Gang bringen.

In der Ausbildung zum Architekten⁷⁸ – ebenso wie zum Landschafts- oder Innenarchitekten – ist das Arbeiten am Projekt nicht unüblich, zumindest in den Fächern, die gestaltende Tätigkeiten erfordern. Entwürfe werden meist basierend auf realen Situationen gestellt, Konstruktionsaufgaben ähneln denen späterer Praxis und dargestellt wird ebenfalls am Projekt. Allerdings hängt die Ausführung solcher Projekte ab von der Projektgröße, meist bleibt es bei einer modellhaften Darstellung.

Da es innerhalb solcher Aufgaben nie nur eine verbindliche Lösung geben kann, ist die Orientierung auf den Entwerfenden, Konstruierenden, Darstellenden, Gestaltenden, also auf den Lernenden selbst, entsprechend groß. Der Lehrende ist immer eher Berater, der mehr oder weniger Einfluss auf das Geschehen nimmt.

Anforderungen an Lehrende

Bisher Beschriebenes stellt entsprechende Anforderungen an Lehrende. Wie bereits gehört, soll ein Professor Impulsgeber⁷⁹ sein, Moderator oder Berater. Auch bezeichnen sich Lehrende selbst als

⁷³ Geupel, Beck, Cavalieri, Gsphan, Selbstgesteuertes Lernen, http://www.diz-bayern.de/Publikationen/DiNa/dina_2002_11.pdf, S.5;

Zitat zur Definition des „selbstgesteuerten Lernens“ nach Knowles; (in der Quelle ohne Quellenangabe)

⁷⁴ Geupel, Beck, Cavalieri, Gsphan;

http://www.diz-bayern.de/Publikationen/DiNa/dina_2002_11.pdf, S.5

⁷⁵ Michl, Klever, in: Welbers, 2003, S.362

⁷⁶ Hild, Andreas, Castorph, Matthias, Positionen, Universität Kaiserslautern, Fachbereich A/RU/BI, Fachbereich Gestaltung-Konstruktion+Entwerfen, 1998, S.18-19

⁷⁷ <http://www.eberhard-eckerle.de/theories.html>

⁷⁸ siehe hierzu auch: Schödlbauer, Waldherr, in: Zentrum für Hochschuldidaktik der bayerischen Fachhochschulen (Hrsg.), DiNa November 2003, S.8

⁷⁹ siehe hierzu auch: Webler, in: Welbers, 2003, S.70

„Coach“⁸⁰, also als Trainer. Auch soll er den Studierenden „assistierend [...] Rückmeldung [...] geben“, „Neugier“ aber auch „wissenschaftlichen Zweifel an dargebotenen Inhalten [...] wecken“, oder „Räume für selbständiges Lernen offen [...] halten“.⁸¹ Auch von konstruktivistischer Seite wird der „Wissensvermittler“ verstanden als „Gestalter effektiver Lernumgebungen“⁸² oder als „Lernhelfer“⁸³, basierend auf der Annahme, dass Lernen autonom und aktiv ist und „dass letztlich Lerner selbst die Verantwortung für ihre Lerntätigkeit tragen und andere Personen dabei nur helfen können“⁸⁴.

Siebert legt Lehrenden eine „spezifische pädagogische Haltung“ nahe, in Anlehnung an Arnold bezeichnet er diese Haltung als „Gelassenheit“, was soviel meint wie „mentale Aufgeschlossenheit für Erfahrungen, Sichtweisen, Vorschläge anderer“, nicht aber „Gleichgültigkeit, Laissez-faire oder Planlosigkeit“.⁸⁵ Auch Webler weist im Rahmen seines Aufsatzes zur Lehrkompetenz auf „unverzichtbare Einstellungen und Haltungen von Lehrenden im Hochschulbereich“ hin, wie beispielsweise den „Respekt vor Studierenden als junge Erwachsene in einem spezifischen Entwicklungsstadium“ oder den „Respekt gegenüber anderen Überzeugungen [...]“ oder die „Bereitschaft, Studierende als Partner zu betrachten [...]“.⁸⁶

All diesen Äußerungen zur Person des Lehrenden scheint die Absicht gemeinsam, darauf hinzuweisen, dass über fachliche Kompetenz hinaus weitere Fähigkeiten nötig sind. Zusammenfassend ist festzustellen, dass sich der Lehrende bei Lehrmethoden, die den Lernenden in seinem Handeln in den Mittelpunkt stellen, viel stärker zurücknehmen muss als beim Frontalunterricht – beispielsweise innerhalb einer Vorlesung –, zu gegebenem Zeitpunkt aber beratend zur Seite stehen können sollte.

Am Rande sei hier erwähnt, dass weitere Kompetenzen, wie zum Beispiel die Fähigkeit, mit entsprechenden Medien umzugehen, oder „Evaluationskompetenz“, die Fähigkeit zur Analyse und Bewertung der Lehr- und Lernprozesse, erwartet werden.⁸⁷ Eine Evaluation soll die Frage danach beantworten, ob dem Lehrenden die „Vermittlung“ seiner Inhalte auch tatsächlich gelungen ist.⁸⁸

3.1.4 Zwischen Konstruktion und Instruktion

Frontalunterricht ist dennoch nicht gänzlich abzulehnen. „Wir werden ohne die Vorlesung und den Vortrag, ohne das Seminar und die Übung nicht auskommen“⁸⁹, so Michl und Klever. Die „Ressourcen für eine Lernkultur an Fachhochschulen“ liegen für sie „in der Anschaulichkeit der Wissensvermittlung, im Praxisbezug der Lehre, im aktiven Lernen, das an der Praxis orientiert ist bzw. im Praktikum geschieht, im selbständigen Arbeiten in Projekten“.⁹⁰

⁸⁰ Teich, Klaus, Anders Lernen, in: Zentrum für Hochschuldidaktik der bayerischen Fachhochschulen (Hrsg.), DiNa November 2004, S.3

⁸¹ Webler, in: Welbers, 2003, S.70

⁸² Müller, Klaus, Wege konstruktivistischer Lernkultur, in: Müller, Klaus (Hrsg.), Konstruktivismus, Lehren – Lernen – Ästhetische Prozesse, Neuwied, Krieffel, Berlin 1996, S.74;

„Lernumgebung“ nach Müller meint anstelle des traditionellen Klassenzimmers „Konzeptionen von Lernumgebungen, Lernstätten und Lernwelten, in denen entdeckendes Lernen und experimentelles Problemlösen möglich ist“. (Müller, in: Müller, 1996, S.103)

⁸³ Müller, in: Müller, 1996, S.103

⁸⁴ Müller, in: Müller, 1996, S.103; Zitat nach:

Schott, F., Instruktionsdesign, Instruktionstheorie und Wissensdesign: Aufgabenstellung, gegenwärtiger Stand und zukünftige Herausforderungen, in: Unterrichtswissenschaft 3, 1991, (S.195-217), S.196

⁸⁵ Siebert, Horst, Pädagogischer Konstruktivismus, München Unterschleißheim 2003, S.133

⁸⁶ Webler in Welbers, 2003, S.73

⁸⁷ Webler in Welbers, 2003; siehe zu Fähigkeiten und Kompetenzbereiche S.74-79, speziell zu Evaluationskompetenz S.79

⁸⁸ Evaluation soll „Ablauf sowie Art und Weise der Darbietung des Lehrstoffs“ nach Art. 39a, Abs. 3, Satz 2 des Bayerischen Hochschulgesetzes vom 01.08.1998 beurteilen; der Artikel 39a regelt Amt und Aufgaben des Studiendekans; Wellhöfer, Rothgang, in: Waldherr, 2003, S.9, S.17

⁸⁹ Michl, Klever, in: Welbers, 2003, S.362

⁹⁰ Michl, Klever, in: Welbers, 2003, S.362

Wenn also zum einen die Vorlesung, der Vortrag, damit der klassische Frontalunterricht nicht gänzlich zu verwerfen ist, sich andererseits Lehrmethoden sinnvollerweise vermehrt auf den Lernenden ausrichten, dann bedarf es eines Mittelwegs, es bedarf sowohl der „Instruktion“ wie der „Konstruktion“, oder anders ausgedrückt, „direkter“, wie „indirekter Formen des Lehrens“⁹¹. Gruber, Mandl und Renkl verweisen auf „die notwendige Balance zwischen Konstruktion und Instruktion“, „[...] eine Balance zwischen notwendigen Konstruktionsprozessen auf Lernerseite und wohlorganisierten Instruktionsprozessen [...]“⁹². Sie bemängeln, dass an Hochschulen erlangtes Wissen oft „träges Wissen“ ist, welches zwar zum Beispiel bei Prüfungen genutzt werden kann, dessen Transfer über die Universität hinaus aber nur schwer gelingt.⁹³ Um die „Kluft zwischen Wissen und Handeln“⁹⁴ zu schließen, verweisen sie auf „konstruktivistische Instruktionsansätze“⁹⁵, wie den der „kognitiven Lehre“⁹⁶⁻⁹⁷ – ein Lehrender zeigt modellhaft die Bewältigung einer Problemstellung, die Lernenden machen ihre Erfahrungen an authentischen Aufgaben, der Lehrende unterstützt, nimmt diese Unterstützung immer mehr zurück, Prozesse werden artikuliert und reflektiert – oder den Ansatz zur „kognitiven Flexibilität“⁹⁸⁻⁹⁹. Um alternative Lösungsmöglichkeiten erkennbar zu machen, ist dasselbe „[...] Lerngebiet [...] zu verschiedenen Zeiten, in veränderten Kontexten, unter veränderter Zielsetzung und aus unterschiedlichen konzeptuellen Perspektiven zu beleuchten.“¹⁰⁰ Den von konstruktivistischer¹⁰¹ Seite vorgeschlagenen komplexen Lernumgebungen stellen Gruber, Mandl und Renkl die „Gefahr einer Überforderung“ entgegen und plädieren für ein „geeignete instruktionale Unterstützung“, damit auch der „durchschnittliche Lerner“ sich nicht im „Dickicht der Lernumgebung“ verliert. Auch Welbers spricht von „Begrenzungen – sprich: „Orientierungen“ der „Lernräume“. „Studierende werden nicht allein gelassen, aber auch nicht durch Überbetreuung oder gar Übersteuerung (Verschulung) entmündigt.“¹⁰²

⁹¹ Lukesch differenziert den Begriff des Lehrens in direkte und indirekte Formen; Lukesch, 2001, S.26

⁹² Gruber, Hans, Mandl, Heinz, Renkl, Alexander, Was lernen wir in Schule und Hochschule: Träges Wissen? in: Mandl, Heinz, Gerstenmaier, Jochen (Hrsg.), Die Kluft zwischen Wissen und Handeln, Göttingen, Bern, Toronto, Seattle 2000, S.152

⁹³ Gruber, Mandl, Renkl, in: Mandl, Gerstenmaier, 2000, S.139; Sie zeigen dies anhand verschiedener Studien auf, siehe S.140-143

⁹⁴ Gruber, Mandl, Renkl, in: Mandl, Gerstenmaier, 2000, S.140

⁹⁵ Gruber, Mandl, Renkl, in: Mandl, Gerstenmaier, 2000, S.146

⁹⁶ Gruber, Mandl, Renkl, in: Mandl, Gerstenmaier, 2000, S.145;

Theorie der kognitiven Lehre nach Collins, Brown, Newman als Erweiterung des Modells der traditionellen Handwerkslehre; Collins, A., Brown, J.S., Newman, S., Cognitive apprenticeship: Teaching the crafts of reading, writing and mathematics; in: L. Resnick (Ed.), Knowing, learning and instruction, Essays in honour of Robert Glaser, Hillsdale 1989, S.453-494

⁹⁷ siehe hierzu auch Müller, in: Müller, 1996, S.91

⁹⁸ Gruber, Mandl, Renkl, in: Mandl, Gerstenmaier, 2000, S.144-145;

Theorie kognitiver Flexibilität nach Spiro, Coulson, Feltovich, Anderson, und Spiro, Feltovich, Jacobson, Coulson; Spiro, R.J., Coulson, R.L., Feltovich, P.J., Anderson, D.K., Cognitive flexibility theory: Advanced knowledge acquisition in ill structured domains, in: Tenth Annual Conference of the Cognitive Science Society, Hillsdale 1989, S.375-383;

Spiro, R.J., Feltovich, P.J., Jacobson, M.J., Coulson, R.L., Cognitive flexibility, constructivism and hypertext: Random access instruction for advanced knowledge acquisition in ill-structured domains, Educational Technology, 31 (5), 1991, S.24-33

⁹⁹ siehe hierzu auch Müller, in: Müller, 1996, S.77

¹⁰⁰ Gruber, Mandl, Renkl, in: Mandl, Gerstenmaier, 2000, S.144

¹⁰¹ zum Begriff des Konstruktivismus in der Pädagogik, Didaktik:

Der Konstruktivismus scheint als Begriff „vielseitig belegt“ (Müller, in: Müller, 1996, S.71), aber auch diffus. Siebert führt dies zurück auf die Diskussion innerhalb unterschiedlicher Disziplinen (Siebert, 2003, S.8).

Müller unterscheidet „radikalen“ und „wissenspsychologischen“ oder für ihn „moderaten“ Konstruktivismus. Beide Ansätze gehen davon aus, dass sich Wissen „subjektiv selbst organisiert“, und davon, dass Wissen durch „situiertes Handeln“ entsteht (siehe Müller, in: Müller, 1996, S.71 und 104; außerdem siehe hierzu: von Glasersfeld, Ernst, Radikaler Konstruktivismus, Frankfurt a.M. 1997, Siegfried J. Schmidt im Vorwort). Der radikale Konstruktivismus wird zum Teil abgelehnt, etwa wegen seiner, so Müller, „De-Ontologisierung der Realität“ (Müller, in: Müller, 1996, S.71 und 104). Von Glasersfeld selbst zum Konstruktivismus: „Er ist also eine bescheidene, pragmatische Wissenstheorie, die [...] sich zu zeigen bemüht, dass wir auch ohne ontologische Voraussetzung eine relativ konstante Erlebniswelt aufbauen können.“ (von Glasersfeld, Ernst, Konstruktivismus statt Erkenntnistheorie (Vortrag), in: Dörfler, Willibald, Mitterer, Josef (Hrsg.), Ernst von Glasersfeld – Konstruktivismus statt Erkenntnistheorie, Klagenfurt, Celovec 1998, S.12) außerdem versucht der Konstruktivismus zu zeigen, „...dass es unmöglich ist, die Welt zu erkennen, wie sie ist, [...]“ (von Glasersfeld, in: Dörfler, Mitterer, 1998, S.34). Nach Siebert leugnen von Glasersfeld und von Foerster – „die Radikalen“ – nicht die Existenz der Außenwelt (Siebert, 2003, S.9), sie halten „die äußere Realität grundsätzlich für sensorisch und kognitiv unzugänglich“ (Siebert, 2003, S.182), und sprechen deswegen von Erfindung von Wirklichkeit (Siebert, 2003, S.9).

¹⁰² Webler, in: Welbers, 2003, S.70

Instruktion und Konstruktion schließen sich nicht aus, „[...] für unterschiedliche Kompetenzaspekte sind unterschiedliche Unterrichtsformen zu bevorzugen; für den Erwerb inhaltlichen Wissens erweisen sich Formen der direkten Instruktion als geeignet, für den Erwerb von Anwendungswissen Formen des situierten Lernens“¹⁰³ .¹⁰⁴

Auch von konstruktivistischer Seite wird eine instruktive Methode nicht grundsätzlich abgelehnt, zum Beispiel hat Reich nichts einzuwenden gegen eine „darstellend oder fragend-entwickelte Unterrichtsmethode“ für kurze überschaubare Phasen. Reich hält die klassischen Methoden erst in Kombination mit handlungsorientierten Methoden für sinnvoll.¹⁰⁵ Auch Siebert hält die „darbietenden Methoden“ nicht grundsätzlich gegenüber den „erarbeitenden Methoden“ für unterlegen. „Die Eignung einer Methode hängt von Ziel, Inhalt, Anlass und Kontext, Lerntyp und Lehrtyp ab“, so Siebert, und es „[...] sind alle Methoden geeignet, die nachdenklich machen, die überraschende Erkenntnisse und ungewohnte Beobachtungen ermöglichen, die einen Perspektivenwechsel fördern, die neue Blicke öffnen und Horizonte erweitern.“¹⁰⁶

Wie bereits erwähnt ist das Lernen an Projekten in der Architekturausbildung nicht unüblich. Beispielsweise werden im Fach Plandarstellung an der FH in Weihenstephan in den Studiengängen Landschaftsarchitektur und Landschaftsbau und -Management projektähnliche Studienarbeiten¹⁰⁷ gestellt, die bis zur Abgabe je nach Studierendem mit mehr oder weniger Unterstützung bearbeitet werden. Die Lehrveranstaltung erfolgt je nach Menge der Studierenden eines Jahrgangs in Gruppen zu circa 30 Personen. Innerhalb der Lehrveranstaltungen kommt es neben dem Arbeiten an projektähnlichen Aufgaben zusätzlich zu instruierenden Unterrichtselementen verschiedener Art.¹⁰⁸ Teilweise werden Aufgabenstellungen Fächer übergreifend bearbeitet. Im Studiengang Landschaftsbau und -Management werden beispielsweise konstruktive und darstellende Problemstellungen anhand einer gemeinsamen Projektaufgabe gelöst.¹⁰⁹ Weiter sei hier angemerkt, dass innerhalb der Studiengänge Architektur, Innen- und Landschaftsarchitektur in den „gestaltenden“ Fächern – weniger in den eher geisteswissenschaftlichen Fächern – ein Lernen ohne Projekt im Sinne einer selbständig zu bearbeitenden Problemstellung sowieso wenig möglich erscheint. Dies hat damit zu tun, dass für Lehrende beispielsweise für Marc Angéilil „Architektur [...] unmittelbar mit dem Begriff der Praxis verbunden“ ist.¹¹⁰

Zusammenfassung zum Kapitel 3.1

Die Wahl geeigneter Lehrverfahren wird den Lehrenden an Fachhoch- und Hochschulen im allgemeinen selbst überlassen, weil man in der Hochschullehre eine Fachdidaktik nicht als sinnvoll erachtet. Deshalb propagiert die Hochschuldidaktik die Entwicklung eines individuellen Lehrstils, basierend auf der individuellen Persönlichkeit des Lehrenden und vor seinem beruflichen

¹⁰³ Die Autoren beziehen sich auf Ansätze „mit einer „gemäßigt konstruktivistischen“ Auffassung“. Lernen findet dort statt in „konkreten Situationen“ „materieller“ wie „sozialer“ Art;

zu „sitierte Ansätze“ siehe: Gruber, Mandl, Renkl, in: Mandl, Gerstenmaier, 2000, S.143-144

¹⁰⁴ Gruber, Mandl, Renkl, in: Mandl, Gerstenmaier, 2000, S.152

¹⁰⁵ Reich, Kersten, Konstruktivistische Didaktik, München 2004, S.277-178

¹⁰⁶ Siebert, 2003, S.132

¹⁰⁷ Prof. Wolf-Dietrich Rahm, Plandarstellung LA, Entwurfsdarstellung einer Badeinsel (Wintersemester 2004/05); Prof. Sabrina Wilk, Plandarstellung, Präsentation einer Entwurfsplanung zu einem Themengarten (Sommersemester 2005); Lehrbeauftragte Monika Supé, Plandarstellung, Präsentation einer Entwurfsplanung eines Innenhofs (Wintersemester 2004/05)

¹⁰⁸ Instruierende Unterrichtselemente können ein modellhaftes Bearbeiten an konkreten Aufgaben sein – beispielsweise zeigt Prof. Rahm die Bearbeitung einer Planungs- und Darstellungsaufgabe am Overheadprojektor –, oder das Zeigen von Beispielen per Folien oder PowerPoint, oder das Zeigen des Umgangs mit Darstellungsmaterialien, etc.

¹⁰⁹ Im 2.Semester bearbeiten die Studenten eine Aufgabenstellung sowohl von Seiten der Plandarstellung wie im Fach der Baukonstruktion.

¹¹⁰ Angéilil, Marc, ETH Grundkurs: Grenzüberschreitungen, in: ARCH+, Kontroversen um Ausbildungs- und Berufsperspektive, 163, Dezember 2002, S.35

Erfahrungshintergrund.

Die Art der Methode wird für den Erfolg des Lehrstils und damit für den Erfolg einer Lehrveranstaltung mitverantwortlich gemacht. Die Wahl einer Methode und ihre Eignung ist von vielerlei Punkten abhängig: Vom Lehrenden, vom zu vermittelnden Inhalt, vom Anlass und Kontext einer Lehrveranstaltung, vom übergeordneten Ziel und nicht zuletzt von den Lernenden.

Von didaktischer und pädagogischer Seite wird in Überlegungen zur Hochschullehre verstärkt der Lernende in den Vordergrund gestellt. Diese Überlegungen verweisen auf den Erfolg lernerzentrierter Methoden basierend auf Erkenntnissen aus der Lernforschung. Die eher lehrzentrierte Methode des Frontalunterrichts sollte – als weniger aktive, weil darbietende instruierende Methode – in sinnvoller Balance von Konstruktion und Instruktion mit handlungsorientierten, aktiven Methoden kombiniert werden, bei denen der Lernende eigenverantwortliche Entscheidungen treffen muss.

In den Fächern der Darstellungsmethodik und der Gestaltung, darüber hinaus in der Ausbildung zum Architekten, Innen- und Landschaftsarchitekten in gestaltenden Fächern – zu denen zähle ich auch das Entwerfen und Konstruieren – werden meist handlungsorientierte Methoden angewandt, ergänzt um instruktive Methoden bei zusätzlicher Vermittlung von Hintergrundwissen. Dies erscheint in den aufgezählten Studiengängen naheliegend und hinsichtlich späterer Tätigkeit auch zwingend, da die Lernenden neben der Aneignung von Wissen vor allem Lösungswege ausprobieren beziehungsweise eigenständig finden müssen. Deshalb passt die meist am Projekt beziehungsweise „am Ausprobieren“ orientierte Vorgehensweise der Darstellungs- und Gestaltungsfächer zur Haltung der Hochschuldidaktik, die den Lernenden in den Mittelpunkt stellt. Auch für das Fach Schrift gilt: Es gibt keine methodischen Vorgaben zum Fach. Eine am Handeln orientierte Ausrichtung der Lehrmethode erscheint sinnvoll.

3.2 Aspekte des Wahrnehmungsbezugs in der Gestaltungslehre

Im folgenden Kapitel rückt nun nochmals die Gestaltungslehre ins Blickfeld. Wie in der Einleitung formuliert, erhoffe ich mir im Rahmen des Faches Schrift, den Studierenden über die Beschäftigung mit einem Thema zu einem sensibleren Blick gegenüber der behandelten Thematik zu verhelfen. Ein sensibler Blick gegenüber den Dingen, oder anders formuliert, eine sensibilisierte Wahrnehmung taucht als Lehrziel der Gestaltungslehre häufig auf. Neben der Formulierung eines auf Wahrnehmung bezogenen Lehrziels lassen sich weitere Aspekte feststellen. Ziel dieses Kapitels ist es, diese Aspekte des Bezugs auf Wahrnehmung in ihrer Vielschichtigkeit zu beleuchten.

3.2.1 Gestaltung

Bereits die Bezeichnung der Lehre als „Gestaltungslehre“ beinhaltet den Begriff der Gestaltung und damit den der „Gestalt“, also des „Aussehens“ oder der „Beschaffenheit“¹¹¹. Ganz banal verlangt etwas, was „aussieht“, danach, gesehen zu werden, es bedarf also der Wahrnehmung. Allerdings nicht nur der Wahrnehmung anderer, sondern auch der des Gestaltenden: „Wer gestaltet, arbeitet mit seiner Wahrnehmung und rechnet möglicherweise auch mit der Wahrnehmung anderer“¹¹² so Jenny, Professor für Bildnerisches Gestalten an der ETH Zürich¹¹³. Sucht man eine Definition zum Begriff „Gestaltung“ im Internetlexikon des Brockhaus, stößt man

¹¹¹ Kluge, Friedrich, Etymologisches Wörterbuch der deutschen Sprache, 24. Auflage, Berlin, New York 2002, S.353

¹¹² Jenny, Peter, Die sensuellen Grundlagen der Gestaltung, Zürich 1991, S.12

¹¹³ Professor für bildnerisches Gestalten an der ETH Zürich im Studiengang Architektur;
http://www.arch.ethz.ch/jenny/Kern_D.html

auf einen Artikel zur Malerei des 19. Jahrhunderts mit dem Titel „Wahrnehmung und Gestaltung der Farbe“ als einzigen Treffer zum Suchbegriff.¹¹⁴

In umgekehrter Weise handelt es sich beim „Sehen“ für den Gestaltpsychologen Metzger um „Gestaltungsvorgänge“, wenn auch der Mensch nicht tätiger Gestalter ist, weil sich die Vorgänge ohne sein Zutun im Nervensystem abspielen. Er beschreibt, wie nach langem Hinsehen Stücke eines dunklen Fensterrahmens zusammen mit einem glatten Ast ihm als lateinischer Buchstabe „N“ erscheinen.¹¹⁵ Solche und ähnliche Feststellungen veranlassten die Gestaltpsychologie in ihrer Theorie „Gestalt-Gesetze“ anzunehmen, nach denen beim Wahrnehmen aufgenommene Umweltreize geordnet, organisiert werden.¹¹⁶

Die Beziehung zwischen Wahrnehmen und Gestalten scheint vielschichtig. Damit ist auch der Bezug zur Wahrnehmung immanent für die Gestaltung und ebenso für eine Lehre, die sich mit Gestaltung beschäftigt.

In erster Linie denkt man im dargestellten Zusammenhang an die visuelle Wahrnehmung, wie der Begriff der „Gestalt“ als „Aussehen“ bereits impliziert. Gestaltungslehrende weisen zum einen auf die „überragende Bedeutung“ des Sehens hin¹¹⁷, zum anderen auch auf die Bedeutung der anderen Sinne. Jenny spricht beispielsweise vom „mit dem Körper sehen“, wodurch alle Sinne in die Wahrnehmung miteingeschlossen werden. Betrachtet man den gesamten Körper als Ausgangspunkt zur Wahrnehmung – den „Leib“ als eigentliche „Bedingung der Möglichkeit des Wahrnehmens“¹¹⁸ – ist dies naheliegend. Jenny geht davon aus, dass diese „sensuellen Erfahrungen“ des Körpers im Allgemeinen in einer Gestaltung enthalten sind.¹¹⁹

Wenn es im Folgenden um Wahrnehmung geht, sollen neben dem visuellen die anderen Sinne nicht grundsätzlich vernachlässigt werden, auch wenn sich die meisten Ausführungen auf die visuelle Wahrnehmung beziehen werden.

Bevor ich in Kapitel 3.2.3 bis 3.2.7 ausschnittsweise zeige, welche Aspekte der Wahrnehmung, beziehungsweise des Wahrnehmens in der Gestaltungslehre thematisiert werden, werde ich kurz im Kapitel 3.2.2 auf den bereits angesprochenen Zusammenhang eingehen.

3.2.2 Gestaltungslehre und Wahrnehmung

Die Gestaltungslehre

Zur Gestaltungslehre gehören je nach Disziplin und Hochschule unterschiedliche Fächer. Wie bereits beschrieben, gehören zur Gestaltungslehre an der Fachhochschule Weihenstephan im Studiengang Landschaftsarchitektur zum einen die eher an der Disziplin orientierten Darstellungsfächer, zum anderen das eher Freie Gestalten¹²⁰.

Die Fächer der Darstellungsmethodik erscheinen – entsprechend der kurzen Beschreibung ihrer Ziele und Inhalte – in ganz anderer Weise zweckorientiert, als das Freie Gestalten: Plandarstellung, Geometrie, Perspektive und selbst freies Zeichnen bezwecken vor allem die Erweiterung

¹¹⁴ „Malerei des 19. Jahrhunderts: Wahrnehmung und Gestaltung der Farbe“; http://www.brockhaus.de/brockhaus-suche/index.php?pfad=suche/abstract.php?shortname=kunst_kultur&artikel_id=90461; aus: Brockhaus – Die Bibliothek, Kunst und Kultur, Leipzig, 1997

¹¹⁵ Metzger 1968 zur Gestaltwahrnehmung;

Metzger, Wolfgang, Gestaltpsychologie, ausgewählte Werke aus den Jahren 1950 bis 1982, Stadler, Michael, Crabus, Heinrich (Hrsg.), Frankfurt a.M. 1986, S.322

¹¹⁶ Guski, Rainer, Wahrnehmen – ein Lehrbuch, Stuttgart, Berlin, Köln 1996, S.27

¹¹⁷ Wienands, Rudolf, Grundlagen der Gestaltung zu Bau- und Stadtbau, Basel, Boston, Stuttgart 1985, S.60

¹¹⁸ Boehm zu Merleau-Ponty in der Vorrede;

Merleau-Ponty, Maurice, Phänomenologie der Wahrnehmung, Berlin 1966, S.V

¹¹⁹ Jenny zur sensuellen Erfahrung;

Jenny, 1991, S.14-15

¹²⁰ siehe Kapitel 2.2 und 2.3;

darstellerischer Fähigkeiten.¹²¹ Diese Fähigkeiten erscheinen vorwiegend direkt übertragbar, sozusagen als erlerntes Handwerkszeug anwendbar. Die durch Freies Gestalten erlangten Fähigkeiten – ob durch malerische oder plastische Tätigkeiten erlangt – sind eher indirekt zu transferieren.

Gestaltungslehre lässt sich aber auch anders differenzieren. An den Universitäten in Westdeutschland, speziell in der Architekturausbildung, scheint eine Unterscheidung der Gestaltungslehre in zwei- und dreidimensionales Gestalten tradiert. Häufig waren je zwei Lehrstühle mit einem Maler und einem Bildhauer besetzt.¹²² Eine Bindung an diese Berufsgruppen scheint heute nicht mehr zwingend¹²³, es lehren neben Bildhauern, Malern, Grafikern und Designern ebenso tätige Architekten, wie Architekten, die außerdem Bildhauer oder Maler sind¹²⁴.

Die Ausrichtung der Gestaltungslehre unterscheidet sich möglicherweise von Fachhochschule zu Universität aufgrund des verstärkt gewünschten Praxisbezugs der Fachhochschulen.^{125 126}

Des Weiteren steht die Ausrichtung der Lehre in Abhängigkeit zur Person des Lehrenden, wie beispielsweise an den Universitäten. Lehrende Architekten thematisieren, so Liebl-Osborne, im Gegensatz zu Künstlern die Architektur anstelle der bildenden Kunst.¹²⁷

Sich verändernde Inhalte der Gestaltungslehre scheinen außerdem zeitgebunden. Liebl-Osborne stellt eine Veränderung der Gestaltungslehre in der Architekturausbildung deutscher Universitäten fest. Der Weg führte seit 1945 von einer „rein handwerklichen Zeichenausbildung“ über eine Hinwendung zur Theorie in den Siebziger Jahren hin zu einer Lehre, die „wieder stärker auf künstlerische Inhalte konzentriert“ ist. Seit den Neunziger Jahren stellt sie verstärkt philosophische Diskurse fest. Des Weiteren scheint sich die Erweiterung des Kunstbegriffs auf die Lehre auszuwirken.¹²⁸

Im Folgenden wird nicht explizit auf die Gestaltungslehre in der Landschaftsarchitektur eingegangen. Gestaltungslehre wird global in der Ausbildung zum Architekten¹²⁹ – zum Hochbau- Landschafts- wie Innenarchitekten – betrachtet. Auch wird nicht zwischen der Lehre an Fachhochschulen und an Universitäten unterschieden, selbst wenn sich die Inhalte an den Fachhochschulen in manchen Fächern praxisbezogener geben mögen. Die Fachhochschulen als deutsche Eigenheit können auf eine eher kurze Geschichte zurückblicken¹³⁰, die Gestaltungslehre ist traditionell an den Universitäten verankert. Hinzu kommt, dass das Lehrpersonal der Fachhochschulen selbst seine Ausbildung fast ausschließlich an den Universitäten absolviert hat. Außerdem halte ich eine auf eine einzelne Disziplin bezogene und hochschulgebundene

¹²¹ Studienziele und -inhalte der Pflichtfächer und Fachbezogenen Wahlpflichtfächer des Studiengangs Landschaftsarchitektur, S.2, 3, 22, 45

¹²² Liebl-Osborne, 2001, S.151;

Liebl-Osbornes Untersuchungen beziehen sich auf die RWTH Aachen, die TU Berlin, die TU Braunschweig, die TH Darmstadt, die UNI Hannover, die UNI Karlsruhe, die TU München und die UNI Stuttgart.

¹²³ Liebl-Osborne, 2001, S.151

¹²⁴ Liebl-Osborne, 2001, S.66-67

¹²⁵ siehe Kapitel 3.1.3

¹²⁶ Beispielsweise ähnelt das Lehrangebot zur Darstellungsmethodik an der Fachhochschule Weihenstephan des Studiengangs Landschaftsarchitektur denen des Lehrstuhls für Grundlagen der Gestaltung und Darstellung im Studiengang Architektur an der TU München. Jeweils wird Zeichnen, Geometrie, Plandarstellung, oder Perspektive angeboten. Ein Unterschied besteht allerdings in der Grundlehre: An der Fachhochschule ist das Fach Plandarstellung Pflicht, hingegen werden an der TU die „Grundlagen der Gestaltung“ als Pflichtfach gelehrt – der fachliche Bezug scheint so weniger zwingend –, das Fach Plandarstellung wird zusätzlich angeboten;

Zur Lehre der Grundlagen der Gestaltung und Darstellung an der TU siehe: <http://www.gdg.arch.tu-muenchen.de/htm/lehre.htm>

¹²⁷ Liebl-Osborne, 2001, S.149

¹²⁸ Liebl-Osborne zur Entwicklung der Gestaltungslehre in der Architekturausbildung seit 1945 an westdeutschen Universitäten;

Liebl-Osborne, 2001, S.151

¹²⁹ Von einer Nähe der Disziplinen ist auszugehen, ähnlich wie die Ständevertretung beispielsweise durch die Bundesarchitektenkammer gemeinsam erfolgt; <http://www.bak.de/site/311/default.aspx>

¹³⁰ Die Fachhochschulen wurden in Deutschland in den späten Sechziger Jahren gegründet als Ergebnis der Bildungsdiskussion;

siehe hierzu die Bundeszentrale für politische Bildung zur Hochschulentwicklung in der Bundesrepublik Deutschland: http://www.bpb.de/publikationen/9QKHCV,1,0,Hochschulen_in_Deutschland.html

Betrachtung nicht für relevant, auch mein Konzeption zum Fach „Schrift“ ist entsprechend allgemein angelegt.

Gestaltungslehre in Verbindung zur Wahrnehmung

Für Liebl-Osborne entspricht die Ausrichtung der Gestaltungslehre der Architekten an den Universitäten den „Konzepten der Ästhetischen Erziehung“, entstanden „[...] in den 80-er Jahren als Synthese der theorielastigen Visuellen Kommunikation, die erstmals alle Sektoren der visuell wahrnehmbaren Umwelt (auch der trivialen Bereiche) mit einbezog, und der neuerlichen Hinwendung zu individuellen, sinnlichen und künstlerisch-handwerklichen Inhalten“. ¹³¹ Die „Betonung wahrnehmungstheoretischer Lehrziele“ bei Professoren, die in den Achtziger und Neunziger Jahren berufen wurden, führt sie darauf zurück, dass diese in ihrer eigenen Hochschulausbildung eine entsprechend theoretische Ausbildung in den Sechziger und Siebziger Jahren durchliefen und somit eine „abstrakte begriffliche Basis“ als „theoretisches Fundament“ für ihre eigene Lehre erhielten. ¹³²

Der Begriff der ästhetischen Erziehung verweist bereits auf die Bedeutung der Wahrnehmung durch die Verwendung des Begriffes der Ästhetik ¹³³. Ästhetik bedeutet soviel wie die „Lehre von der Schönheit“, stammt aber eigentlich ab vom griechischen „aisthetikós“, was soviel heißt, wie „das Wahrnehmbare betreffend“. ¹³⁴

In diesem Sinne wird von der Ästhetik an verschiedener Stelle eine Rückbesinnung auf ihre ursprüngliche Bedeutung gefordert: Krieger kritisiert beispielsweise, die Ästhetik als kunsttheoretische Disziplin, „[...] die auf der Suche nach dem vollkommenen Begriff des Schönen die fundamentale Bedeutung der sinnlichen Erkenntnis für das Alltägliche nahezu gänzlich aus dem Auge verloren hat“. ¹³⁵ Welsch fordert in ähnlichem Sinne von philosophischer Seite, die Verengung des Begriffs der Ästhetik auf Kunst oder das Schöne rückgängig zu machen, er versteht unter Ästhetik die „Aisthetik“ als „Thematisierung von Wahrnehmung aller Art“. ¹³⁶

Auch wenn der Begriff der „Ästhetischen Erziehung“ – als Fachbezeichnung ^{137 138} 1974 eingeführt auf die „Wiederentdeckung von Schillers „Briefen über die ästhetische Erziehung des Menschen““ – im ursprünglichen Sinne eigentlich die „Ausrüstung und Übung des Menschen in der Aisthesis – in der Wahrnehmung“ ¹³⁹ meint, scheint es die Veranlassung zu geben, die Berücksichtigung des Aspektes der Wahrnehmung verstärkt einzufordern. Aissen-Crewett ergänzt beispielsweise die ästhetische Erziehung explizit um den Aspekt der „Aisthesis“ zur „ästhetisch-aisthetischen Erziehung“, die zusätzlich eine Erziehung „durch die sinnliche Wahrnehmung und Erkenntnis“ mit einbezieht. ¹⁴⁰

Eine verstärkte Hinwendung auf den Aspekt der Aisthesis, beziehungsweise auf die Wahrnehmung

¹³¹ Liebl-Osborne zur Entwicklung der Gestaltungslehre in der Architekturausbildung seit 1945 an westdeutschen Universitäten; Liebl-Osborne, 2001, S.149

¹³² Liebl-Osborne, 2001, S.148

¹³³ Der Begriff der Ästhetik geht zurück auf Alexander Gottlieb Baumgarten, der 1735 eine „Wissenschaft der Gesetzmäßigkeiten des Schönen“ forderte (Kluge, 2002, S.66) und 1750 sein Werk „Aesthetica“ verfasste.

¹³⁴ Kluge, 2002, S.66

¹³⁵ Krieger, Wolfgang, Wahrnehmung und Ästhetische Erziehung, Bochum, Freiburg 2004, S.13

¹³⁶ Welsch, Wolfgang, Ästhetisches Denken, Stuttgart 1995, S.9

¹³⁷ eingeführt durch Gunter Otto 1974, so Krieger; Krieger, 2004, S.123;

Otto, Gunter, Didaktik der ästhetischen Erziehung, Braunschweig 1974

¹³⁸ Kneile und Kiesel erwähnen neben Gunther Otto Klaus Kowalski, der vor allem die fächerübergreifende Verbindung der ästhetischen Erziehung thematisierte;

Kneile, Heinz, Kiesel, Manfred, Bilden, Bauen, Betrachten: Handbuch für Kunstunterricht und Wahrnehmungserziehung, Bad Heilbrunn 1996, S.163;

Kowalski, Klaus, Versuch einer Didaktik des Faches Kunst und Kommunikation, 1978

¹³⁹ Krieger, 2004, S.123; Zitat nach: von Hentig, H., Über die ästhetische Erziehung im politischen Zeitalter, Die Deutsche Schule, 1967, S.584

¹⁴⁰ Aissen-Crewett, Meike, Ästhetisch-aisthetische Erziehung: Zur Grundlegung einer Pädagogik der Künste und der Sinne, Potsdam 2000, S.3

scheint sich in der ästhetischen Erziehung und – den Feststellungen von Liebl-Osborne zufolge – in der Gestaltungslehre abzuzeichnen. Auch bezüglich kultureller Bildung im Allgemeinen werden in den Neunziger Jahren Chancen und Bedarf sinnlicher Erfahrung und Erkenntnis diskutiert.¹⁴¹ Fellsches spricht in diesem Zusammenhang von einer „Besinnung“, der „Rehabilitierung des Sinnlichen“¹⁴², oder Kleber von der „Rehabilitation der Sinne in der Pädagogik“ wider einer „Verkopfung“ des schulischen Lernens¹⁴³.

Aspekte des Wahrnehmungsbezugs in der Gestaltungslehre

Die Gestaltungslehre setzt sich mit der Wahrnehmung unter verschiedenen Aspekten auseinander. Beispielsweise thematisiert sie den Vorgang des Wahrnehmens, oder bezieht sich theoretisch direkt auf die Wahrnehmungspsychologie¹⁴⁴. Dies wirkt sich aus auf die Lehrmethoden, auf die Inhalte der Lehre, oder auf die Formulierung der Lehrziele.

Folgende Aspekte werden im Anschluss thematisiert: Die Betrachtung der Wahrnehmung als Basis gestalterischer Prozesse, die Betrachtung einer Wahrnehmungsfähigkeit als Lehrziel, die Betrachtung der Wahrnehmung als Inspirationsquelle über eine reine Grundlage hinaus, das Thematisieren von Wahrnehmungsgewohnheiten und der direkte Bezug auf die Gestaltpsychologie. Die Betrachtung der vorgestellten Aspekte erfolgt zum einen bezüglich des Gestaltungsprozesses an sich, zum anderen wird die Gestaltungslehre fokussiert. Da der architektonische Entwurfsprozess selbst Gestaltungsprozess ist, werden im Folgenden auch Beispiele aus der Entwurfslehre beschrieben.

3.2.3 Wahrnehmung als Basis gestalterischer Prozesse

Ein gestalterischer Akt beginnt mit dem Wahrnehmen. Le Corbusier bezeichnet das Schauen – „regarder“ als Schlüssel zum kreativen Prozess, also zum Gestalten. Dabei differenziert er verschiedenste Stadien vom eher absichtslosen Schauen („regarder“), zum Beobachten („observer“), zum begreifenden Sehen („voir“), zum Vorstellen („imaginer“) bis zum Erfinden („inventer“), dann erst erfolgt das Erschaffen („creer“).^{145 146}

Einen vergleichbaren Ansatz lässt der Untertitel eines Buches des Instituts für Kunsterziehung der Universität Regensburg vermuten – „Sehen – Wahrnehmen – Gestalten“¹⁴⁷. Auch hier bildet die Wahrnehmung die Grundlage des Gestaltungsakts. Ebenso wie bei Le Corbusier wird der einfache Sinneseindruck unterschieden vom Wahrnehmen. Beim Zeichnen einer Landschaft muss erst aus einer „rohen Anschauung“ durch „verlängertes Aufmerken“ eine „reife Anschauung“ werden.

¹⁴¹ Zacharias stellt 1994 fest, dass „die Beschäftigung mit Sinn, Sinnen, Sinnlichkeit“ „kein neues Thema“ ist, „Seit den 70er Jahren [...] scheint die Aktualität des Sinnesmotivs deutlich zugenommen zu haben, [...]“. (Zacharias, Wolfgang, Sinnvoll und sinnreich, in: Zacharias, Wolfgang (Hrsg.), Sinnenreich, Vom Sinn einer Bildung der Sinne als kulturell-ästhetisches Projekt, Essen 1994, S.8)

¹⁴² Fellsches, Josef, Auf dem Weg zu einer neuen Kultur der Sinne, in: Zacharias, 1994, S.108-109

¹⁴³ Kleber, Eduard W., Erfahrungsräume für ein neues Verhältnis Mensch: Lebenssystem unseres Planeten, in: Zacharias, 1994, S.156

¹⁴⁴ beispielsweise bei Wienands; siehe Kapitel 3.2.7

¹⁴⁵ Le Corbusier, Cap Martin, Tagebucheintrag vom 15.08.1963, Zitat auf der Rückseite des Einbandes zum Heft zu Le Corbusier, in: Casa Bella, 531-32, Februar 1987

¹⁴⁶ vergleiche zur Übersetzung:

Pons-Grosswörterbuch, Französisch-deutsch, franz. Ausgangstext: Chassard, Jean, Chassard, Jean-Marc, Chassard, Jean-Noel, Gillmann, Bernard, Grätias-Schmidt, Claudie, Jadin, Marie-Claude, Melcer-Diop, Estelle, Übers. und Bearb.: Frischmann-Chautard, Marianne, Galli, Bertold, Goulame-Schirrmann, Brigitte, Herzfel-Buss, Brigitte, Krüger, Barbara, Lorenz, Bettina, Lorenz-Baucks, Sabine, Müller, Christiane, Poloni, Brigitte, Praller, Kirsten, Schneider, Franz, Vollst. Neuentwicklung, 1. Auflage, Stuttgart 1996

¹⁴⁷ Klimek, Claudia, Der produktive Blick, Sehen – Wahrnehmen – Gestalten, Modellsituation für Lehre und Lernen im Fach Kunsterziehung, Regensburg 1999

Klimek hält ein aktives Sehen für erforderlich, welches sie nach Herbart als ein „wirkliches, bestimmtes, unzerstreutes, scharf fassendes Schauen“ charakterisiert.¹⁴⁸

Sehen lernen, um zeichnen zu lernen

Um beispielsweise wirklichkeitsgetreu zu zeichnen, bedarf es einer entsprechenden Beobachtung. Betty Edwards propagiert ein „geistiges Umschalten“, ein Aktivieren der rechten Hemisphäre des Gehirns, um „[...] Umwelt auf andere Art zu sehen“ und damit akademisch zeichnen zu lernen.¹⁴⁹ Über verschiedene Methoden zeigt sie auf, wie dieser „leicht veränderte mit dem Gefühl des Abwesendseins verbundene Bewusstseinszustand“ zu erreichen ist. Sie verwendet zum Beispiel als Methode das Abzeichnen von Bildern auf dem Kopf stehend, um Formen exakter wahrnehmen zu können. Auf dem Kopf stehend wird Bekanntes unbekannt, es ist möglich, einfach nur Flächen und Linien zu sehen, die dann exakter übertragbar sind.¹⁵⁰

Sehen lernen, um entwerfen zu lernen

Auch in der Entwurfslehre bei der Architekturausbildung beziehen sich Lehrende auf die visuelle Wahrnehmung, und begründen daraus ihre Vorgehensweise.¹⁵¹ Beobachtungen werden zur Grundlage eines Entwurfsprozesses – Wahrnehmung ist Grundlage für eine kritische Auseinandersetzung mit Ausgangssituationen. Das Beobachten wird sozusagen Werkzeug zur Analyse.

Bei Eichenlaub, Professor für Entwerfen und Stadterneuerung im Fachbereich Architektur an der Universität Gesamthochschule Kassel, beginnen die Studenten im Grundstudium mit einer Studienarbeit zum „Sehen lernen“ und einer einführenden Exkursion.¹⁵² Es wird das Lernziel verfolgt, „[...] über das Sehen zum Erkennen und Nachdenken anzuleiten“. Innerhalb einer Exkursion im Wintersemester 1995/96 nach Erfurt erfolgte beispielsweise die Betrachtung eines Stadtquartiers nach dem Motto „Heute noch sehen, was es morgen nicht mehr gibt“. Die Studenten kennzeichneten mit einem Aufkleber „[...] Objekte und Situationen [...], die davon bedroht waren, der Modernisierung zum Opfer zu fallen.“ Der Prozess des Sehens, Erkennens und Nachdenkens „[...] ist die Grundlage für erste Planungs- und Entwurfsansätze.“

3.2.4 Wahrnehmungsfähigkeit als Ziel

Ein entsprechendes Sehen, die Fähigkeit zu beobachten, ist zum einen zwar Basis für das Zeichnen, Gestalten beziehungsweise Entwerfen, zur entsprechenden Wahrnehmungsfähigkeit muss es

¹⁴⁸ Klimek zum Zeichnen einer Landschaft in diesem Abschnitt;

Klimek, Claudia, Zeichnen – Erkennen, Beobachtung von Studierenden der Kunsterziehung beim Naturstudium in umbrischer Landschaft, in: Klimek, 1999, S.9;

Zitat nach: Herbart, J.F., Pestalozzi's Idee eines ABC der Anschauung als ein Cyklus von Vorübungen im Auffassen der Gestalten, Göttingen 1804, S.12-15

¹⁴⁹ Edwards zum Zeichnen und Sehen, zur Sehweise, zum Bewusstseinszustand und zu Übungen, die das wirklichkeitstreue Zeichnen fördern in diesem Abschnitt;

Edwards, Betty, Garantiert Zeichnen lernen, Augsburg 1999, S.16-21

¹⁵⁰ Edwards, 1999, S.66-69;

Betty Edwards erklärt das eher wirklichkeitsgetreue Ausfallen von Zeichenergebnissen, die auf dem Kopf stehend abgezeichnet wurden, im Vergleich zu Abzeichnungen von richtig herum stehenden Vorbildern dadurch, dass diese Methode das Ausschalten der linken Hemisphäre zur Folge hat, und die rechte Hemisphäre zum Einsatz kommt.

¹⁵¹ „Sehen Lernen“ als Motto des Grundstudiums;

Sigl, Regine, Sehen lernen, in: Kleine, Holger, Pässe, Ulrike, Nach dem Bauhaus, dreizehn Positionen zur Entwurfsgrundlehre in Deutschland, Berlin 1997, S.50

¹⁵² zum Konzept von Eichenlaub in diesem Abschnitt;

Eichenlaub, Alexander, Amtsberg, Stephan, Das Auge schläft, bis der Geist es mit einer Frage weckt, in: Kleine, Pässe, 1997, S.95

allerdings erst kommen. Deshalb lässt sich eine entsprechende Wahrnehmungsfähigkeit auch als übergeordnetes Ziel der Gestaltungslehre begreifen. Unter Wahrnehmungsfähigkeit versteht Kattenstroth den „Modus“, in dem genau hingesehen und behalten wird.¹⁵³ Sie ist für ihn Voraussetzung für „Reflexivität“, oder „Reflexionsfähigkeit“.¹⁵⁴

Nach Liebl-Osbornes synoptische Darstellung¹⁵⁵ der Unterrichtsziele der Gestaltungslehre¹⁵⁶ der Architekturfakultäten an den Universitäten in den Neunziger Jahren nennen viele der Professoren ein „Wahrnehmungstraining“ oder eine „Wahrnehmungssensibilisierung“ neben beispielsweise der Ausbildung gestalterischer und darstellerischer Fähigkeiten.¹⁵⁷ Dies ist allerdings nicht neu, denn seit 1945 – und dort beginnt die Darstellung – ist von „Wahrnehmungsschulung“ oder „Sensibilisierung“ die Rede.¹⁵⁸ Auch in der Landschaftsarchitektur wird die Grundlehre der Darstellung und Gestaltung als „Wahrnehmungsschule“ bezeichnet.¹⁵⁹

Der Begriff der „Wahrnehmungsförderung“ hingegen scheint vor allem im elementaren, therapeutischen, beziehungsweise sonderpädagogischen Bereich Verwendung zu finden und ist deshalb für die hier angesprochene Thematik nicht von Bedeutung.^{160 161}

Zeichnen zur Wahrnehmungsschulung, zum -training, zur -sensibilisierung

Einigen der derzeit, beziehungsweise in den Neunziger Jahren lehrenden Professoren erscheint das Zeichnen ein geeignetes Mittel um Wahrnehmungsfähigkeit zu trainieren. Bei Heinrich Hoffmann, seit 1994 Professor für bildnerisches Gestalten an der RWTH Aachen, soll sich eine „differenzierte Wahrnehmung“ durch „beobachtende Zeichenerfahrung“ entwickeln.¹⁶² Ebenso will Horst Böhm, seit 1977 an der TH Darmstadt Professor für Zeichnen, Malen und Grafik, Wahrnehmung durch Zeichnen trainieren und sensibilisieren.¹⁶³ Martin Erhardt, 1980 bis 2001 Professor für Malerei und Grafik an der Universität Karlsruhe, schulte das „Wahrnehmungs- und Abstraktionsvermögen“.¹⁶⁴ Er begann mit Übungen zum bewussten Sehen, beispielsweise mit einer Übung zum Sehen von Perspektive. Seine Studenten benutzten „gerahmtes Glas“ bei fixem Standort, um Perspektive zu erfahren, es „[...] soll Fluchtpunktperspektive [...] durch bewusstes Sehen beim Freihandzeichnen

¹⁵³ Kattenstroth, Christian, *Ästhetische Erziehung und Wahrnehmungstheorien, eine erkenntnistheoretische Untersuchung*, Weinheim, Basel 1983, S.298

¹⁵⁴ Kattenstroth, 1983, S.298; Zitat nach: Leithäuser, Th., u.a., *Entwurf zu einer Empirie des Alltagsbewusstseins*, Frankfurt a.M., 1977, S.80 und S.15

¹⁵⁵ Liebl-Osborne, 2001, S.66-67

¹⁵⁶ damit sind sowohl die Gestaltungslehre der eher zweidimensional arbeitenden wie die der plastisch arbeitenden Gestaltungslehrstühle gemeint

¹⁵⁷ zum Beispiel: „Training des Wahrnehmungsbewusstseins“ bei Prof. Kahlen, TU Berlin; „Wahrnehmungstraining und Sensibilisierung durch Zeichnen“ bei Prof. Böhm, TH Darmstadt; „Sensibilisierung der Wahrnehmungsfähigkeit“ bei Prof. Lindinger, Universität Hannover; „Stärken der Sensibilität im Wahrnehmen und Gestalten, Training der Raumvorstellung“ bei Prof. Lederbogen, Universität Karlsruhe; „Schulung des Wahrnehmungs- und Abstraktionsvermögens“ bei Prof. Erhardt, Universität Karlsruhe; „allgemeine Wahrnehmungssensibilisierung für ein bewusstes Agieren und Reagieren als Gestalter“ bei Wienands, Technische Universität München

¹⁵⁸ „Wahrnehmungsschulung“ bei Prof. Hahmann, TU Berlin; „Schulung der Wahrnehmung“ bei Prof. Roecke, TU Braunschweig; „Schulung des Vorstellungsvermögens“ bei Prof. Schepp, RWTH Aachen; „Sehenlernen“ bei Prof. Edzard, TU Braunschweig; „Sensibilisieren im Sehen und Erfassen“ bei Prof. Kliemann, Uni Karlsruhe; „Sensibilisierung für visuelle Phänomene“ bei Prof. Reuter, TU Berlin; „differenzierte Farbwahrnehmung“ bei Prof. Pieper, TU Berlin

¹⁵⁹ Falk Trillitzsch, Professor für das Fachgebiet Darstellung und Gestaltung in der Landschaftsplanung an der TU Berlin; http://www.a.tu-berlin.de/landschaftsarchitektur/Pages/Deutsch/D_Fachgebiete/D_FGDG/D_FGDG_Profil-1.html

¹⁶⁰ Scholpp beschreibt Wahrnehmungsförderung im elementaren Schulbereich, als visuelle Wahrnehmungsförderung im Lese- und Schreibunterricht oder der Verkehrserziehung, außerdem in der Schulung von Sehbehinderten, aber auch als Augentraining zur Sehförderung allgemein;

Scholpp-Hadumoth, Radegundis, *Das Sehen als Medium menschlicher Bildungsprozesse*, München 2004, Diss. 2001, S.444-469

¹⁶¹ Fischer siedelt Wahrnehmungsförderung im Bereich der Sonderpädagogik an; Fischer Erhard, *Wahrnehmungsförderung, Handeln und sinnliche Erkenntnis bei Kindern und Jugendlichen*, Dortmund 1998, S.10

¹⁶² Liebl-Osborne, 2001, S.359;

siehe hierzu auch: <http://arch.rwth-aachen.de/big/grundstudium/lehrinhalte.php>

¹⁶³ Liebl-Osborne, 2001, S.440

¹⁶⁴ Liebl-Osborne zu Erhardt in diesem Abschnitt; Liebl-Osborne, 2001, S.509-510

geübt und empirisch erlernt werden“.

Räumliche Vorstellung und Raumbewusstsein

Wahrnehmungsfähigkeit lässt sich auch anders trainieren, beziehungsweise anders nennen. Räumliches Vorstellungsvermögen ist nötig für das dreidimensionale Gestalten, die übliche Tätigkeit des Architekten.

Für Leopold, Leiterin des Fachgebiets Darstellende Geometrie und Perspektive an der Universität Kaiserslautern, zählt Raumvorstellungsvermögen zur „visuellen Kompetenz“¹⁶⁵, einen Beitrag dazu soll die Darstellende Geometrie leisten¹⁶⁶. Mittels Tests¹⁶⁷ bei Studierenden der ersten Semester des Fachbereichs Architektur, Raum- und Umweltplanung und Bauingenieurwesen konnte sie nachweisen, dass sich das räumliche Vorstellungsvermögen durch Training verbessern lässt – „[...] sei es durch eine vorhergehende Ausbildung oder durch spezielle Vorlesungen und Übungen“.¹⁶⁸ Ein Training mittels virtueller Modelle¹⁶⁹ erwies sich dort als besonders wirkungsvoll, „[...] um räumliche Vorstellungsprozesse in Gang zu setzen“.¹⁷⁰

In ähnlicher Absicht bezweckte Wolf Kahlen, bis Ende des Wintersemesters 2004/05 Professor für Plastisches Gestalten an der TU Berlin, über die Beschäftigung mit dem Raum im Plastischen Gestalten die Sinne zu schulen und das Wahrnehmungsbewusstsein zu trainieren „zum besseren Verständnis für Raumstrukturen“ und für die „Wirkung von Eingriffen in diese“.¹⁷¹ Seine Sinnesschulung im Grundstudium erfolgte im „Maßstab 1:1“: Wahrnehmungsveränderungen, wie beispielsweise beim „Sich-Annähern“ an, oder beim „Eintreten“ in die Nationalgalerie in Berlin werden thematisiert, „persönliche Empfindungen“ analysiert.¹⁷² Thematisiert wurden in seiner Lehre Räume aller Art, beispielsweise „Zwischenräume, Lichtraum/Schattenraum, Zeitraum/Unzeitraum“¹⁷³, oder sie wurden erst bei genauerem Hinsehen entdeckt, wie Räume „zwischen Hand und Wange“, „unter den Schuhen“, „zwischen Hals und Kette“ oder „zwischen Lappen und Ecke“ und dann in Gips abgebildet.¹⁷⁴ Wichtig ist ihm die „allsinnliche“ Raumerfahrung, die Erfahrung „durch den eigenen Körper“.¹⁷⁵ Beispielsweise wird der „Raum in Reichweite der Hände“ erfahren in performativen Übungen, die dokumentiert wurden.

Differenzierungsfähigkeit

Wahrnehmungsfähigkeit drückt sich in einer entsprechenden Differenzierungsfähigkeit aus. Jenny beispielsweise hält zwar nicht Kunst für lernbar, dafür aber „[...] die Methode, Beziehungen und Differenzen systematisch zu erkennen“ für „lern- und lehrbar“.¹⁷⁶

Jenny beschreibt Ende der Achtziger Jahre die „Methode der vergleichenden Wahrnehmung“ mit dem Zweck der „Förderung von Differenzierungs- und Unterscheidungsleistung“.^{177 178} Dabei

¹⁶⁵ Leopold; Cornelia, Untersuchungen zum Raumvorstellungsvermögen bei Studierenden der Ingenieurwissenschaften und der Mathematik unter geschlechtervergleichender Perspektive, in: Hermes, Liesel, Hirschen, Andrea, Meißner, Iris (Hrsg.), Gender und Interkulturalität, Ausgewählte Beiträge der 3. Fachtagung Frauen-/Gender-Forschung in Rheinland-Pfalz, Tübingen 2002, S.277

¹⁶⁶ http://www.uni-kl.de/AG-Leopold/dg/forschung/raumvorstellung/vrml_modelle.html

¹⁶⁷ Mental Rotation Test und Mental Cutting Test

¹⁶⁸ <http://www.uni-kl.de/AG-Leopold/dg/forschung/raumvorstellung.html>

¹⁶⁹ mittels VRML (Virtual Reality Modeling Language)

¹⁷⁰ <http://www.uni-kl.de/AG-Leopold/dg/forschung/raumvorstellung.html>

¹⁷¹ Liebl-Osborne zur Lehre von Kahlen; Liebl-Osborne, 2001, S.396-398

¹⁷² Liebl-Osborne zur Lehre von Kahlen; Liebl-Osborne, 2001, S.396-397

¹⁷³ www.tu-berlin.de/fb8/plast/WebPlast04/frameset.html

¹⁷⁴ Liebl-Osborne, 2001, S.182-183

¹⁷⁵ siehe zu Raumerfahrung und performativen Übungen bei Kahlen in diesem Abschnitt;

Liebl-Osborne, 2001, S.178-179, 397-398

¹⁷⁶ Jenny, Peter, 1991, S.34

¹⁷⁷ Jenny, Peter, Quer/Aug/Ein, Kreativität als Prozess: Texte und Bilder zur vergleichenden Wahrnehmung, Zürich 1989, S.9

orientiert er sich an der differentiellen Psychologie, bei der beispielsweise Unterschiede der Wahrnehmungsleistungen etwa von Mexikanern und Eskimos untersucht werden.¹⁷⁹ Eine Differenzierungsfähigkeit stellt sich für Jenny ein, wenn beispielsweise Zeichenversuche abweichen von Vorstellungen oder Vorbildern, weil dadurch Wahrnehmung in Gang gesetzt wird. Er propagiert das Fehler-Machen, denn für ihn sind es gerade Fehler, die zu Lösungen führen: „So ist die Produktion von Mängeln, Fehlern und Unterschieden Voraussetzung für Differenzierungsfähigkeiten und jede Lösung abhängig von Fehlern.“¹⁸⁰

Er benutzte den Stuhl als „Unterrichtsmittel“ mit dem Zweck der Wahrnehmungsschulung.¹⁸¹ So entstanden im Endergebnis Stuhlobjekte, die sich auf verschiedenste Weise mit dem Begriff Stuhl, oder Aspekten einer oder verschiedenster Arten von Stühlen auseinander setzen: Beispielsweise ein einfacher Stuhl, der zerlegt und in veränderter Form wieder zusammengesetzt zum Objekt oder Schlitten wird¹⁸², oder ein Camping-Klapphocker, der weitergebaut Spannung thematisiert und mit den zusätzlich eingefügten Federn, Stahlseilen und Spannern einer gespannten Armbrust gleicht¹⁸³.

Wahrnehmung ist also zum einen notwendige Basis für jedes Gestalten, das Tun soll dann wiederum in eine Wahrnehmungsfähigkeit münden, mit der Hoffnung, dass eine entsprechende Fähigkeit positiven Einfluss auf weitere Gestaltungsprozesse nimmt.

3.2.5 Wahrnehmung als Thema

Wahrnehmung kann auch in verändertem Sinn Grundlage zum Gestaltungs- oder Entwurfsprozess sein. Das Beobachten ist dann weniger analytisches Werkzeug im Sinne einer Grundlagenermittlung von Realität und Wahrgenommenes ist nicht einfach nur nackte Tatsache, auf der sich aufbauen lässt, sondern Wahrgenommenes an sich wird thematisiert oder steht selbst zur Disposition.

Wahrnehmung und Wahrnehmungsphänomene als Inspirationsquelle

Wie bereits beschrieben, benutzte Jenny in den Achtziger Jahren den Stuhl als Unterrichtsmittel zur Wahrnehmungsschulung. Aspekte, die bei weniger genauem Hinsehen unbemerkt blieben, wurden in Objekten thematisiert, wie beispielsweise beim Objekt, dessen Grundlage der Camping-Klapphocker bildete. Weitere Objekte thematisieren ebenfalls Wahrgenommenes, wie zum Beispiel ein Stuhl, auf dessen Sitzfläche die wahrgenommene Maserung als Landschaftsmodell aus Furnierschichten dreidimensional nachgebaut wurde¹⁸⁴, oder ein Stuhl, der mit seinem dreidimensional aus einer Holzplatte nachgebauten Schattenwurf zum Objekt wird¹⁸⁵.

Aber nicht nur am Ausgangsobjekt Wahrgenommenes wurde thematisiert, sondern auch Wahrnehmungsphänomene: Ein Stuhl ergibt beispielsweise, betrachtet man ihn aus entsprechender Perspektive, einen üblichen Stuhl. Verändert man die Blickrichtung, so zeigt sich, dass eines der Stuhlbeine in Verbindung mit der Lehne überhaupt nicht an der Sitzfläche befestigt ist.¹⁸⁶ Der Stuhl eignet sich höchstwahrscheinlich nicht zum Benutzen trotz seines völlig normalen Aussehens aus erster Perspektive. Ein weiteres Stuhlobjekt und der ihn umgebende Raum sind mit einer

¹⁷⁸ Auch Kneile und Kiesel beschreiben den Kunstunterricht der Siebziger Jahre mit der Zielsetzung der differenzierten Wahrnehmung: „Im handelnden Umgang mit dieser sichtbaren Umwelt [...] sollten die Schülerinnen und Schüler zu bewusster, differenzierter Wahrnehmung erzogen werden.“ (Kneile, Kiesel, 1996, S.163)

¹⁷⁹ Jenny, 1989, S.287

¹⁸⁰ Jenny, 1989, S.282

¹⁸¹ Jenny, 1989, S.291

¹⁸² Jenny, 1989, S.150-151

¹⁸³ Jenny, 1989, S.146-147

¹⁸⁴ Jenny, 1989, S.140-141

¹⁸⁵ Jenny, 1989, S.143

¹⁸⁶ Jenny, 1989, S.160-161

perspektivisch verzerrten Rasterstruktur bedruckt. Bei entsprechender Blickrichtung verschwindet das Objekt, der Hintergrund und das Objekt werden eins.¹⁸⁷
Im Ergebnis thematisieren all diese Arbeiten die Wahrnehmung des Gestaltenden ebenso wie die des Betrachters und führen eben diese Thematisierung vor Augen.

Subjektivität, Wahrnehmung und Vorstellung als Inspirationsquelle

Nicht nur Wahrnehmungsphänomene, sondern auch Wahrnehmungen und daraus weiterentwickelte Vorstellungen – der subjektive Aspekt der Wahrnehmung kommt dabei verstärkt zum Einsatz – lassen sich als Arbeitsmaterial nutzen. Bei Professor Sauerbruch an der TU Berlin wird Wahrgenommenes zum „visuellen Material“, welches sich produzieren und reinterpretieren lässt.¹⁸⁸ So wurden zum Beispiel „Spekulationen über die Zwischenräume und Texturen eines De-Kooning Gemäldes“ angestellt, die Wahrnehmung des zweidimensionalen Bildes wurde umgesetzt in ein dreidimensionales Objekt aus Draht, bezogen mit einem Seidenstrumpf.¹⁸⁹ Ähnlicher Interpretationen bedurfte es bei einer Aufgabenstellung eines Stegreifs bei Professor Meyerspeer an der Universität in Kaiserslautern, bei der ein bewusst undeutliches und auf den ersten Blick nicht zu identifizierendes schwarzweißes Photo in ein dreidimensionales, körperhaftes Modell umzusetzen war.¹⁹⁰ Der beinahe scheren-schnitt-hafte Ausschnitt mit nur wenig Graustufen zeigte einen Teil eines der Münchner Heizkraftwerke. Aufgrund des gewählten Ausschnittes und dessen Undeutlichkeit ließ die Darstellung verschiedenste Spekulationen zu. Bei beiden Ansätzen bedarf es geradezu der Spekulation, der Vorstellung zur Ausgangswahrnehmung des Bildes, da dem zweidimensionalen Bild die dritte Dimension fehlt, die im Objekt beziehungsweise im Modell enthalten ist. Hier wird thematisiert, was nicht direkt wahrzunehmen ist und was sich basierend auf der Wahrnehmung des Vorhandenen in jedem Subjekt anders weiterentwickelt. Die Ideenfindung resultiert daraus.

Denkt man an Le Corbusiers Schlüssel zur Gestaltung¹⁹¹, tritt hier der Aspekt des „imaginer“ – des sich Vorstellens – in den Vordergrund, auch Meyerspeer nennt den Stehgreif „Imagine up“. Dabei ist es nicht möglich, auf der Basis der Wahrnehmung aller nötigen Ausgangsdaten ein eindeutiges Ergebnis abzuleiten, entsprechend unterschiedlich fielen beispielsweise die Ergebnisse des Stegreifs aus. Unter „Vorstellung“ wird in der Psychologie die Tatsache verstanden, „[...] dass die Inhalte früherer Wahrnehmungen neuerlich bewusst werden können, ohne dass dafür Sinnesreize vorhanden sind.“¹⁹² Wenn man sich etwas vorstellt, wird also bereits vorhandenes Material angezapft – Wahrnehmungsmaterial, welches sich von dem anderer Personen unterscheidet, denn Inhalte früherer Wahrnehmungen ähneln möglicherweise denen von anderen Personen, aber gleichen ihnen nicht.

3.2.6 Überwindung von Wahrnehmungsgewohnheiten

Hinderliche Gewohnheiten

Mit ihren Aufgabenstellungen – man denke an die dreidimensionale Interpretation des zweidimensionalen De-Kooning – versuchen Sauerbruch und seine Assistenten „allzu etablierte Wahrnehmungs- Darstellungs- und Konstruktionskonventionen“ zu überwinden.¹⁹³ Auch Edwards

¹⁸⁷ Jenny, Peter, 1989, S.112-113

¹⁸⁸ zur Aufgabenstellung im ersten Semester bei Prof. Sauerbruch; Kleine, Holger, Authentizitätskult, in: Kleine, Passe, 1997, S.91

¹⁸⁹ Kleine, in: Kleine, Passe, 1997, S.85

¹⁹⁰ zum Stehgreif bei Meyerspeer in diesem Abschnitt; Angabenblatt zum Stehgreif „Imagine up“ im Sommer 1999

¹⁹¹ siehe Kapitel 3.2.3

¹⁹² Lukesch, 2001, S.41

¹⁹³ Kleine, in: Kleine, Passe, 1997, S.87

propagiert – beschrieben in Kapitel 3.2.3 – ein Sehen „auf andere Art“. Aissen-Crewett spricht nach Laing von einer „Verlern-Schulung“, um „[...] in dem scheinbar allzu Vertrauten das Ungewöhnliche, in dem Normalen das Erstaunliche zu erkennen“.¹⁹⁴ Wahrnehmungsgewohnheiten erscheinen demnach für den Gestaltungsprozess eher hinderlich, ebenso wie Gewohnheiten in kreativer Tätigkeit eher hinderlich sind, weil damit Ergebnisse bereits im Vorfeld eingeschränkt werden.

Jenny beschreibt normative Sehgewohnheiten gesellschaftskritisch.¹⁹⁵ Den Ausbruch aus Sehgewohnheiten hält er für schwer, weil es dazu der „Bereitschaft zur Offenheit“ bedarf. „Die Gesellschaft, die für sich behauptet, die Schönheit, die Bilder, die Wissenschaft und die Wahrheit zu besitzen, kann sich mit Offenheit, mit dem Gegenteiligen nur schwer tun“, so Jenny.

Dieser Aspekt zielt auf ein reflexives Moment im Gestaltungsprozess, denn Gewohnheiten müssen erst bewusst sein, um sie überwinden zu können. Zum Wahrnehmen als Basis, zur Wahrnehmung als Inspiration und zur Wahrnehmungsfähigkeit als Ergebnis, kommt die Reflexion der Wahrnehmungsgewohnheiten wie allgemeiner Gewohnheiten.

Vergleiche mit anderen Lehrzielen: Die Nähe zu konstruktivistischen Lernzielen

Die Fähigkeit, Gewohnheiten zu überwinden, zu reflektieren, ebenso wie die Fähigkeit, zu differenzieren, angesprochen in Kapitel 3.2.4, werden als Vermittlungsziele – betrachtet man sie als allgemeine Ziele, also nicht nur eingegrenzt auf die Gestaltungslehre – auch anderweitig verfolgt.

Siebert spricht beispielsweise von der „Differenzwahrnehmung“ als Lernziel. Der Begriff der „Differenz“¹⁹⁶ verweist nach Siebert auf „Vielfalt, Pluralität, Widersprüche“, aber auch auf „die Anerkennung von Unterschieden“.¹⁹⁷ Differenzen – beispielsweise innerhalb einer Seminargruppe – sind zu reflektieren, auf zugrundeliegende Beobachterperspektiven zu untersuchen, die eigene Perspektive ist zu reflektieren oder die Perspektiven anderer sind anzuerkennen.¹⁹⁸

Ziel ist es, die Beobachtungsperspektiven zu erweitern¹⁹⁹ und „[...] einen Perspektivenwechsel [...] anzuregen [...]“²⁰⁰. Eine erweiterte Perspektive verlangt, mit Jenny gesprochen, der „Bereitschaft zur Offenheit“²⁰¹ und damit des Ablegens von Gewohnheiten.

Müller spricht deshalb von „kognitiver Flexibilität“ als Lernziel, Gewohnheiten aber behindern Beweglichkeit. Müller verknüpft mit Flexibilität gleichzeitig entsprechend der konstruktivistischen Annahme von „mannigfachen Wirklichkeiten“ „die Ablehnung alles Dogmatischen und Ideologischen“.²⁰² Deshalb wird der Begriff der Wahrheit, ähnlich wie bei Jenny²⁰³, auch im Konstruktivismus kritisch gesehen²⁰⁴.

¹⁹⁴ Aissen-Crewett und Aissen-Crewett zu Laing; Aissen-Crewett, 2000, S.83; Zitat nach: Laing, R.D., Phänomenologie der Erfahrung, Frankfurt 1977, S.20

¹⁹⁵ zu Jennys kritischer Sicht in diesem Abschnitt; Jenny, 1989, S.283

¹⁹⁶ in postmodernem und konstruktivistischen Sinn

¹⁹⁷ Siebert zur Differenzwahrnehmung und zur Differenz; Siebert, 2003, S.85

¹⁹⁸ Siebert, 2003, S.86-87

¹⁹⁹ Siebert, 2003, S.95

²⁰⁰ Siebert, 2003, S.157

²⁰¹ siehe Punkt 3.2.6 unter hinderliche Gewohnheiten

²⁰² Müller zum Lernziel kognitive Flexibilität in diesem Abschnitt; Müller, in: Müller, 1996, S.77

²⁰³ siehe Punkt 3.2.6 unter hinderliche Gewohnheiten

²⁰⁴ Luhmann, Niklas, Sthenographie, in: Luhmann, Niklas, Maturana, Humberto, Namiki, Mikio, Redder, Volker, Varela, Francisco, Beobachter, München 2003, S.119-120

3.2.7 Wahrnehmung, Psychologie und Urteile über Gestaltung

Ein weiterer Punkt soll noch zur Sprache kommen und zwar der direkte Bezug der Gestaltungslehre auf die Wahrnehmungspsychologie, wie es bei Professor Wienands der Fall ist.

Im Anschluss gehe ich auf die Problematik ein, die entsteht, wenn über den Wahrnehmungsvorgang, beziehungsweise das Wahrnehmungserlebnis Kriterien bezüglich der Qualität von Gestaltung abgeleitet werden.

Sehgesetze und Gestaltgesetze

Wienands, seit 1975 Professor für Gestaltung und Darstellung an der TU München, bezieht sich in seinem Buch „Grundlagen zur Gestaltung zu Bau und Stadtbau“ auf die Gestaltpsychologie.²⁰⁵

Die Gestalttheorie der Gestaltpsychologie nimmt „Gestalt-Gesetze“ an, nach denen beim Wahrnehmen aufgenommene Umweltreize geordnet, organisiert werden.²⁰⁶ Werden bei der Gestaltung baulicher Objekte die Prinzipien der Gestaltgesetze eingehalten, lassen sich laut Wienands „wesentlich höhere Gestalt-Qualitäten“ erreichen. So will er dem „Gestalt-Verlust in Architektur und Städtebau“ entgegen wirken.²⁰⁷

Wienands leitet Gestaltgesetze beziehungsweise Prinzipien aus Sehgesetzen ab²⁰⁸, um „Ordnungshilfen“²⁰⁹ – „Entwurfshilfen“²¹⁰ – zu formulieren. Um „Gestalt-Qualität“ zu verbessern, schlägt er Regeln vor „zur Stärkung des Zusammenhangs zwischen Neubau und Baubestand“, relativiert diese allerdings gleichzeitig als „nur eine grobe praktische Handlungshilfe“.²¹¹

Problematik der Objektivierung

Ähnliches beabsichtigt der Ansatz von Spengemann.²¹² Auch er will Qualität von Architektur²¹³ steigern und sich an der Wahrnehmung orientieren. Er beschreibt Wahrnehmungsvorgänge beim Betrachten von Architektur und leitet Folgerungen ab:²¹⁴ Über eine Zeichnung eines Schlosses (vermutlich Neuschwanstein) versucht er nachzuweisen, dass „aufgrund einer „Überfülle von Gestalt-Elementen und deren Überschneidungen“, das Wahrnehmen „erschwert“ wird und die Gebäudegruppe „verwirrend wirkt“. Im Gegensatz dazu beschreibt er die Wirkung eines anderen Gebäudes als „monoton und langweilig“, weil es „zu wenig Gestalt-Frequenzen“ bietet aufgrund seiner „langgezogenen horizontalen Schichtung“.

Die Beurteilung von Architektur durch das Quantifizieren von Merkmalen wurde auch von der Informationsästhetik vorgeschlagen.²¹⁵ Problematisch erscheint die Umkehrung.

Handlungsanweisungen zur verbesserten Qualität lassen sich aus diesen Quantifizierungen oder Feststellungen zur Wirkung nur schwer direkt folgern. Spengemanns Forderungen bleiben deshalb in seiner Schlussfolgerung entsprechend vage. Beispielsweise fordert er, bezüglich „Farbgebung und Materialwahl“ eine „Trendwende einzuleiten“, ohne dies allerdings entsprechend des

²⁰⁵ Wienands, 1985, S.9

²⁰⁶ Guski, 1996, S.27

²⁰⁷ Wienands zu Gestaltqualität in Architektur und Städtebau; Wienands, Rudolf, Grundlagen der Gestaltung zu Bau und Stadtbau, Basel, Boston, Stuttgart 1985, S.9

²⁰⁸ Beispielsweise ist das Sehgesetz der Gleichartigkeit Ursache zum Gestaltgesetz der Übersummen-Wirkung, so Wienands; Wienands, 1985, S.61

²⁰⁹ Wienands, 1985, S.105

²¹⁰ Liebl-Osborne über Wienands; Liebl-Osborne, 2001, S.535-538

²¹¹ Wienands, 1985, S.180

²¹² Spengemann, Karl-Ludwig, Architektur Wahr-Nehmen, Bielefeld 1993

²¹³ Spengemann, 1993, S.10

²¹⁴ Spengemann zu „Gestalt-Frequenzen“ und den Beispielen in diesem Abschnitt; Spengemann, 1993, S.30

²¹⁵ Kiemle, Manfred, Ästhetische Probleme der Architektur unter dem Aspekt der Informationsästhetik, Quickborn 1967, S.130

Wahrnehmungserlebnisses zu konkretisieren.²¹⁶

Versuche, Ästhetik mathematisch erfassbar zu machen, fanden vor allem in den Siebziger Jahren statt. Beispielsweise beschreibt Holschneider eine Untersuchung zur Stadtgestalt, in der versucht wurde, „[...] die visuelle Umwelt in objektiv fassbare figurale „Elemente“ aufzugliedern [...]“, in der Hoffnung auf „[...] Verfahren, die durch logisch-rationales Zusammenfügen figuraler „Elementarteilchen“ das Schöne interpretier- und darstellbar machen“.²¹⁷

Auch der Rat für Formgebung, der den Bundespreis „Gute Form“ 1976/77 an Automobile verlieh, versuchte, Ästhetik mathematisch zu erfassen, er fragte bei Juroren eine große Menge von Einzeldaten ab, um daraus den „Designwert“ der Automobile zu ermitteln.²¹⁸ Das erste Ergebnis der Automobilbewertung war jedoch höchst fragwürdig, weil die Juroren sich nicht nach der Empfehlung richteten, unterschiedliche Maßstäbe gegenüber der verschiedenen Preisklassen der Automobile anzusetzen.²¹⁹ Dies stellt aber gerade das Messwerkzeug selbst in Frage.

Auch Holschneider stellte letztlich fest, dass die Vielfalt der Aspekte der Umwelt zu groß sind, um sie sinnvoll zu erfassen und folgert weiter, dass seine Untersuchungen, durchgeführt mit Studierenden, lediglich zeigen, wie sich dadurch die Beobachtungsgabe schulen lässt.²²⁰

Holschneiders Versuch, mit Studierenden Elementarteile zu finden, um sie im Sinne guter Form wiederzuverwenden, ist didaktisch gesehen nicht neu. Es erinnert an Pestalozzis „ABC der Anschauung“ aus dem Neunzehnten Jahrhundert. Kinder beschäftigten sich mit Geometrie, sie mussten „Winkel, Rechtecke, Linien, Bögen“ zeichnen, sozusagen das Alphabet zu Gegenstandsformen.²²¹ Pestalozzi bezeichnet das ABC der Anschauung als das „wesentliche und einzig wahre Unterrichtsmittel für die richtige Beurteilung der Formen aller Dinge“.²²²

Sein Verfahren fand nach Arnheim im Neunzehnten Jahrhundert einige Anhänger.²²³

²²⁴Beispielsweise sollten auch idealisierte Objekte, wie Tische oder Stühle kopiert werden. Arnheim lehnt zwar das Abzeichnen „schematischer Normalmodelle“ nicht ab, aber rät zur Vorsicht, denn das „[...] letztere Verfahren kann leicht die Vorstellung erwecken, dass es für jeden Gegenstandstyp eine bestimmte, normierte und objektiv richtige Form gibt [...]“.

In den Siebziger Jahren wurden Untersuchungen zur „Stadtgestalt“ großer amerikanischer Städte – „visuelle Analysen“ – durchgeführt, um „[...] das, was gewöhnlich als unfaßbare Qualitäten der visuellen Landschaft, als „Geschmackssache“ angesehen wurde, deutlich zu machen[...]“.²²⁵ Angestrebt wurde eine Verbesserung oder aber eine Erhaltung von Qualität. Innerhalb dieser Untersuchungen wurden visuelle Gesichtspunkte, beispielsweise Blickbeziehungen, oder auffallende Merkzeichen beschrieben und analysiert, aber auch Imageanalysen, also Meinungsbilder erfragt, in der Absicht, solche Untersuchungen öffentlichen Entscheidungen

²¹⁶ Spengemann, 1993, S.132

²¹⁷ Holschneider, Johannes, Die Stadtgestalt auf naturwissenschaftlich-empirischer Basis zu synthetisieren, in: Baumeister/66, 1969, 7-12, S.928

²¹⁸ Ohl, Herbert, Design ist messbar geworden, in: Form 78/II, 1977, S.20

²¹⁹ Müller-Krauspe, Gerda, Bundespreis-Automobile: Beinahe nur Staatskarossen, in: Form 78/II, 1977, S.19

²²⁰ Holschneider, in: Baumeister/66, 1969, 7-12, S.944

²²¹ Arnheim zu Pestalozzi; Arnheim, Rudolf, Anschauliches Denken, Zur Einheit von Bild und Begriff, Köln 1972, S.281-282

²²² Arnheim, 1972, S.281; Zitat nach: Pestalozzi, Johann Heinrich, Wie Gertrud ihre Kinder lehrt, Leipzig 1880, Brief 7: Die Messkunst, S.109

²²³ Arnheim zu Verfahren nach Pestalozzis Anhänger in diesem Abschnitt; Arnheim, 1992, S.282

²²⁴ vergleiche außerdem Herbarth:

Herbarth hält vor allem die Mathematik – im Speziellen die Beschäftigung mit der Geometrie von Dreiecken und deren Berechnungen – pädagogisch für geeignet zur „Bildung des Anschauens“. (Herbarth, Johann Friedrich, Pestalozzi's Idee eines ABC der Anschauung als ein Cyklus von Vorübungen im Auffassen der Gestalten wissenschaftlich ausgeführt, Göttingen 1804, S.11)

und vergleiche Konzelmann:

Konzelmann bietet Übungen an, bei denen Maßverhältnisse von Linien beziehungsweise von Quadraten bestimmt werden sollen. (Konzelmann, Max, ABC der Anschauung, oder Anschauungslehre der Maßverhältnisse, Zürich, Bern, Tübingen 1803, Heft 1 und 2)

²²⁵ Lynch, Kevin, Erfahrungen und Konsequenzen, in: Mensch und Stadtgestalt, Markelin, Antero, Trieb, Michael (Hrsg.), Menschen und Stadtgestalt, Stuttgart 1974, S.152

zugrunde zulegen.^{226 227}

1974 – zehn Jahre, nachdem Lynch mit anderen die erste Analyse dieser Art für Brookline, Massachusetts, durchgeführt hat – äußert er sich kritisch zu den Ergebnissen dieser Vorgehensweise. Neben verschiedenen Kritikpunkten zu den Ergebnissen, wie auch zu den Verfahren stellt Lynch die Zweifelhafteigkeit der „Wertannahmen für Gestaltung“ fest: „Auch wenn wir sie offen darlegen, können wir häufig weder nachweisen, woher wir sie bekommen haben, noch können wir darlegen, wie sie mit dem von uns Vorgeschlagenen verbunden sind.“²²⁸

Die hier angesprochene Problematik der Urteilsbildung berührt den Zweck der Arbeit nur am Rande und kann und soll in diesem Rahmen nicht behandelt werden. Es lässt sich aber sagen, dass die Herleitung allgemeingültiger, eindeutiger und beständiger Kriterien zur Bewertung von Gestaltung im Stadtgefüge, in der Architektur ebenso wie im Design aus der Wahrnehmung beziehungsweise der Wahrnehmungspsychologie schwierig erscheint. Die Begründung liegt wohl in der Eigenart von Geschmacks- also ästhetischen Urteilen, deren „Bestimmungsgrund“ nach Kant „subjektiv“ ist.²²⁹ „Some like it hot“, so äußert sich Gombrich lapidar zu psychologischen Untersuchungen zu ästhetischen Eindrücken, in denen versucht wird, die optimale Lösung zwischen Eintönigkeit und Verwirrung herauszufinden.²³⁰ Deshalb können ermittelte Folgerungen, um mehr Qualität in der Gestaltung zu erlangen, – mit Wienands gesprochen – nur „Hilfsmittel“²³¹ sein, also allenfalls der Anregung dienen.

Zusammenfassung zum Kapitel 3.2

In diesem Kapitel sollte gezeigt werden, wie und unter welchen Gesichtspunkten in der Gestaltungslehre die Wahrnehmung thematisiert wird. Da die Wahrnehmung das Gestalten beziehungsweise den Gestaltungsprozess auf komplexe Weise beeinflusst, thematisiert die Gestaltungslehre Wahrnehmung, Wahrnehmen, oder Wahrnehmungsphänomene. Außerdem nimmt sie an, Wahrnehmungsfähigkeit beeinflussen zu können. Die psychologischen Grundlagen zu dieser Annahme werden im vierten Kapitel geklärt.

Folgende Gesichtspunkte finden sich:

Die Wahrnehmung wird als Basis für den Gestaltungsprozess betrachtet. Das Sehen oder die Fähigkeit zu Beobachten bildet die Grundlage zum Gestalten oder Entwerfen. Ziel der Lehre ist eine ausgeprägte Wahrnehmungsfähigkeit, sie soll geschult, trainiert oder sensibilisiert werden, beispielsweise durch das Zeichnen. Für Gestaltende im erweiterten architektonischen Feld wird neben einer Wahrnehmungsfähigkeit im allgemeinen vor allem die räumliche Vorstellungskraft oder das räumliche Bewusstsein als Lehrziel angestrebt und als Ziel in der Darstellenden Geometrie oder im Plastischen Gestalten verfolgt.

Der Prozess, der während des Gestaltens abläuft, lässt sich in Verbindung zum Wahrnehmen als ein Kreis beschreiben: Zunächst ist Wahrnehmung nötig, im Tun verändert sich die Fähigkeit wahrzunehmen, dann geht die veränderte Fähigkeit in den noch nicht abgeschlossenen oder in weitere ganz neue Prozesse wieder ein.

Um Wahrnehmungsprozesse oder Phänomene innerhalb der Lehre bewusst zu machen, können Aufgaben so gestellt werden, dass sie dies thematisieren wie beispielsweise bei Jenny. Ebenso lässt

²²⁶ zu Untersuchungen in diesem Abschnitt;

Lynch, in: Markelin, Trieb, 1974, S.152-164

²²⁷ vergleiche hierzu auch Lynchs Darstellungen von Untersuchungen zu Boston, Jersey City und Los Angeles (Lynch, Kevin, Das Bild der Stadt, Bauwelt Fundamente 16, Berlin, Frankfurt a.M., Wien 1965)

²²⁸ Lynch, 1974, S.164

²²⁹ Kant, Immanuel, Kritik der Urteilskraft, Vorländer, Karl (Hrsg.), Hamburg 1990, S.39;

vergleiche Teichert zur Analyse des Geschmacksurteils bei Kant;

Teichert, Dieter, Immanuel Kant: Kritik der Urteilskraft, ein einführender Kommentar, Paderborn 1992, S.18-19

²³⁰ Gombrich, Ernst H., Ornament und Kunst: Schmucktrieb und Ordnungssinn in der Psychologie des dekorativen Schaffens, Stuttgart 1982, S.129

²³¹ Wienands, 1985, S.7

sich die Subjektivität der Wahrnehmung bewusst machen, ebenfalls über Aufgabenstellungen wie bei Sauerbruch oder Meyerspeer. Dabei wirkt sich das Weiterdenken von Wahrgenommenem auf die Vorstellungskraft und damit auch auf die Ideenfindung aus.

Wahrnehmungsgewohnheiten ebenso wie Gewohnheiten im Allgemeinen werden im kreativen Prozess als hinderlich betrachtet, weil Ergebnisse durch sie bereits im Vorfeld eingeschränkt werden. Über ungewohnte Aufgabenstellungen lässt sich dem entgegenwirken, wie etwa bei Sauerbruch. Jenny propagiert methodisch das Machen von Fehlern, wodurch während des Gestaltungsprozesses Differenzierung und Reflexion nötig werden. Die Fähigkeit zu differenzieren als Ziel der Gestaltungslehre findet Parallelen in der konstruktivistischen Didaktik, der es unter anderem darum geht, Widersprüche auf verschiedene Beobachterperspektiven zu untersuchen. Sie verfolgt das Ziel, die Beobachterperspektive der einzelnen zu erweitern im Sinne einer kognitiven Flexibilität.

Theoretischen Hintergrund zur Gestaltungslehre liefert häufig die Gestaltpsychologie. Da die Gestaltpsychologie Gestaltgesetze formuliert, ist der Bezug naheliegend. Nach der Gestalttheorie ist Wahrnehmung ein Ordnen und Organisieren von Umweltreizen, nach Metzger ist sogar die Wahrnehmung selbst Gestaltungsprozess.

Falls versucht wird, aus Gestaltgesetzen Handlungsanweisungen abzuleiten, um zu qualitativere Gestaltung zu gelangen, können diese Anweisungen lediglich als Empfehlungen oder Vorschläge verstanden werden. Weiter erscheint es schwierig, Wertungskriterien zur Gestaltung aus der Wahrnehmung abzuleiten und dann zu verallgemeinern, da ästhetische Urteile nach Kant dem Subjekt unterliegen.

Der von mir im Fach Schrift verfolgte und anschließend beschriebene Ansatz ordnet sich in die hier beschriebenen Gesichtspunkte folgendermaßen ein:

Entsprechend der Ziele der Gestaltungslehre sollen die Wahrnehmungsfähigkeit und das kritische Bewusstsein gefördert werden. Unterschiedliche Aufgabenstellungen, verschiedene methodische Ansätze und die Möglichkeit des freien Ausprobierens erscheinen mir geeignet. Für wenig sinnvoll erachte ich direkte Handlungsanweisungen.

3.3 Konzept zum Fach „Schrift“

Folgende Randbedingungen haben die Gestaltung meines Konzepts beeinflusst:

Es gibt keine inhaltlichen Vorgaben zum Fach Schrift, inhaltlich kann es sich bewegen zwischen der Anleitung zur Erstellung zweckorientierter Gebrauchsgrafik und weniger zweckgebundenen Gestaltungsübungen, die im weiteren Sinne mit Schrift und Schreiben zu tun haben.²³²

Es gibt keine zwingenden Vorgaben zur Wahl der Methode. Im Gestaltungsbereich scheinen vorwiegend projekt- und prozessorientierte Methoden zum Einsatz zu kommen.

Gestaltungslehre basiert auf Wahrnehmung, eine entsprechende Wahrnehmungsfähigkeit ist Basis des Gestaltungsprozesses und deshalb auch neben anderen Zielen ein Ausbildungsziel.

Im Folgenden stelle ich meinen Ansatz zum Fach „Schrift“ dar und beschreibe Inhalt, Methodik wie Ziel des Unterrichts.

3.3.1 Positionierung des Faches

Weil das Fach als allgemeines Wahlpflichtfach für alle Studiengänge zugänglich ist, unterliegt es nicht dem Zwang des fachlichen Bezugs. Da es de facto nur von Studierenden der Studiengänge der Landschaftsarchitektur besucht wird, spreche ich am Rande auch die Schriftverwendung in der Plangrafik an.

²³² vergleiche Punkt 2.4

Insgesamt werden im Rahmen des Unterrichts unterschiedliche Aspekte zum Thema Schrift beleuchtet. Die Aufgabenstellungen bezwecken Formfindungsprozesse anzuregen, sind mehr oder weniger stark praxisorientiert und dienen dem Kreativitätstraining.

3.3.2 Form des Kurses

Das Fach wird meist nur im Wintersemester angeboten und wegen des großen Andrangs in zwei Kursen mit circa 20 Studenten gehalten. Der Unterricht findet zweistündig wöchentlich statt.²³³ Im Wintersemester 2003/04 besuchten insgesamt 43 Studenten die Kurse, 36 Studenten gaben ab und erhielten eine Endnote.

Die Form des Kurses besitzt Workshop-Charakter, kurze Einführungen mittels medialer Präsentation zu Beginn jedes Termins beleuchten Hintergründe, es werden Beispiele vorgestellt, oder Technisches zu verschiedenen Werkzeugen besprochen. Im Anschluss an die Einführung werden in ein- oder zweiwöchigem Turnus Aufgaben gestellt, die alleine oder in Gruppen, während des Kurses oder zu Hause bearbeitet und gemeinsam besprochen werden. Unterstützung von meiner Seite erfolgt nur bei Bedarf.

Das Motto des Kurses lautet „der Schrift auf der Spur“. Über die Thematisierung verschiedener Facetten zu Begriff und Inhalt des Faches, sollte es möglich werden, dass sich jeder seinen Begriff zum Thema bilden kann.

3.3.3 Themen

Die behandelten Themen decken ganz unterschiedliche Aspekte zum Begriff Schrift ab.²³⁴

Beispielsweise beginnt der Kurs mit einer Aufgabe, die die „Spur“, beziehungsweise das „Machen von Spuren“ als Vorform von Schrift und Schreiben thematisiert. Weiter wird die Tätigkeit des Schreibens analog wie digital behandelt, aber auch das Gestalten mit oder von Schriftelementen.

In der Kurzeinführung vor dem ersten Termin skizziere ich die Thematik des Faches anhand einer Sammlung inhaltlich verwandter Worte und Begriffe. Drei übergeordnete Themenbereiche ergeben sich. Der erste befasst sich mit der Tätigkeit des Schreibens, der zweite mit dem Inhalt – er thematisiert sozusagen das „Beschriebene“ – und der dritte behandelt die Form – die Schrift selbst. Diese Bereiche können nicht getrennt voneinander betrachtet werden, da sie grundlegend miteinander verbunden sind über die Frage nach Inhalt und Form in Zusammenhang mit dem tätigen Subjekt – dem Schreibenden. Das Gestalten mit Schrift, ebenso wie das Schreiben – ob mit der Hand oder bei der Schriftverarbeitung am Rechner – sollte die Frage nach der dem Inhalt adäquaten Form berücksichtigen, was sich wiederum nur subjektabhängig beantworten lässt.

Unter Berücksichtigung dieser Verknüpfung bauen die gewählten Themen aufeinander auf. Innerhalb der ersten Termine wird auf Grundlegendes eingegangen. Zunächst wird das „Lesen“ thematisiert beziehungsweise das „Deuten“, die „Bedeutung“, in dem Fall die Bedeutung von Spuren – sozusagen einer Vorform von Schrift. Dieser Aspekt erscheint wichtig, denn ohne die Bedeutung wäre die Schrift und das Schreiben ja bedeutungslos.²³⁵ Dann wird auf das Machen von „Spuren“ eingegangen und auf Werkzeuge, die wiederum die Art der Spur festlegen, ebenso wie Werkzeuge die Art der Schrift maßgeblich bestimmen.²³⁶

Im nächsten Schritt wird das Bild als Vorform von Schrift und die Schrift in Nähe beziehungsweise im Unterschied zum Bild und zur Zeichnung thematisiert. Dann die eigene Handschrift und deren

²³³ Dem Fach stehen im Stundenplan zwei Semesterwochenstunden zu, im Wintersemester 2003/04 erfolgte es geblockt auf drei Schulstunden.

²³⁴ siehe Themen im Überblick in: Anhang unter Punkt 11.6.1

²³⁵ Termin 01

²³⁶ Termin 02

Veränderung je nach gewähltem Schreibwerkzeug.²³⁷ Formfindung wird anhand einzelner Buchstaben betrieben, aber auch bezüglich der eigenen Handschrift. Der Formfindungsprozess zur eigenen Handschrift wird durch kalligrafische Übungen mitbeeinflusst.²³⁸

Die Entwicklung eines Logos thematisiert nochmals die Nähe von Schrift und Bild. In diesem Zusammenhang lässt sich auch auf die Unterschiede zwischen Zeichen und Symbolen und die „Bedeutung“ von Zeichen, Symbolen oder Schriftzeichen eingehen. Auch hier geht es um Formfindung, allerdings ist der Ausgangspunkt nicht bestimmt vom Duktus der Handschrift oder vom Werkzeug, im Vordergrund steht die Entwicklung einer inhaltlichen Idee.²³⁹

In weiteren Terminen geht es um den Umgang mit vorhandenen Schriftarten in der Textverarbeitung, um Schriftsatz, Typografie und Layout, aber auch um die Verwendung von Bild und Schrift oder um die Kombination eines Logos mit Schrift. Zur Formfindung bedarf es wiederum einer Idee, beziehungsweise einer Vorstellung zum beschriebenen Inhalt.²⁴⁰ Im Vordergrund steht die Auswirkung des zu beschreibenden Inhalts auf die zu wählende Darstellungsform. So ist beispielsweise ein Plakat zum Vortrag des Landschaftskünstlers I.H. Finlay zu entwerfen. Auch bei der Entwicklung der Form der Visitenkarte ist die Identität des zu Repräsentierenden zu berücksichtigen.

Zum Ende der Termine wird der Blick wiederum aufs Detail gelenkt. Kommt es zur „Erfindung“ von Schrift, wird deutlich wie schwer es ist, eine durchgehende Systematik zu entwickeln und durchzuhalten, selbst wenn nur Grundformen benutzt werden.²⁴¹

Der Blickwechsel zwischen der Gestaltung im Detail und im Gesamten bleibt. Die Präsentation aller Arbeiten erfordert zum Teil das Überarbeiten einzelner Übungen, um im Sinne einer übergeordneten Idee die Ergebnisse präsentieren zu können und um die Entwicklung innerhalb einzelner Aufgaben darstellen zu können. Der persönliche Aspekt, auf dem jeder Gestaltungsprozess basiert, bestimmt letztlich die Formfindung der Endpräsentation.

3.3.4 Präsentationen

Die Präsentationen per PowerPoint und Beamer dauern durchschnittlich zehn bis zwanzig Minuten. Sie sollen Grundlegendes nur in Ansätzen vermitteln und orientieren sich an den Themen der Termine. Meist werden Beispiele gezeigt. Sie geben als Anregung ausschnittsweise Einblick in Möglichkeiten der Anwendung, sind aber nicht für sich bereits Lösungsansätze zu den gestellten Aufgaben.²⁴² Außerdem dienen sie der Verdeutlichung von Zusammenhängen.

Nur die Einführungen zu Termin 07 und 08 dauern ungefähr dreißig Minuten, weil jeweils Hintergrundinformationen vermittelt werden, beziehungsweise Instruktionen zum digitalen Arbeiten mit Schriften.²⁴³

Geschichtliche Aspekte beispielsweise bezüglich der Verwendung von Schrift, oder der Entwicklung von Schriftarten, oder die Zusammenhänge im kulturgeschichtlichen Rahmen fließen in die Präsentationen mit ein.²⁴⁴ Darüber hinaus können die Einführungen Impulse geben für eigene Recherche bei näherem Interesse.

²³⁷ Termin 03

²³⁸ Termin 03, 04, 05

²³⁹ Termin 06

²⁴⁰ Termin 07-10

²⁴¹ Termin 11

²⁴² Bei Termin 01 zeige ich beispielsweise diverse Arten von Spuren, wie Zivilisationsspuren, Tierspuren oder Fährten, menschliche Spuren, Erosionsspuren, etc. Die Beispiele zeigen zwar Spuren, wie sie von den Studenten zu sammeln sind, verdeutlichen aber auch gleichzeitig die Notwendigkeit der Sortierung, beziehungsweise der Begriffsbestimmung.

²⁴³ Termin 07: Einführung zu I.H. Finlays Werk;

Termin 08: Einführung zur Typografie, Schriftverarbeitung, Verwendung von Bildern, Layout; siehe Anhang 11.6.1

²⁴⁴ Beispielsweise wird die Entwicklung der Handschrift gezeigt, parallel dazu die Entwicklung der Druckschrift gegenüber gestellt, oder epochale Zusammenhänge von Schriftarten und Architektur erwähnt.

3.3.5 Übungen

Innerhalb der zwölf Termine werden insgesamt neun Postkarten mit Aufgabenstellungen ausgegeben.²⁴⁵ Ebenso, wie in den Präsentationen der Einführungen nicht Lösungen zu gestellten Aufgaben gezeigt werden, sollen die Übungen nicht probenhalber dem Nachvollziehen vorher vermittelter Grundlagen dienen.

Zum Teil fokussieren die Aufgabenstellungen Tätigkeiten des täglichen Lebens, die oft wenig beachtet werden, wie das Lesen, das Notieren, das Schreiben jeglicher Art. Das Beschriften einer Skizze, das Notieren einer Mitteilung macht einen Gegenstand aber bereits zum Gestaltungsgegenstand. Über die Art der Handschrift, über Schriftart und Schriftsatz kann nachgedacht werden.

Andere Aufgaben entsprechen Projekten, wie sie sich dem an Grafik interessierten Landschaftsarchitekten, Planer, Landschaftsbauer oder allgemein auch jedem „Nicht-Grafiker“ durchaus stellen können, wie die Entwicklung eines kleinen Plakates.

Einige Studenten sind gelernte Landschaftsbauer oder Landschaftsgärtner, während des Studiums in ihrem Beruf tätig und präsentieren sich am Markt. Die Übungen zur Entwicklung eines Logos, oder einer Visitenkarte sind somit sehr nah an der Praxis, zeigen zudem die Schwierigkeit, gute Ergebnisse zu erzielen und vermitteln die Bedeutung professioneller Tätigkeit.

Sowie einige Aufgaben eher Gestaltungsprozesse in Gang bringen, sind andere eher „Beobachtungs-Aufgaben“. Das geforderte „Suchen“ und „Untersuchen“ von Spuren beziehungsweise Schriften und Schriftarten will zum notwendigen „Hinschauen“, „Bewusst machen“ und „Nachdenken“ anregen. Gefundene Schrift-Beispiele lassen sich untersuchen nach möglichen Absichten der Grafiker oder Schriftsetzer. Die Verwendung verschiedener Schriftarten in Bezug zu verschiedenen Inhalten wird deutlich.

Die Wahrnehmungsübungen wurden meist im Team von vier bis fünf Studenten gelöst, das gefundene Material und die daraus gezogenen Schlüsse waren dadurch entsprechend vielfältig. Die Gestaltungsübungen wurden hingegen in Einzelarbeit ausgeführt.

Durch breitgefächerte Aufgabenstellungen sind sehr unterschiedliche, handwerkliche, wie technische Werkzeuge erforderlich. Beispielsweise wird Gesehenes dokumentiert mittels Kamera, mit der Hand mit unterschiedlichem Material geschrieben, teilweise Material auf Schreibtauglichkeit geprüft, außerdem am Computer geschrieben und Bildbearbeitungs-, Zeichen-, oder Layoutprogramme verwendet.

Hilfestellung von meiner Seite wird bei Bedarf gegeben, zur Beherrschung eines Werkzeugs ist eigenes Ausprobieren nötig.

3.3.6 Lernziel

Die Ziele des Unterrichts sind vielschichtig.

Es wäre zu wünschen, dass die Studierenden durch den Umgang mit analogen wie digitalen Werkzeugen handwerkliche wie technische Fähigkeiten erwerben, dass sie sich inhaltliches Wissen aneignen und dass dieses Wissen für weiteres Arbeiten verwendbar bleibt, dass sie durch das Vorstellen eigener Ansätze wie Überlegungen ihre Argumentationsfähigkeit trainieren, dass sie erkennen, dass die grafische Darstellung selbst bereits Argumentation im Sinne der Vertretung eines Inhalts ist und dass durch das Arbeiten an den verschiedenen, beschriebenen Aufgaben ein Gefühl für grafische Problemstellungen geweckt werden kann.

Die Liste ließe sich sicher noch erweitern. In Anbetracht des Stundenumfangs des Faches muss man

²⁴⁵ Zu Übungsaufgaben: Anhang 11.6.2

sich fragen, ob sich diese Ziele überhaupt erreichen lassen. Außerdem lassen sich die beschriebenen unterschiedlichen Aspekte des Themas nur anreißen und ausschnittsweise betrachten. Man kann kritisieren, dass in gegebenem Zeitrahmen eine breitgefächerte Themenstellung eben nicht zur Durchdringung der gesamten Thematik *um* Schrift führen kann. Man hätte im Gegensatz dazu nur einen einzelnen Ausschnitt des gesamten Spektrums betrachten können und beispielsweise nur kalligrafische Übungen anbieten oder den Schwerpunkt auf das digitale Arbeiten legen können. Damit wären zugunsten der Durchdringung eines einzelnen Themenbereichs andere vernachlässigt worden.

Ich sehe in dem eben beschriebenen Mangel nicht unbedingt einen Nachteil, denn welche Thematik lässt sich innerhalb eines Studiums, beziehungsweise in der heutigen Zeit überhaupt gänzlich durchdringen.²⁴⁶ Diese Vorgehensweise bringt zwar mit sich, dass die Thematik nicht erschöpfend bewältigt wird, zeigt aber gleichzeitig, dass vielfältige Betrachtungsweisen möglich sind und dass es verschiedene Blickwinkel zu einem Thema gibt.

Es bleibt zu wünschen, dass sich die gewählte Vorgehensweise, aber auch die praktizierten Beobachtungsübungen auswirken auf die Wahrnehmungsfähigkeit im Sinne eines differenzierenden und auch reflektierenden Blicks. Die Studierenden sollten fähig werden, zum einen Dinge im Themenbereich zu beobachten, zum anderen aber auch solche Themen unter verschiedenen Blickwinkeln zu betrachten und zu reflektieren.

Studiengänge wie Architektur, Innen- beziehungsweise Landschaftsarchitektur, deren Ausbildungsfeld im weiteren Sinne raumbildendes Gestalten bedeutet, fundieren auf einer entsprechenden Wahrnehmungsfähigkeit. „Genaueres Hinschauen“ ist nötig, um Gegebenheiten erkennen, wiedergeben, bearbeiten und mit eigenen Ansätzen überlagern zu können. Vielleicht lässt sich eine zum behandelten Themenkreis antrainierte Wahrnehmungsfähigkeit übertragen auf andere Themenbereiche, beziehungsweise auf das Gestalten im Allgemeinen.

Im Folgenden bleibt es zu klären, ob und in wieweit es von psychologischer Seite her angenommen werden kann, die Wahrnehmungsfähigkeit zu beeinflussen, beziehungsweise zu steigern.

Zusammenfassung zum Kapitel 3.3

In den Lehrveranstaltungen werden ganz verschiedene Aspekte des Themas Schrift beleuchtet. Dies erfolgt über Aufgabenstellungen mit unterschiedlichen Schwerpunkten. Gleichermaßen werden das Schreiben mit der Hand, Textverarbeitung, Layout oder Typografie behandelt, außerdem Themen wie das Zeichen, das Logo oder das Symbol, oder auch Randthemen, wie beispielsweise die Verwandtschaft der Schrift zum Bild oder zur Zeichnung. Des Weiteren werden in den ersten Terminen ganz grundlegende Aspekte thematisiert, wie das Lesen oder Machen von Spuren als Vorformen von Schrift oder die Auswirkung von unterschiedlichen Werkzeugen auf das Ergebnis. Die Themen und Aufgabenstellungen werden jeweils kurz medial vorgestellt, um Anregungen, nicht aber Lösungsansätze zu geben. Was im Vordergrund ist, das eigene Ausprobieren. Vieles wird im Rahmen des Unterrichts angeregt, nicht jedoch erschöpfend behandelt.

Neben den üblichen Lehrzielen – der Vermittlung von Wissen, dem Erwerb technischer Fähigkeiten beziehungsweise der Fähigkeit zu grafischer Problemlösung – verfolge ich vor allem das Ziel, die Wahrnehmungsfähigkeit anzuregen. Dies fördert wahrscheinlich der Gestaltungsprozess an sich. Zusätzlich versuche ich dies zu erreichen über Aufgaben, die speziell das Suchen und Untersuchen, das Beobachten, genaue Hinschauen oder Interpretieren erfordern. Solche Übungen werden in Gruppen ausgeführt, um kritisches Überdenken und Argumentieren nötig zu machen.

²⁴⁶ siehe zum ständig anwachsenden Wissen, und der Schwierigkeit ständig steigende Stofffülle zu bewältigen in: Kapitel 3.1.3 Eine Methodenorientierung mit Blick auf den Lernenden; unter: Lernen in eigener Verantwortung

4 Theoretischer Hintergrund zur Untersuchung

Innerhalb des Kapitels sollen die zur Untersuchung nötigen wahrnehmungspsychologischen Grundlagen geklärt werden.

Es ist nicht Ziel, die Relevanz der Wahrnehmung im bildungstheoretischen Zusammenhang zu diskutieren oder deren Bedeutung gar zu belegen.²⁴⁷ Ebenso erscheint es mir in Hinblick auf die Arbeit nicht sinnvoll, verschiedene, bereits anderweitig beschriebene und diskutierte Wahrnehmungstheorien ausführlich darzustellen.

Die folgende Darstellung orientiert sich an zunächst laienhaft formulierten Fragen:

Ist Wahrnehmung zu beeinflussen?

Ist Wahrnehmung „lernfähig“?

Ist Wahrnehmung trainierbar?

Sie soll die Thematik um die bisher vorläufig formulierte Fragestellung präzisieren:

Lässt sich die Wahrnehmungsfähigkeit durch eine Ausbildung, im speziellen durch den Besuch des Unterrichts des Faches Schrift erweitern?

4.1 Wahrnehmung

Der Begriff „Wahrnehmung“ ist etymologisch auf das althochdeutsche „wara neman“ zurückzuführen, was in seiner ursprünglichen Bedeutung so viel heißt, wie „einer Sache Aufmerksamkeit schenken“²⁴⁸. Wahrnehmung „[...] ermöglicht es dem Menschen, sich in seiner Umwelt zurechtzufinden“²⁴⁹, durch sie können wir „agieren und handeln“²⁵⁰, sie bezweckt also die Handlungsfähigkeit des Menschen in seiner Umwelt.

Wahrgenommen wird mit verschiedensten, kooperierenden²⁵¹ Sinnen, dazu zählen neben dem „Sehen“, „Hören“, den „Empfindungen der Haut“, „Geruch“, „Geschmack“ auch die „Körperbewegung“, „Gleichgewicht“ und die „Empfindungen der inneren Organe“²⁵². Oft meint Wahrnehmung vor allem die visuelle Wahrnehmung. Die Bedeutung der visuellen Wahrnehmung unterstreicht beispielsweise die Tatsache, dass viele Lehrbücher zum Thema Wahrnehmung vorrangig das visuelle System, dann das auditive beschreiben, weitere Sinne werden eher zweitrangig behandelt.²⁵³ Für die weitere Betrachtung ist vor allem die visuelle Wahrnehmung von Bedeutung. Dadurch soll das Primat des Sehens gegenüber den anderen Sinnen nicht unterstrichen werden. Die im Unterricht behandelten Themen und die von den Studierenden erarbeiteten Produkte sind in erster Linie über den visuellen Sinn wahrzunehmen, oder können zumindest keinesfalls ohne ihn wahrgenommen werden.

Sucht man nach Definitionen zum Begriff Wahrnehmung, zeigt es sich, dass sie eng verknüpft sind

²⁴⁷ Beispielsweise beschreibt Scholpp das „Sehen“ ausführlich aus interdisziplinärer Sicht und untersucht die „Dimension des Sehens“ aus pädagogischer, didaktischer und therapeutischer Sicht vor allem bezüglich des elementaren Bildungsbereichs (Grund- und Sonderschule). (Scholpp-Hadumoth, 2004, Diss. 2001)

²⁴⁸ siehe zu Wahrnehmung: Brockhaus online: <http://www.brockhaus.de/brockhaus-suche/index.php?begriff=wahrnehmung&bereich=inhalte&x=36&y=13>; Brockhaus Naturwissenschaft und Technik. Bibliografisches Institut & F. A. Brockhaus AG Mannheim und Spektrum Akademischer Verlag GmbH, Heidelberg 2003

²⁴⁹ siehe zu Wahrnehmung: Brockhaus online: ebd.

²⁵⁰ Goldstein, E. Bruce, Wahrnehmungspsychologie, Ritter, Manfred (Hrsg.), 2. Aufl., Heidelberg Berlin 2002, S.35

²⁵¹ zur Zusammenarbeit der Sinne; Guski, 1996, Kapitel 8, S.315

²⁵² Zimbardo, 1992, S.143

²⁵³ vergleiche hierzu:

Zimbardo, 1992, Kapitel 4 zur Wahrnehmung, S.137-191;

Kebeck, Günther, Wahrnehmung: Theorien, Methoden und Forschungsergebnisse der Wahrnehmungspsychologie, 2. Aufl., Weinheim München 1997, Teil I, S.19-118;

Goldstein, 2002, Kapiteleinteilung;

Guski, 1996, Kapitel 4, S.75-110;

mit der Frage nach dem Vorgang des Wahrnehmens. Letztlich unterscheiden sie sich auch dahingehend. Wahrnehmung wird beispielsweise nach Guski definiert als „Aufnahme von Information in das Gehirn“ mittels „Rezeptorsystemen“²⁵⁴ oder nach Brockhaus als „ein psychophys[ischer] Prozess, in dessen Ablauf die physikal[ischen] und chem[ischen] Reize an den Sinnesorganen zu einer Repräsentation der Umwelt verarbeitet werden“²⁵⁵. Zimbardo bezieht den Begriff der Wahrnehmung auf einen Vorgang, den „Wahrnehmungsprozess“ aus „drei Stufen“, bestehend aus „[...] Empfindung, Wahrnehmung im engeren Sinne und Klassifikation.“²⁵⁶

Guski beschreibt zur Frage, wie wir Information²⁵⁷ über unsere Welt erhalten, vier grundlegende Theorien: Den Ansatz der „Gestaltpsychologie“ zu Beginn des 20. Jahrhunderts, den Ansatz der „Informationsverarbeitung“, den „ökologischen Ansatz“ von James Jerome Gibson und Ulric Neissers „Wahrnehmungszyklus“ als von ihm selbst bezeichnete „Kompromissposition“ zwischen den letzten beiden Ansätzen.²⁵⁸

Der Ansatz der Informationsverarbeitung und der ökologische Ansatz haben sich aus einer Diskussion um die Gestaltpsychologie entwickelt.²⁵⁹ Diese beiden Ansätze vertreten gegensätzliche Positionen. Ersterer geht davon aus, „[...] dass die bei den Rezeptoren anliegende neurale Information zerlegt wird in Merkmale, aus denen das Wahrnehmungsergebnis unter Berücksichtigung kognitiver Prozesse (Erwartungen, Gedächtnisinhalte usw.) zusammengesetzt wird.“²⁶⁰ Gibson hingegen spricht von der „Entnahme von Information“²⁶¹, widerspricht dem Ansatz der „Verarbeitung“²⁶² und stellt die Hypothese auf, „[...] dass die „Werte“ und die „Bedeutungen“ der Dinge der Umwelt direkt wahrgenommen werden können.“²⁶³ „Kognitive Prozesse“ scheinen für ihn, hier erst einmal vorsichtig formuliert, weniger von Bedeutung zu sein.

Weil sich die Beschreibungen des Vorgangs von Wahrnehmung unterscheiden, ja gar widersprechen, scheint eine einheitliche Begriffsdefinition schwierig. Verschiedene Definitionen werden von Seiten der verschiedenen Wahrnehmungstheorien auf jeweils eigenem „Terrain“ gegeben.²⁶⁴

Die Rolle der „Gedächtnisinhalte“, „kognitiver Prozesse“, „die Rolle des Wissens“²⁶⁵ beim Wahrnehmen wird kontrovers diskutiert. Allerdings lässt sich nicht nur die Rolle des Wissens beim

²⁵⁴ Guski, Rainer, Wahrnehmung, eine Einführung in die Psychologie der menschlichen Informationsaufnahme, Stuttgart, Berlin, Köln 1989, S.11

²⁵⁵ siehe zu Wahrnehmung: Brockhaus online: <http://www.brockhaus.de/brockhaus-suche/index.php?begriff=wahrnehmung&bereich=inhalte&x=36&y=13>; Brockhaus Naturwissenschaft und Technik. Bibliografisches Institut & F. A. Brockhaus AG Mannheim und Spektrum Akademischer Verlag GmbH, Heidelberg 2003

²⁵⁶ Zimbardo zum Wahrnehmungsprozess; Zimbardo, 1992, S.137;

Zur Erläuterung des Begriffs der Wahrnehmung verwendet Zimbardo das Wort Wahrnehmung ein zweites Mal, in engerem Sinne. Wahrnehmung meint dann nur einen Teil eines Prozesses. Auf dieser Stufe wird die „sensorische Empfindung“ umgewandelt in eine „innere Repräsentation“, das „Perzept“. Wahrnehmung im engeren Sinne ist von Wahrnehmung im Allgemeinen zu unterscheiden.

²⁵⁷ Information meint: „optische Information“, aber auch „Information zum Handeln“; Guski, 1989, S.51-52

²⁵⁸ Guski zu den vier grundlegenden Wahrnehmungstheorien; Guski, 1989, S.51-72

²⁵⁹ nach Guski beschreibt die Gestalttheorie Wahrnehmungsphänomene, kann sie aber nicht erklären;

Guski, 1989, S.58

²⁶⁰ Guski, 1989, S.63

²⁶¹ Gibson, James Jerome, Wahrnehmung und Umwelt, München, Wien, Baltimore 1982, Originalausgabe 1979, S.256

²⁶² Gibson, J.J., Wahrnehmung und Umwelt, 1982, S.272

²⁶³ Gibson, J.J., Wahrnehmung und Umwelt, 1982, S.137

²⁶⁴ vergleiche: Hoffmann-Axthelm, Dieter, Sinnesarbeit: Nachdenken über Wahrnehmung, Frankfurt a.M., New York 1984, S.75;

Hoffmann-Axthelm schließt daraus, „[...] dass es die geschlossene Sache Wahrnehmung gar nicht gibt.“

²⁶⁵ Wilkening, Friedrich, Zur Rolle des Wissens in der Wahrnehmung, in: Mandl, Heinz, Spada, Hans, Wissenspsychologie, München Weinheim 1988, S.203-224

Wahrnehmen, sondern auch die Rolle der Wahrnehmung beim Wissenserwerb diskutieren.²⁶⁶ Weil – lapidar formuliert – Wissenserweiterung Ziel einer Ausbildung ist, wird im Kapitel 4.3 genauer auf die Beziehung von Wahrnehmung und Wissen eingegangen.

4.2 „Beeinflussbarkeit“ von Wahrnehmung

Für den Fortgang der Arbeit ist es im Sinne der vorläufig gestellten Frage besonders von Interesse, ob und in wieweit Wahrnehmung – welcher Definition von Wahrnehmung man auch folgen mag – durch Ausbildung – laienhaft ausgedrückt – „beeinflussbar“ ist oder verändert werden kann. Dem übergeordnet ließe sich zwar zunächst die Frage stellen, was Wahrnehmung im Allgemeinen beeinflusst, oder wovon Wahrnehmung abhängt. Der Versuch einer Beantwortung kann und soll hier nicht geleistet werden. Hier sei lediglich angemerkt, dass Wahrnehmung in Abhängigkeit zur Person, zu „Persönlichkeitsmerkmalen“, zu „sozialen Faktoren“ diskutiert wird, weiter in Zusammenhang zum „zeitlichen“ wie „räumlichen Kontext“ und zur „Erwartung“.²⁶⁷ Außerdem wird die Bedeutung der „Gedächtnisinhalte“ – wie bereits angesprochen –, also die Bedeutung des „Wissens“ diskutiert. Auf diesen Aspekt werde ich aufgrund der Relevanz bezüglich der Fragestellung im folgenden Kapitel exkurshaft eingehen.

Vorher sei noch festgehalten, dass Wahrnehmung an verschiedener Stelle als etwas „Aktives“, „Selektives“ und auch „Subjektives“ bezeichnet wird:

Guski beschreibt Wahrnehmen als aktive und selektive Informationsaufnahme²⁶⁸, oder Gibson den „Akt der Informationsaufnahme“ als einen kontinuierlichen Akt, als „[...] eine Aktivität, die nie aufhört“²⁶⁹. Zimbardo geht davon aus, dass die Wahrnehmungssysteme Informationen in „aktiver Weise“ „organisieren und interpretieren“, und dass das Ergebnis der Wahrnehmung abhängig ist von der „Person“ – „[...] wer sie ist, mit wem sie zusammen ist und was sie erwartet, wünscht und schätzt“.²⁷⁰ Auch für Neisser lenken Erwartungen die „aktive Erkundung der Welt“.²⁷¹ Weil Neisser davon ausgeht, dass Wahrnehmung von vorhandenen „Schemata“²⁷² abhängt, gilt für ihn in der Umkehrung, dass notgedrungen ignoriert werden muss, wofür kein Schema vorhanden ist. Dies begründet für Neisser die Selektivität der Wahrnehmung.²⁷³

Die Konstruktivisten betonen beispielsweise den subjektiven Aspekt der Wahrnehmung. Dies erklärt sich aus einer bestimmten erkenntnistheoretischen Haltung, die annimmt, „[...] dass jede Erkenntnis das Konstrukt eines aktiven Subjekts ist [...]“²⁷⁴. Der radikale Konstruktivismus geht davon aus, „[...] dass es unmöglich ist, die Welt zu erkennen, wie sie ist [...]“²⁷⁵, wodurch sich der Begriff der Wahrheit, ebenso wie der der Wirklichkeit entsprechend relativiert.

Für Gibson scheint sich hingegen die Frage nach der Objektivität der Wahrnehmung so gar nicht zu

²⁶⁶ Law stellt beispielsweise die Frage nach der Beziehung zwischen Wahrnehmung und Konzeptbildung (Law, Lai-Chong, Die Überwindung der Kluft zwischen Wissen und Handeln in situativer Sicht, in: Mandl, Heinz, Gerstenmaier, Jochen (Hrsg.), Die Kluft zwischen Wissen und Handeln, Göttingen, Bern, Toronto, Seattle 2000, S.253).

Wissen, „Konzepte“, werden als Einflussgrößen für die Wahrnehmung diskutiert, zu Konzepten muss es allerdings erst kommen. Deshalb stellt sich die Frage, „[...] wie Konzepte auf der Basis von Wahrnehmungserfahrungen erworben werden.“ Das Konzept „Hund“ wird beispielsweise erworben durch das erstmalige Sehen eines Hundes und durch das Belegen mit dem Begriff „Hund“ durch die Eltern. (Kebeck zum Konzepterwerb; Kebeck, 1997, S.176-177)

²⁶⁷ Zimbardo, 1992, S.181-188

²⁶⁸ Guski, 1996, im Vorwort

²⁶⁹ Gibson, J.J., Wahrnehmung und Umwelt, München, Wien, Baltimore 1982, S.258

²⁷⁰ Zimbardo, 1992, S.188

²⁷¹ Guski zu Neisser; Guski, 1989, S.71

²⁷² Neisser versteht unter „Schema“ einen Teil des „Wahrnehmungszyklus“, es ist „durch Erfahrung veränderbar“. „Es leitet Bewegungen und Erkundungsaktivitäten, die weitere Information verfügbar machen, und wird durch diese wiederum verändert.“;

Neisser, Ulric, Kognition und Wirklichkeit, Prinzipien und Implikationen der kognitiven Psychologie, Stuttgart 1979, S.50

²⁷³ Neisser, 1979, S.68

²⁷⁴ Müller, in: Müller, 1996, S.62

²⁷⁵ Dörfler, Willibald, Mitterer, Josef (Hrsg.), Ernst von Glasersfeld – Konstruktivismus statt Erkenntnistheorie, Klagenfurt Celovec 1998, S.34

stellen: Wahrnehmung besitzt für ihn „[...] zwei Pole, einen subjektiven und einen objektiven, und zur Kennzeichnung beider steht Information zur Verfügung.“²⁷⁶ Weil man bei der Wahrnehmung der Umwelt gleichzeitig sich selbst wahrnimmt, sind die „Bereiche des Subjektiven und Objektiven“ nicht getrennt, es gibt nur verschiedene „Richtungen der Aufmerksamkeit“ und deshalb ist es „[...] nicht nötig einen Dualismus von Beobachter und Umwelt anzunehmen“, so Gibson.²⁷⁷ Wenn Wahrnehmung aktiv und selektiv geschieht, muss irgendetwas zum Wahrnehmen selbst, beziehungsweise zum selektiven Verhalten beim Wahrnehmen veranlassen, also Einfluss nehmen. Auch wenn die Bedeutung eventueller Einflussgrößen – wie die der persönlichen Faktoren, des Umfelds, des Kontextes, oder des vorhandenen Wissens –, die Einschätzung der Subjektivität von Wahrnehmung, ebenso wie die Funktionsweise der Wahrnehmung an sich ganz unterschiedlich diskutiert werden, scheint doch zumindest eine „Beeinflussbarkeit“ von Wahrnehmung – was auch immer darunter zu verstehen sein mag – nicht notwendigerweise ausgeschlossen werden zu müssen.

Zusammenfassung von Kapitel 4.1 und 4.2

Innerhalb dieser beiden Kapitel wurden der Begriff Wahrnehmung und die wichtige Frage nach der Beeinflussbarkeit von Wahrnehmung angesprochen.

Der Begriff Wahrnehmung scheint sich nicht einheitlich definieren zu lassen, die Definition ist scheinbar abhängig von der jeweiligen Wahrnehmungstheorie und deren Vorstellung zur Funktionsweise von Wahrnehmung. Wahrnehmung wird im Zusammenhang zu verschiedenen Faktoren diskutiert, unter anderem zum Wissen. Die Vorstellungen zur Funktionsweise von Wahrnehmung unterscheiden sich gerade bezüglich der Bedeutung des Wissens beim Wahrnehmen. Wahrnehmung wird dem Wesen nach von verschiedener Seite als etwas aktives, selektives und in Abhängigkeit zur Person als etwas subjektives bezeichnet. Zudem wird oft der Einfluss von Wissen, Umfeld und Kontext auf die Wahrnehmung diskutiert. Und auch wenn die Bedeutung dieser Einflussgrößen ganz unterschiedlich gesehen wird, scheint man die Beeinflussbarkeit von Wahrnehmung annehmen zu können.

Zum einen stellt sich in dieser Arbeit die Frage, ob und in wieweit sich die Wahrnehmungsfähigkeit durch Ausbildung verändert, zum anderen gilt der Wissenserwerb als allgemeines Ziel einer jeden Ausbildung. Wenn man Forschungen zur Wahrnehmung innerhalb des Feldes von Lehre anstellt, kann der Begriff des Wissens nicht vernachlässigt werden. Weil sich nun die verschiedenen Wahrnehmungstheorien gerade in Hinblick auf die Bedeutung des Wissens beim Wahrnehmen unterscheiden, wird im Folgenden auf die komplexe Beziehung zwischen Wahrnehmung und Wissen in Form eines Exkurses eingegangen. Kontroverse Haltungen dazu werden nur in soweit dargestellt, wie sie dem Verständnis dienen.

4.3 Exkurs: Wahrnehmung und Wissen

Zum Stellenwert des Wissens in der Wahrnehmung gibt es verschiedene Positionen, die gegensätzlichen Positionen des Ansatzes der Informationsverarbeitung und des ökologischen Ansatzes wurden bereits angesprochen.

Zimbardo spricht in diesem Zusammenhang von der „Erbe-Umwelt-Kontroverse“ zwischen Nativisten und Empiristen: Die „Nativisten“ gehen davon aus, „[...] dass alles Wissen über die äußere Welt auf direkte Weise durch die Sinne aufgenommen und so interpretiert wird, wie angeborene Mechanismen es vorschreiben [...]“. „Die Empiristen hingegen gehen davon aus, dass der Großteil des Wissens, das wir aus der Wahrnehmung ziehen, durch die Erfahrungen, die wir in

²⁷⁶ Gibson, J.J., Wahrnehmung und Umwelt, 1982, S.136

²⁷⁷ Gibson, J.J., Wahrnehmung und Umwelt, 1982, S.125

unserer Umwelt gemacht haben, bestimmt ist.“²⁷⁸ Wahrnehmung führt also – vereinfacht formuliert – in beiden Fällen zu Wissen, allerdings bedarf es der gegensätzlichen Positionen nach dazu entweder „angeborener Mechanismen“ oder der „Erfahrung“, also bereits des „Wissens“²⁷⁹. Auch Wilkening stellt die kontroversen Sichtweisen dar in der Frage nach der „Rolle des Wissens in der Wahrnehmung“:²⁸⁰ Er unterscheidet die Positionen nach der Sichtweise der „direkten“ beziehungsweise „indirekten“ Wahrnehmung.

4.3.1 Wahrnehmung ist abhängig von Erfahrung und Wissen

Die Anhänger der Sichtweise der „indirekten“ Wahrnehmung gehen von der Abhängigkeit der Wahrnehmung von Wissen aus.²⁸¹ „Top-down-Prozesse“, „Kognitive Prozesse“, oder „hypothesengeleitete Prozesse“ wirken sich auf die Wahrnehmung aus.²⁸² Damit sind nach Zimbardo „abstrakte Gedanken, vorhandenes Wissen, Glaubens- und Wertesysteme“ gemeint²⁸³, nach Guski vorhandene „Konzepte“, wie „Erwartungen, Bedürfnisse und Vorstellungen“²⁸⁴. Zimbardo ordnet diese Prozesse der dritten Stufe innerhalb des Wahrnehmungsprozesses, der „Klassifikation“, zu und geht davon aus, dass man „klassifizieren“ muss, um „[...] Informationen über die wahrgenommenen Objekte zu erhalten [...]“, sprich, „[...] man muss sie identifizieren oder als Mitglieder bedeutsamer Kategorien, die man aus Erfahrung kennt, ausmachen können.“²⁸⁵ Man erkennt beispielsweise ein Rechteck an der Wand als Bild und, dass es dort zur Dekoration hängt, weil man weiß, dass es der Kategorie Bilder angehört²⁸⁶, ebenso den Stuhl als Stuhl, weil man weiß, dass er zur Kategorie der Stühle gehört²⁸⁷. Vertreter dieser Sichtweise – Kognitionspsychologen, so Guski, und Konstruktivisten, so Wilkening – gehen davon aus, dass eine reine Informationsaufnahme zur Wahrnehmung oft nicht ausreicht, weil „[...] entdeckbare Daten nicht immer eindeutig genug sind [...]“²⁸⁸, beziehungsweise „[...] die optische Reizung, die das Auge erreicht, oft „unterdeterminiert“ ist [...]“²⁸⁹.

4.3.2 Wahrnehmung erfolgt vom Wissen unabhängig

Die Gegenposition – nach Wilkening und Guski bezieht diese Gibson²⁹⁰, nach Zimbardo die Nativisten, auch Gibson bezeichnet er als „modernen Nativisten“²⁹¹ – geht von der „direkten“ Wahrnehmung aus²⁹². Sie erfolgt direkt, sozusagen „bottom-up“, also ausgehend von der

²⁷⁸ Zimbardo zur Erbe-Umwelt-Kontroverse; Zimbardo, 1992, S.141

²⁷⁹ Zimbardo zur Theorie von von Helmholtz, einem Empiristen: „Ein Beobachter verleiht einem proximalen Reiz Sinn, indem er auf bereits in seiner Umwelt erworbenes Wissen zurückgreift.“; Zimbardo, 1992, S.141

²⁸⁰ Wilkening, in: Mandl, Spada, 1988, S.203-223

²⁸¹ Wilkening, in: Mandl, Spada, 1988, S.203

²⁸² siehe hierzu:

Kapitel 4.1; Wilkening, in: Mandl, Spada, 1988, S.215-216; Zimbardo, 1992, S.181; Guski, 1989, S.62

²⁸³ Zimbardo, 1992, S.181

²⁸⁴ Guski, 1989, S.62

²⁸⁵ Zimbardo zum Klassifikationsprozess; Zimbardo, 1992, S.180

²⁸⁶ Zimbardo, 1992, S.140

²⁸⁷ Zimbardo, 1992, S.180

²⁸⁸ Guski, 1989, S.62

²⁸⁹ Wilkening, in: Mandl, Spada, 1988, S.221; Bezug und Zitat McArthur: McArthur, D.J., Computer vision and perceptual psychology, Psychological Bulletin, 92, 1982, S.283-309

²⁹⁰ siehe hierzu:

Wilkening, in: Mandl, Spada, 1988, S.217; Guski, 1989, S.58, S.63

²⁹¹ Zimbardo, 1992, S.141

²⁹² siehe hierzu Guski, Zimbardo und Wilkening;

Guski, 1989, S.62; Zimbardo, 1992, S.180; Wilkening, in: Mandl, Spada, 1988, S.217

Information, den „Rohdaten“, „Daten-gesteuert“ beziehungsweise „datengeleitet“²⁹³. Gibsons ökologischer Ansatz ist als „umweltbezogener“ Ansatz zu verstehen, weil Gibson ein Lebewesen und dessen Wahrnehmung in unmittelbarer Beziehung zu seinem Lebensumfeld sieht.²⁹⁴ Der Zweck der Wahrnehmung ist für ihn handlungsorientiert, „[...] um [...] Lebenswelt [...] handelnd bewältigen zu können“.²⁹⁵ Lebewesen und Umwelt sind aufeinander bezogen, deshalb muss die dazu nötige Information über die Umwelt – das sind „Substanzen, Objekte, Ereignisse und deren Bedeutungen (Angebote)“ – „[...] im umgebenden Licht [...] direkt enthalten sein und [...] unmittelbar entnommen werden können“.

Wie bereits im Kapitel 4.1 erwähnt, geht Gibson bei seiner „Theorie der Informationsaufnahme“ nicht von einer Verarbeitung von Information aus. Insgesamt lehnt er die Ansätze der Empiristen, ebenso wie die der Nativisten und die Theorie der „kognitiven Verarbeitung“ ab.²⁹⁶ Er argumentiert, dass Wahrnehmung nur dann ein Konstruktionsprozess sein müsste, wenn „[...] das Wahrnehmen der Umwelt wirklich auf Augenblickseindrücken beruht [...]“.²⁹⁷ Die Daten aus den Eindrücken wären dann nämlich unzureichend, eine „Weltkenntnis“, ob erlernt oder angeboren, wäre zum Erkennen der Welt nötig.

In seinem Ansatz geht er vom „natürlichen Sehen“ aus und kritisiert deshalb die Erforschung des Sehens unter kontrollierten Laborbedingungen, da sich die Forschungen auf den „künstlich erzeugten Augenblickseindruck“ stützen, und nicht auf das Sehen in Bewegung und Umgebung.²⁹⁸ Für ihn beruht „[...] die Wahrnehmung der Umwelt nicht auf einer Serie von Augenblickseindrücken [...], sondern auf der Extraktion von Invarianten²⁹⁹ aus einem Fluss des Geschehens [...]“, und deshalb, so schließt er, „[...] braucht man keine Vorkenntnis über die Umwelt mitzubringen, um sie wahrnehmen zu können.“³⁰⁰

Die „Werte“ und „Bedeutungen“ von Dingen werden nach seiner „Theorie der Angebote (affordances)“ direkt wahrgenommen.³⁰¹ Beispielsweise ist eine „Oberfläche“ (eines Objekts) für einen „Erwachsenen“ „kniehoch“ und sieht „besitz-bar“ aus, dann bietet sich ein entsprechendes Verhalten an – es handelt sich um ein „Verhaltensangebot“.³⁰² Die „Oberflächeneigenschaften“ bekommen „Bedeutung“, der Gegenstand wird zur „Sitzgelegenheit“. Für ein Kind würde sich aufgrund der Höhe des Gegenstands im Verhältnis zum Körper des Kindes möglicherweise ein anderes Verhalten anbieten. Im Gegensatz zur „indirekten Wahrnehmung“ – nach der „indirekten Wahrnehmung“ wird beispielsweise ein Stuhl als Stuhl erkannt aufgrund des vorhandenen Wissens über seine Zugehörigkeit zur Kategorie Stuhl³⁰³ – wird nach der „direkten Wahrnehmung“ ein Objekt, also auch ein Stuhl, zur Sitzgelegenheit, weil er sich zum Sitzen anbietet.

²⁹³ siehe hierzu:

Wilkening, in: Mandl, Spada, 1988, S.215-216; Zitat „bottom-up“ nach: Anderson, J.R., Cognitive psychology and its implications, San Francisco 1980; und nach: Glass, A.L., Holyoak, K.J., Santa, J.L., Cognition, Reading, MA: Addison-Wesley, 1979;

außerdem siehe: Zimbardo, 1992, S.180;

und siehe: Guski, 1989, S.62

²⁹⁴ Ivo Kohler und Gerhard Lücke im Vorwort zur deutschen Ausgabe über Gibsons ökologischen Ansatz;

Gibson, J.J., Wahrnehmung und Umwelt, 1982; S.IX

²⁹⁵ Kohler und Lücke zu Gibsons Ansatz in diesem Abschnitt; Gibson, J.J., Wahrnehmung und Umwelt, 1982; S.IX

²⁹⁶ Gibson, J.J., Wahrnehmung und Umwelt, 1982, S.256

²⁹⁷ zur Kritik an der Vorstellung der Wahrnehmung als Konstruktionsprozess in diesem Abschnitt; Gibson, J.J., Wahrnehmung und Umwelt, 1982, S.326-327

²⁹⁸ zur Kritik an Forschungspraktiken; Gibson, J.J., Wahrnehmung und Umwelt, 1982, S.1, S.326-327

²⁹⁹ Invarianten sind Konstanten, Invarianz meint Beständigkeit;

Gibson, J.J., Wahrnehmung und Umwelt, 1982, S.13

³⁰⁰ Gibson, J.J., Wahrnehmung und Umwelt, 1982, S.327

³⁰¹ Gibson, J.J., Wahrnehmung und Umwelt, 1982, S.137

³⁰² Gibson zum Verhaltensangebot einer Sitzgelegenheit in diesem Abschnitt;

Gibson, J.J., Wahrnehmung und Umwelt, 1982, S.138

³⁰³ vergleiche Kapitel 4.3.1

4.3.3 Wahrnehmung erfolgt abhängig und unabhängig von Wissen

Beide Ansätze scheinen, wenn auch in der Mitte des zwanzigsten Jahrhunderts kontrovers diskutiert³⁰⁴, nicht unvereinbar. Zimbardo stellt beispielsweise in seinem Flussdiagramm der Ereignisabfolge im Wahrnehmungsprozess sowohl „bottom-up-“ wie „top-down-Prozesse“ dar, weil „[...] beide Prozesse [...] in ständiger Interaktion miteinander [...]“ stehen.³⁰⁵

Wilkening geht beispielsweise bei der Wahrnehmung von Sprache von der Beteiligung beider Prozesse aus:³⁰⁶ Eine Wahrnehmung rein nach dem „top-down-Prinzip“ würde dazu führen, dass wir hören würden entsprechend einer Erwartung, egal, was tatsächlich gesprochen wird. Im Gegensatz dazu wäre die zu verarbeitende Informationsmenge bei einer Wahrnehmung rein nach dem „bottom-up-Prinzip“ zu groß für eine schnelle Verarbeitung. Er folgert: „Es geht nicht mehr um die Alles-oder-nichts-Festlegung zur Rolle des Wissens, sondern um dessen graduellen Anteil in verschiedenen Wahrnehmungsprozessen.“³⁰⁷

Neisser, „einer der einflussreichsten Vertreter der neueren Wahrnehmungs- und Aufmerksamkeitspsychologie“³⁰⁸, so Guski, beruft sich auf beide Ansätze.³⁰⁹ Die Einbeziehung des ökologischen Ansatzes bestätigen auch Kollegen.³¹⁰ Bei seinem Modell des „Wahrnehmungszyklus“ geht Neisser davon aus, dass „Schemata“ neben der „verfügbaren Information“ die Wahrnehmung bestimmen.³¹¹ Nach Guski lässt bei Neisser „[...] die Betonung Konzept-gesteuerten Aufsuchens von Information [...] Wahrnehmung doch weitgehend als kognitiv-konstruierte Tätigkeit erscheinen“³¹², auch Kebeck zählt Neissers Ansatz zu den kognitiven Wahrnehmungstheorien.³¹³

Die Diskussion scheint sich auch durch folgende Feststellung abschwächen zu lassen: „Diese Ansätze³¹⁴ versuchen weitgehend, jeweils andere Wahrnehmungsaspekte zu erklären.“³¹⁵ Die Ansätze beschäftigen sich mit verschiedenen Themen, der Ansatz der Informationsverarbeitung beispielsweise „mit dem Erkennen von zweidimensionalen abstrakten Mustern“, der ökologische Ansatz „mit dem Wahrnehmen realer Gegenstände in der dreidimensionalen Welt“.³¹⁶

Auch Wilkening spricht von der teilweisen Auflösung der Debatte und zeigt, dass die Theorien von verschiedenen „Annahmen“ auf „metaphysischer“ und „empirisch nicht zugänglicher Ebene“ ausgehen:³¹⁷ Für den ökologischen Ansatz enthält „[...] der optische Reiz in der außerhalb der Person liegenden Welt [...] genügend Information“, für den Ansatz der indirekten Wahrnehmung gerade nicht.

4.3.4 Entstehung von Wissen – konträre Positionen zum Einfluss der Wahrnehmung

Nicht nur bezüglich der Rolle des Wissens beim Wahrnehmen, sondern auch bezüglich der Rolle des Wahrnehmens bei der Entstehung von Wissen scheint es konträre Positionen zu geben, nach Mandl

³⁰⁴ zur Zeitangabe; Guski, 1996, S.126

³⁰⁵ Zimbardo, 1992, S.140

³⁰⁶ Wilkening zur Wahrnehmung von Sprache nach dem top-down-, wie bottom-up-Prinzip in diesem Abschnitt; Wilkening, in: Mandl, Spada, 1988, S.216

³⁰⁷ Wilkening beruft sich auf D.J. McArthur, 1982; Wilkening, in: Mandl, Spada, 1988, S.222

³⁰⁸ Guski, 1989, S.71

³⁰⁹ Neisser, 1979, S.28

³¹⁰ Winograd, Eugene, Fivush, Robyn, Hirst, William (Hrsg.), Ecological approaches to cognition: essays in honor of Ulric Neisser, Mahwah 1999, S.IX

³¹¹ Neisser, 1979, S.26

³¹² Guski, 1989, S.73

³¹³ Kebeck, 1997, S.288

³¹⁴ Guski meint die in Kapitel 4.1 aufgezählten vier Theorien.

³¹⁵ Guski, 1989, S.72

³¹⁶ Guski, 1989, S.73

³¹⁷ Wilkening zur teilweisen Auflösung der Debatte in diesem Abschnitt mit Bezug auf McArthur, 1982; Wilkening, in: Mandl, Spada, 1988, S.221

und Reinmann-Rothmeier die des „Rationalismus“ und die des „Empirismus“, welche sich zurückführen lassen auf Platon und Aristoteles:^{318 319} Für Platon erfolgt „wirkliche Erkenntnis“ möglichst unabhängig von der „sinnlichen Erfahrung“³²⁰, es „[...] existiert ein apriorisches Wissen, das nicht durch Sinneswahrnehmungen erklärt werden muß“³²¹, für Aristoteles hingegen ist Erkenntnis „[...] auf dem Weg über die Induktion aus der Verbindung von Vorwissen und sinnlicher Erfahrung möglich“³²², es bedarf also der Sinneserfahrung. Diese Gegenpositionen sind, so Mandl und Reinmann-Rothmeier, nach Versuchen, „[...] Rationalismus und Empirismus zu „versöhnen“, etwa mit der Annahme eines Zusammenwirkens von logischem Denken und Sinneswahrnehmung“ und trotz verwischter Grenzen aufgrund weiterer „Strömungen“, die Wissen in zusätzlichen Verbindungen diskutierten, bis heute nicht verschwunden.³²³ Deshalb ist der Begriff des Wissens, so Mandl und Reinmann-Rothmeier weiter, nicht einheitlich definiert.

Es zeigt sich also, dass ähnlich wie der Begriff der Wahrnehmung auch der Begriff des Wissens aufgrund verschiedener Betrachtungsweisen nicht übereinstimmend definiert werden kann.

Neben der Schwierigkeit der Begriffsbestimmung sind außerdem Fragen nach der Entstehung von Wissen – nach „Wissensentwicklung und Wissenserwerb“³²⁴ –, ebenso danach, wie „Lernen“³²⁵ vor sich geht, komplex, und im Rahmen der Arbeit nicht zu thematisieren. Im Folgenden möchte ich lediglich darstellen, welche Rolle der Wahrnehmung bei der Entstehung von Wissen von verschiedener Seite beigemessen wird.

4.3.5 Wahrnehmung und Erkenntnisgewinn – fließende Grenzen

Wahrnehmen und Erkennen

Wahrnehmung bezweckt die Handlungsfähigkeit des Menschen, Guski zählt auch das „Erkennen“ zur „menschlichen Tätigkeit“.³²⁶ Demnach bezweckt Wahrnehmung auch die menschliche Erkenntnis.

An mancher Stelle werden bezüglich des Lernens und Wissens Begriffe verwendet, die den Begriffen gleichen, die zur Beschreibung der Wahrnehmung als Wahrnehmungsprozess benutzt werden.

Nach Klix gestatten es „[...] die durch Lernen erworbenen Erkennungssysteme [...], Objekte nach ihrer Zugehörigkeit zu einem Typ oder Klasse zu bestimmen.“³²⁷ Oder nach Jerome Bruners Lerntheorie unterscheiden sich die Prozesse, die der Wahrnehmung zugrunde liegen, nicht von denjenigen Prozessen, „[...] die im Verstehen einbezogen sind“, so Lefrancois.³²⁸ In beiden Fällen

³¹⁸ Mandl, Heinz, Reinmann-Rothmeier, Gabi, Die Rolle des Wissensmanagements für die Zukunft, in: Mandl, Heinz, Reinmann-Rothmeier, Gabi (Hrsg.), Wissensmanagement: Informationszuwachs – Wissensschwund?, Die strategische Bedeutung des Wissensmanagement, München, Wien, Oldenburg 2000, S.4-5

³¹⁹ siehe hierzu auch:

Müller, in: Müller, 1996, S.25

³²⁰ Kunzmann, Peter, Burkhard, Franz-Peter, Wiedmann, Franz, dtv-Atlas zur Philosophie, München 1991, S.41

³²¹ Mandl, Reinmann-Rothmeier, in: Mandl, Reinmann-Rothmeier, 2000, S.4-5

³²² Kunzmann, Burkhard, Wiedmann, 1991, S.47; vergleiche zum Unterschied zu Platon auch S.41

³²³ Mandl und Reinmann-Rothmeier zum Begriff des Wissens und zur Schwierigkeit der Begriffsdefinition;

Mandl, Reinmann-Rothmeier, in: Mandl, Reinmann-Rothmeier, 2000, S.4-5

³²⁴ Wissensentwicklung und Wissenserwerb thematisieren beispielsweise die Entwicklungspsychologie;

Weinert, Franz E., Wissensentwicklung und Wissenserwerb, Waldmann, Michael R., in: Mandl, Spada, 1988, S.161-199

³²⁵ Theorien zum Lernen der Lernpsychologie, beispielsweise in:

Lefrancois, Guy R., Psychologie des Lernens, übers. und bearb.: Leppman, Peter K., Heidelberg, New York, Tokio, 1986, 2.Auflage;

Bower, Gordon H., Hilgard, Ernest R., Theorien des Lernens, Stuttgart 1983

³²⁶ Guski, 1989, S.12

³²⁷ Klix, Friedhart, Gedächtnis und Wissen, in: Mandl, Spada, 1988, S.20

³²⁸ Lefrancois, 1986, S.112-113

wird „kategorisiert“ und „klassifiziert“.³²⁹

Problem der Abgrenzung zwischen Wahrnehmen und Erkennen

Nach Lefrancois ist für Bruner der „[...] Wahrnehmungsprozess [...] der Akt des Übersetzens von sensorischen Daten in Bewusstsein, Wissen, Gefühl o.ä. Wann der Prozess aufhört, wahrnehmungsbezogen zu sein und verständnisbezogen wird, ist eine umstrittene Frage.“³³⁰ Hier wird bereits ein weiterer Punkt angesprochen, nämlich die Ansicht, dass sich eine Grenze zwischen Wahrnehmung und Erkenntnis schwer ziehen lässt.

Auch Gibson, der zwar gerade nicht davon ausgeht, dass zur Wahrnehmung a-priori Wissen nötig ist³³¹, grenzt Wahrnehmung nicht von Kenntnis ab. Er unterscheidet „etwas-sehen“ von „etwas-kennen“ nur graduell: „Die Umgebung wahrnehmen und sie kennen sind nur dem Grad nach, nicht in der Art verschieden.“³³² Beim „Wahrnehmen“ und ebenso beim „Erkennen“ geht es nach seiner Theorie der Informationsentnahme um das „Extrahieren und Abstrahieren von Invarianten“, konstante Informationen werden aus dem „Reizfluss“ entnommen. „Die Theorie der Informationsextraktion [...] schließt [...] die angebliche Lücke zwischen Wahrnehmung und Wissen“, so Gibson.

Den Begriff des Wissens differenziert Gibson jedoch. Er unterscheidet das Wissen aus Sinneserfahrung – man erhält es durch „Schauen, zugleich Horchen, Fühlen, Riechen und Schmecken“ – von einer „anderen Art von Wissen“, nämlich der Art, „[...] die von den Eltern, von Lehrern, von Bildern und Büchern kommt“.³³³ An anderer Stelle macht er deutlich, dass für Kinder die von Eltern und Lehrern zur Verfügung gestellten Dinge, wie „Spielzeuge, Bilder und Namen“, nur „Hilfsmittel“ sind, sie „[...] sind [...] nicht in sich selbst schon Wissen [...]“, sie „[...] führen lediglich zur Erleichterung des Kenntniserwerbs für die Jugend.“³³⁴

Es liegt nahe, dass Gibson das Wissen, welches durch „Beschreibung“ in Form von Worten weitergegeben wird, als „Wissen über die Welt aus zweiter Hand“ bezeichnet.³³⁵ Gleichzeitig bemängelt er es, wenn sich Kinder solches Wissen nicht selbst wahrnehmend – also aus erster Hand – aneignen können und gibt zu bedenken, dass es sich bei Information, die in Worte gefasst ist, nicht handelt um „[...] jene grenzenlose Informationsfülle, die im Reizstrom verfügbar ist.“ Deshalb ist für Gibson „Wahrnehmen [...] die einfachste und beste Art von Kennenlernen.“³³⁶

Wahrnehmen als Erkennen

Oft wird Wahrnehmung an sich der Erkenntnis gleichgesetzt: Holzkamp begreift beispielsweise Wahrnehmung als „sinnliche Erkenntnis“³³⁷, weil „[...] Wahrnehmung [...] der Möglichkeit nach erkennenden Charakter [...]“ besitzt.³³⁸ Setzt man Wahrnehmung nach Holzkamp mit Erkenntnis gleich und untersucht Wahrnehmung – Erkenntnis – wissenschaftlich, macht es also „[...] zum Gegenstand des Erkennens[...], so macht sich [...] das menschliche Erkennen in einem bestimmten

³²⁹ Lefrancois, 1986, S.120

³³⁰ Lefrancois, 1986, S.112

³³¹ Gibson, J.J., Wahrnehmung und Umwelt, München, Wien, Baltimore 1982, S.272

³³² Gibson zu graduellen Unterschieden beim Wahrnehmen und Erkennen und zur Theorie der Informationsextraktion in diesem Abschnitt;

Gibson, J.J., Wahrnehmung und Umwelt, 1982, S.278-279

³³³ Gibson, J.J., Wahrnehmung und Umwelt, 1982, S.273

³³⁴ Gibson, J.J., Wahrnehmung und Umwelt, 1982, S.278

³³⁵ Gibson zur Vermittlung von Wissen durch Beschreibung in Wort-Form in diesem Abschnitt;

Gibson, J.J., Wahrnehmung und Umwelt, 1982, S.281

³³⁶ Gibson, J.J., Wahrnehmung und Umwelt, 1982, S.284

³³⁷ Guski über Holzkamp; Guski, 1989, S.13

³³⁸ Holzkamp, Klaus, Sinnliche Erkenntnis, Historischer Ursprung und gesellschaftliche Funktion der Wahrnehmung, Frankfurt a.M. 1973, S.56

Ausschnitt selbst zum Erkenntnisgegenstand.³³⁹ Es kommt zur Erkenntnis über Erkenntnis: „Wissenschaftliche Erkenntnisse über Wahrnehmung sind Erkenntnisse über Erkenntnis“³⁴⁰ und „Theorien über Wahrnehmung sind [...] stets Erkenntnistheorien [...]“³⁴¹, so Holzkamp. Empirische Forschungen zur Wahrnehmung und philosophisches Nachdenken über Erkenntnis gehören für ihn deshalb disziplinübergreifend zusammen.³⁴²

Auch Arnheim spricht von „Wahrnehmung als Erkenntnis“³⁴³, beziehungsweise der „Intelligenz des Sehens“³⁴⁴ und versucht mit seinem Buch „anschauliches Denken“ „[...] die Einheit von Wahrnehmung und Denken wieder herzustellen“³⁴⁵. Er versucht zu zeigen, „[...] dass das Sehen sich keineswegs darauf beschränkt, Tatsachenmaterial über bestimmte Sinnesqualitäten, Gegenstände oder Vorgänge einzusammeln, sondern dass es im Begreifen von Allgemeineigenschaften besteht.“³⁴⁶ Arnheim bezieht Erfahrung und Gedächtnisinhalt – „Gedächtnisvorrat“, wie er sagt, – mit ein: Das menschliche Bewusstsein „[...] bildet aus dem Ertrag einer lebenslangen Erfahrung ein System von Anschauungsbegriffen.“³⁴⁷ Tunner hält die Vorgänge zwischen Sinnesreiz und Erkenntnis für „so eng miteinander verwoben“, „[...] dass die Wahrnehmung selbst als ein aktiver Erkenntnisprozess unter dem Begriff Kognition zusammengefasst werden kann.“³⁴⁸ Unter Kognitionen versteht Zimbardo „Strukturen oder Prozesse des Erkennens und Wissens“, dazu gehören „[...] die Prozesse des Wahrnehmens, Schlussfolgerns, Erinnerns, Denkens und Entscheidens und die Strukturen der Begriffe und des Gedächtnisses.“³⁴⁹

Auswirkungen auf pädagogische Vorstellungen

Annahmen, die von der Erkenntnisfähigkeit der Sinne ausgehen, bleiben nicht ohne Auswirkung auf die Erziehungswissenschaften. Otto bringt diese Annahme von pädagogischer Seite her zusammen mit dem Postulat des „mit allen Sinnen lernen“ und spricht von „ästhetischer Rationalität“.³⁵⁰ Das Ästhetische bezeichnet Otto als „das andere der Vernunft“ nach Schnädelbach³⁵¹, beziehungsweise als einen „Vernunftstypus“ „neben dem Theoretischen und dem Praktischen“³⁵². Ästhetische Erfahrung bleibt deshalb nicht im Bereich der Kunsterfahrung, sondern „[...] ist ein Modus, Welt und sich selbst im Verhältnis zu Welt und zur Weltsicht anderer zu erfahren“, so Otto nach Henrich.³⁵³ „Wenn Wahrnehmung, also Sinnestätigkeit, die Basis der Erkenntnis ist, [...] dann geht es darum, das Ästhetische nicht auf Fächer abzuschieben, sondern als Grundlage allen

³³⁹ Holzkamp, 1973, S.56

³⁴⁰ Holzkamp, 1973, S.56

³⁴¹ Holzkamp, 1973, S.159

³⁴² Holzkamp, 1973, S.57

³⁴³ Arnheim, 1972, S.24

³⁴⁴ mit Intelligenz meint Arnheim hier eher „biologische Reaktionen“, im Sinne einer Fähigkeit, Informationen über Umwelt zu benutzen; diese Fähigkeit liegt sozusagen im Spektrum zwischen den „Reaktionen auf Umweltveränderungen“ eines Urtierchens und „[...] der Wachsamkeit, mit der ein menschliches Wesen die Ereignisse in seiner Umwelt verfolgt“; Arnheim, 1972, S.27

³⁴⁵ Arnheim, 1972, S.277

³⁴⁶ Arnheim, 1972, S.277

³⁴⁷ Arnheim, 1972, S.277

³⁴⁸ Scholpp, 2001, S.69; Zitat nach: Tunner, Wolfgang, Psychologie der Kunst, Vom Sehen zur sinnlichen Erkenntnis, Wien, New York 1999, S.57

³⁴⁹ Zimbardo, 1992, S.615

³⁵⁰ Otto zu sinnlicher Erkenntnis in pädagogischem Zusammenhang;

Otto, Gunter, Lehren und Lernen zwischen Didaktik und Ästhetik, Band 3, Seelze 1998, S.35

³⁵¹ Otto, Band 3, 1998, S.37, 39; Zitat nach Schnädelbach:

Schnädelbach, Herbert, Vernunft, in: Martens, Ekkehard, Schnädelbach, Herbert (Hrsg.), Philosophie, ein Grundkurs, Reinbek 1985, S.78

³⁵² Otto, Band 3, 1998, S.39; Otto bezieht sich auf Seel, der das Ästhetische als Vernunftstypus untersucht. (Seel, Martin, Die Kunst der Entzweiung, Zum Begriff der ästhetischen Rationalität, Frankfurt 1985)

³⁵³ Otto, Band 3, 1998, S.39; nach Henrich: Henrich, Dieter, Philosophie und Kunstpraxis, in: Kunstform Bd. 100/1989, S.162-179

Erkennens anzuerkennen“, jeder Unterricht müsse deshalb für Otto sinnliche Erkenntnis inszenieren.^{354 355}

Auch aus anderen Gründen wird die Ausdehnung des ästhetischen Moments fach- beziehungsweise disziplinübergreifend gewünscht. Arnheim, der von einer „auf Anschauung gegründeten Erziehung“³⁵⁶ ausgeht, sieht den Kunsterzieher im Unterricht und den Künstler allgemein als Fachmann für Gestaltung, Darstellung, für visuelle Problemlösung und als Fachmann im Umgang mit Wahrnehmungssituationen an, weswegen er anderen Disziplinen, der Wissenschaft, zur Verfügung stehen sollte.³⁵⁷

Die hier angesprochene Thematik zeigt, wie sich psychologische Diskurse zu Wahrnehmung und Entstehung von Wissen mit philosophischen und pädagogischen Diskursen verbinden.

4.3.6 Wahrnehmung und Wissen beeinflussen sich wechselseitig

Von unterschiedlicher Seite wird also der Wahrnehmung bei der Entstehung von Wissen beziehungsweise beim Erkenntnisgewinn Bedeutung beigemessen. Dies bewegt sich zwischen dem Verständnis von Wahrnehmung als etwas, was vor der Erkenntnis kommt, bis zur Wahrnehmung als Erkenntnis.

Betrachtet man nun Wahrnehmung und Wissen im gesamten Zusammenhang, so ist festzuhalten, dass ein Zusammenhang zwischen beidem auch in beiden Richtungen gesehen wird. Klix spricht beispielsweise von der „Dialektik von Wissen und Erkennen“:³⁵⁸ Es bedarf zunächst des Wissens, um erkennen zu können, dann wiederum können sich in umgekehrter Richtung „Erkennungsprozesse“ auf Wissen korrigierend auswirken. Bei einer bestimmten Stufe einer Ausbildung beschreibt er wiederum ein hypothesengeleitetes Erkennen entsprechend des vorhandenen Wissens.

Krieger geht in ähnlicher Weise von einer „Interdependenz“ zwischen Wahrnehmung und Lernen aus: „Wahrnehmungen verändern Lernen und Lernen verändert Wahrnehmungen.“³⁵⁹

Zusammenfassung zum Kapitel 4.3

Der Exkurs lieferte einen Überblick zum Stand der wissenschaftlichen Diskussion um die komplexe Beziehung zwischen Wahrnehmung und Wissen. Dies erscheint im Zusammenhang zur vorliegenden Arbeit wichtig, da sich die folgende Untersuchung zur Wahrnehmungsfähigkeit innerhalb des Feldes Lehre bewegt, der Wissenserwerb als Ziel jeder Ausbildung gilt und die Verbindung von Wahrnehmung und Wissen je nach wissenschaftlicher Ansicht mehr oder weniger eng diskutiert wird. Hierzu zeigen sich folgende gegensätzliche, wie vermittelnde Positionen.

Es lässt sich erstens die Rolle des Wissens beim Wahrnehmen und zweitens die Rolle der Wahrnehmung beim Wissenserwerb diskutieren:

Der *Rolle des Wissens beim Wahrnehmen* wird unterschiedliche Bedeutung beigemessen. Entweder erfolgt Wahrnehmung direkt aus der Umwelt, dann ist kein Wissen notwendig, oder sie erfolgt indirekt unter Einfluss bereits vorhandenen Wissens oder es trifft beides zu. Dann erfolgt sie sowohl direkt wie indirekt, das heißt teilweise unter Einfluss und teilweise ohne Einfluss von Wissen.

Auch die *Rolle der Wahrnehmung bei der Entstehung von Wissen*, beziehungsweise beim

³⁵⁴ Otto, Band 3, 1998, S.35

³⁵⁵ vergleiche Überlegungen zum Geografieunterricht; Otto, Gunter, Lehren und Lernen zwischen Didaktik und Ästhetik, Band 1, Seelze 1998, S.213-220;

vergleiche Überlegungen zur Lehre über Literatur; Otto, Band 1, 1998, S.221-225

³⁵⁶ Arnheim, 1972, S.296

³⁵⁷ Arnheim, 1972, S.279

³⁵⁸ Klix zur Dialektik von Wissen und Erkennen in diesem Abschnitt;

Klix, in: Mandl, Spada, 1988, S.21

³⁵⁹ Krieger, 2004, S.518 in Fußnote 1208; Krieger beruft sich auf Bergius nach Otto

Erkenntnisgewinn wird seit Platon und Aristoteles kontrovers diskutiert. Entweder erfolgt Erkenntnis in Abhängigkeit von Sinneserfahrung, oder davon unabhängig. Die Ansichten, bei denen der Erkenntnisgewinn von Wahrnehmung abhängt, lassen sich wiederum unterscheiden. Entweder wird Wahrnehmung als etwas verstanden, was *vor* der Erkenntnis liegt, oder sie wird verstanden als etwas, was vom Erkennen schwer zu trennen ist oder sie wird bereits selbst *als* Erkenntnis verstanden.

Vereinend lassen sich Wahrnehmung und Wissen dergestalt betrachten, dass sie sich in einem Wechselspiel gegenseitig beeinflussen. In diesem Sinne ist davon auszugehen, dass sich auch Wahrnehmungs- und Lernprozesse wechselseitig verändern.

Auf die hier dargestellten Positionen wird im weiteren Verlauf der Arbeit Bezug genommen werden.

4.4 „Lernfähigkeit“ von Wahrnehmung

Eingangs ging es um die Frage nach der „Erweiterung“ von Wahrnehmungsfähigkeit. Falls nun Wahrnehmung „erweiterbar“³⁶⁰, also irgendwie „lernfähig“ ist, könnte dies entweder verursacht werden durch erworbenes Wissen als Ergebnis der Ausbildung – Wissen hätte sich im Sinne der „indirekten“ Wahrnehmung ausgewirkt – oder aber durch die Ausbildung, den Besuch des Unterrichts an sich. Diese Möglichkeiten entsprechen den verschiedenen Sichtweisen zur Wahrnehmungsentwicklung³⁶¹ im Allgemeinen. Entweder entwickelt sich die Wahrnehmung unter „Anreicherung“ der aus der Umwelt entnommenen Information durch „Gedächtniselemente“, oder durch „zunehmende Differenzierung“ der Information.³⁶² Der Ansatz, der Wahrnehmungsentwicklung unter dem Aspekt der Differenzierung betrachtet, erscheint für den Fortgang der Arbeit in zweifacher Hinsicht von Bedeutung: Er betrachtet Wahrnehmung unter dem Aspekt des Lernens und unter dem Aspekt des Trainierens. Im Folgenden gehe ich deshalb ein auf die in diesem Zusammenhang wichtigen Punkte dieses Ansatzes, den James Gibson wie auch von seiner Frau Eleanor Gibson vertreten.

4.4.1 Wahrnehmung und Lernen nach Gibson und Gibson

Wahrnehmen und Lernen

Das Wissenschaftlerpaar Gibson³⁶³ unterscheidet zur Thematik des Wahrnehmens und Lernens zwei unterschiedliche Fragestellungen – ähnlich wie im Kapitel 4.3 eine Unterscheidung getroffen wurde nach der Rolle des Wissens beim Wahrnehmen und der Rolle des Wahrnehmens bei der Entstehung von Wissen: Erstens die Frage nach der Rolle des Wahrnehmens beim Lernen – „the role of perception in learning“ – und zweitens die Frage nach der Rolle des Lernens beim Wahrnehmen –

³⁶⁰ Nach Gibson wird Wahrnehmung durch Kenntnis erweitert (Gibson, J.J., Wahrnehmung und Umwelt, 1982, S.278), allerdings durch Kenntnis in Gibsonschem Sinne (Kenntnis nach Gibson siehe Kapitel 4.2.4); nicht gemeint ist Kenntnis als eine, die „im Besitz dauerhafter Begriffe besteht, die im Gedächtnis gespeichert sind“ (Gibson, J.J., Wahrnehmung und Umwelt, 1982, S.278)

³⁶¹ Wahrnehmungsentwicklung meint nach Guski „die Veränderung der Wahrnehmung eines Organismus im Verlauf von Reifung und Wahrnehmungslernen“; Guski, 1996, S.387

³⁶² Guski, 1996, S.126-127

³⁶³ James J. Gibson und Eleanor J. Gibson; James Gibson war verstärkt theoretisch tätig, Eleanor Gibson als forschende Psychologin, sie beeinflusste maßgeblich die Begründung der „theory of perceptual development“. (Gibson, Eleanor J., Perceiving the Affordances, a Portrait of Two Psychologists, Mawah 2002, siehe Einband)

„the role of learning in perception“.³⁶⁴ Wenn sich beide Gibsons mit Wahrnehmungslernen – „perceptual learning“ – beschäftigen, dann gehen sie der Frage nach der Rolle des Lernens beim Wahrnehmen nach.^{365 366}

Sehenlernen

Wenn James Gibson von Lernen beim Sehen spricht, meint er nicht, dass Funktionen zu lernen sind, wie etwas zu „fixieren“ oder „Augen zu bewegen“; auch muss nicht gelernt werden, „optimale visuelle Bilder gepunkteten Lichts zu erzeugen“, das Sehen von Formen oder der dritten Dimension.³⁶⁷ „Empfindungsarten“ der Wahrnehmungssysteme sind für ihn angeboren.³⁶⁸ Gelernt werden muss nach Gibson dagegen die „Identifikation der Merkmale visueller Reizung“.³⁶⁹ Um aber Merkmale und damit „Dinge“ identifizieren zu können, bedarf es, wie er sagt, der „Unterscheidung von Variablen“.

4.4.2 Wahrnehmungslernen als Differenzierungsleistung

Sehenlernen als Unterscheiden

Bereits 1950 schreibt Gibson zum „Sehenlernen“:³⁷⁰ „Wenn Dinge identifizierbar werden, wenn wir es lernen, die Unterschiede zwischen ihnen zu bemerken, dann werden unsere Wahrnehmungen der Welt differenziert. Zuvor unbestimmte Qualitäten werden bestimmt.“ Er beschreibt den Vorgang des Sehenlernens als einen Prozess, bei dem vorher Unbestimmtes „spezifisch“ wird – etwa „Formen, Texturen, Oberflächen und Farben“ –, etwas wird „bestimmbar“, wird „erkannt“, etwas kann benannt werden, auch „Qualitäten und Unterschiede“.

Kategorisieren

„Das befähigt uns, Gegenstandsklassen zu bilden“, was wiederum im weiteren Prozess dazu führt, dass „[...]umfassendere Klassen [...] benannt [...]“ werden. „Gleichzeitig können immer mehr Gegenstände identifiziert werden.“ Auch Gibson spricht hier von der Bildung von Gegenstandsklassen, Klassifikation spielt demnach beim Sehenlernen eine Rolle. Er teilt allerdings nicht die Auffassung, dass bereits „Bedeutung“, beziehungsweise „abstrakte Begriffe“ zu den Dingen in uns vorhanden sein müssen, um beim Wahrnehmungsvorgang klassifizieren zu können.³⁷¹ „Der Lernprozess verläuft [...] vom Unbestimmten zum Bestimmten, nicht von der Empfindung zur Wahrnehmung“, so Gibson. Das Differenzieren muss beim Sehenlernen gelernt werden, nicht gelernt werden müssen die bereits angesprochenen Funktionen.

³⁶⁴ Gibson, Eleanor J., Gibson, James J., *Perceptual Learning: Differentiation or Enrichment*, 1955; in: Gibson, James, Jerome, *Reasons for Realism, Selected Essayes of James Jerome Gibson*, Hillsdale New Jersey 1982, S.317; (reprinted by permission: Gibson, Eleanor J., Gibson, James J., *Perceptual Learning: Differentiation or Enrichment*, *Psychological Review*, 1955, 62, S.32-41)

³⁶⁵ „In what sense do we learn to percive?“;

Gibson, E.J., Gibson, J.J.; in: Gibson, J.J., *Reasons for Realism*, 1982, S.317-318

³⁶⁶ bereits 1950: „In welchem Sinne lernen wir zu sehen?“;

Gibson, James J., *die Wahrnehmung der visuellen Welt*, Weinheim, Basel, 1973, amerikanische Originalausgabe 1950, S.315-316

³⁶⁷ Gibson zum Sehenlernen; Gibson, J.J., *die Wahrnehmung der visuellen Welt*, 1973, S.323

³⁶⁸ Gibson, J.J., *Wahrnehmung und Umwelt*, 1982, S.264

³⁶⁹ Gibson zur Identifikation und zur Unterscheidung beim Sehenlernen in diesem Abschnitt;

Gibson, J.J., *die Wahrnehmung der visuellen Welt*, 1973, S.323

³⁷⁰ Gibson zum Sehenlernen im gesamten Abschnitt „Sehenlernen als Unterscheiden“;

Gibson, J.J., *die Wahrnehmung der visuellen Welt*, Weinheim, 1973, amerikanische Originalausgabe 1950, S.323-324

³⁷¹ vergleiche zum Unterschied: Kapitel 4.3.1 und Kapitel 4.3.2

Einschub: Kategorisieren als Prinzip

Die Vorstellungen zum Kategorisieren unterscheiden sich zwar – entweder bilden sich die Kategorien erst, oder aber sie sind als Begriffe schon da –, darüber, dass Kategorien beim Wahrnehmen eine Rolle spielen, scheint es keinen Zweifel zu geben.

Das Kategorisieren, das Klassifizieren, oder das Herstellen von Ordnung taucht als Prinzip nicht nur beim Wahrnehmen auf. Lukesch beschreibt einen Versuch von Bousfield, bei dem Versuchspersonen in Zufallsfolge dargebotene Wörter wiedergeben sollten.³⁷² Inhaltlich ließen sie sich vier taxonomischen Bereichen, wie Tieren, Vornamen, Berufen und Gemüsesorten, zuordnen. Die Versuchsteilnehmer gaben sie in geordneter, den Bereichen entsprechender Folge wieder. Diese Tendenz zur Reproduktion nach Kategorie bezeichnet er als „Clustering“. Das „Gruppieren“ erfolgte „kategorial“ nach „Oberbegriffen“, „assoziativ“ nach „assoziativen Verbindungen“, nach „phonologischen Attributen“, wie gleichklingenden Wörtern beispielsweise „Reh, Zeh, Weh“, und nach gleichen Anfangsbuchstaben. Lukesch zeigt, dass auch beim Lernen versucht wird zu kategorisieren. Er beschreibt einen Versuch nach Tulving, in dem Substantive gelernt werden sollten, die in verschiedenen Lerndurchgängen in verschiedenen Reihenfolgen dargeboten wurden.³⁷³ Bei der Wiedergabe stellte sich eine zunehmende Ordnung der Reproduktionsfolge ein. Diese Tendenz nennt Tulving „subjektive Organisation“.

Wahrnehmungslernen, ein sich ständig verfeinernder Prozess

Während Gibsons Erklärung zum Sehvorgang 1950 noch auf dem „Netzhautbild“³⁷⁴ basierte, erklärt er ihn 1979 auf der Basis „der umgebenden optischen Anordnung“.³⁷⁵ Der Unterschied besteht vor allem darin, dass er in seinen späteren Erklärungen den gesamten Menschen in seinem Umfeld und in Bewegung heranzieht.³⁷⁶

Seine Erkenntnisse zum Sehen- beziehungsweise Wahrnehmungslernen bauen über die Jahre aufeinander auf. 1979 schreibt er, dass „[...] die Leistungen eines Wahrnehmungssystems reifen und lernen können.“³⁷⁷ Gibson gebraucht den Begriff „Wahrnehmungssystem“ im Gegensatz zu „Sinnesapparat“.³⁷⁸ Das visuelle System besteht beispielsweise aus viel mehr als nur dem Auge, da es in Verbindung zu den Muskeln wie der Augenhöhle, zum beweglichen Kopf und zum Körper in Bewegung zu sehen ist. Außerdem kennzeichnet das System die Möglichkeit zur aktiven Leistung. Deshalb bezeichnet er das Wahrnehmungssystem als „ein Organ mitsamt seinen Anpassungsleistungen“. Die Leistungen, also die Fähigkeiten des Systems, können sich anpassen, sich verändern, somit reifen, es kann Lernen erfolgen.

„Die aufgenommene Information [...] wird durch die Praxis mehr und mehr verfeinert, reichhaltiger und präziser.“³⁷⁹ Die Leistungen verändern sich, beziehungsweise reifen durch die Praxis.³⁸⁰ Diese

³⁷² Lukesch zum Versuch nach Bousfield in diesem Abschnitt; Lukesch, Helmut, Psychologie des Lernens und Lehrens, Regensburg 2001, S.92;

nach: Bousfield, W.A., the occurrence of clustering in the recall of randomly arranged associates, Journal of General Psychology, 49, 1953, S.229-240

³⁷³ Lukesch zu Tulvings Versuch in diesem Abschnitt; Lukesch, 2001, S.92-93;

nach: Tulving, E., subjektive organisation in free recall of „unrelated“ words, Psychological Review, 69, 1962, S.344-354

³⁷⁴ Gibson, J.J., die Wahrnehmung der visuellen Welt, 1973, Originalausgabe 1950, S.77

³⁷⁵ Gibson, J.J., Wahrnehmung und Umwelt, 1982, Originalausgabe 1979, S.1

³⁷⁶ Gibson, J.J., Wahrnehmung und Umwelt, 1982, S.1

³⁷⁷ Gibson, J.J., Wahrnehmung und Umwelt, 1982, S.264

³⁷⁸ siehe zu Wahrnehmungssystem, Sinnesapparat und zur Beschreibung des visuellen Systems bei Gibson in diesem Abschnitt; Gibson, J.J., Wahrnehmung und Umwelt, 1982, S.264

³⁷⁹ Gibson, J.J., Wahrnehmung und Umwelt, 1982, S.264

Praxis erfolgt ohne Unterlass, „Wahrnehmungslernen hört nie auf, solange das Leben dauert.“³⁸¹ Demnach handelt es sich beim Wahrnehmungslernen um einen sich ständig verfeinernden Prozess.

Differenzierungstheorie nach Gibson und Gibson

Kurz zusammengefasst, vertritt Gibson in seinem ökologischen Ansatz, den er 1979 festhielt, folgende Ansicht:³⁸² Beim Wahrnehmen müssen Sinneseingänge nicht verarbeitet werden, um Kenntnis zu erlangen. Eingänge müssen nicht mit Gedächtnisbildern in Einklang gebracht werden, beziehungsweise eingeordnet werden in „eine Klasse, einen Typus, ein Schema oder einen Begriff“. Er folgt deshalb nicht der Vorstellung von Wahrnehmungslernen als „eine Art von Anreicherung der Sinneseingänge“ durch den „Gedächtnisinhalt“. Wahrnehmungslernen ist für Gibson, ebenso wie für seine Frau Eleanor Gibson, „Differenzierung von Information.“

In diesem Sinne formulierten sie bereits 1955 die „Differenzierungstheorie des Wahrnehmungslernens“ zunächst „programmatisch“ und gingen in ihrem 1955 erschienenen Artikel „Perceptual Learning: Differentiation or Enrichment?“³⁸³ der Frage nach, ob Wahrnehmungslernen „Differenzierung“ von Information oder „Anreicherung“ von Sinneseingängen durch Gedächtnisinhalt bedeutet.³⁸⁴

1966 hält James Gibson kurz gefasst zum „Lernen“ – also zum Wahrnehmungslernen – fest:³⁸⁵ „[...] der menschliche Betrachter lernt die Werte oder Bedeutungen von Dingen festzustellen. Er nimmt ihre charakteristischen Eigenschaften wahr, er teilt sie in Kategorien und Subkategorien ein, er bemerkt ihre Ähnlichkeiten und Unterschiede [...].“ Das Urteilsvermögen basiert für Gibson „[...] auf der ständigen Einübung der Aufmerksamkeit, Feinheiten innerhalb invarianter Reizinformation besser zu betrachten“. Wahrnehmungslernen ist, wie bereits festgestellt, ein stetig fortschreitender Prozess, immer feinere Unterschiede werden bemerkt. Bildlich gesehen lässt sich der Prozess des immer weiter fortschreitenden Spezifizierens beim Wahrnehmungslernen darstellen als ein wachsendes „discrimination net“.^{386 387} Die Struktur des Netzes ähnelt einem Stammbaum. Das Netz in Baumstruktur verzweigt sich bei der Unterscheidung von weiteren erkannten spezifischen Merkmalen weiter, es wächst sozusagen immer weiter.

³⁸⁰ „Von Reifung spricht man, wenn spezifische organische Veränderungen spezifische Fähigkeiten möglich machen, ohne dass für deren Ausbildung vorhergegangene Lernvorgänge notwendig gewesen wären“, so Lukesch zu anderen Arten der Verhaltenssteuerung neben dem Lernen (Lukesch, 2001, S.35). Zum Beispiel ist nach Lukesch beim Säugling als Voraussetzung für koordiniertes Bewegungen Markscheidenbildung nötig.

Gibson gebraucht „reifen“ hier in anderem Sinne, es reifen die Leistungen, Fähigkeiten ändern sich, allerdings infolge von Praxis, weniger infolge von organischer Veränderung.

³⁸¹ Gibson, J.J., Wahrnehmung und Umwelt, 1982, S.264

³⁸² siehe Gibsons Position kontra der traditionellen Theorien in diesem Abschnitt; Gibson, J.J., Wahrnehmung und Umwelt, 1982, Originalausgabe 1979, S.270-273

³⁸³ erschienen: Gibson, Eleanor J., Gibson, James J., Perceptual Learning: Differentiation or Enrichment, Psychological Review, 1955, 62, S.32-41;

abgedruckt in: Gibson, J.J., Reasons for Realism, 1982, S.317-329

³⁸⁴ Gibson, J.J., die Sinne und der Prozess der Wahrnehmung, 1973, Originalausgabe 1966, S.330

³⁸⁵ zum Wahrnehmungslernen in diesem Abschnitt; Gibson, J.J., die Sinne und der Prozess der Wahrnehmung, 1973, S.346

³⁸⁶ Gibson, Eleanor J., Principles of Perceptual Learning and Development, New York 1969, S.93;

nach: Feigenbaum, E.A., Simon, H.A., Performance of a reading task by an elementary perceiving and memorizing program, Behavioral Science, 1963, 8, 72-76;

Eleanor Gibson erläutert Lernen beim Wahrnehmungslernen anhand der Darstellung des „discrimination net“, welches entsteht während eines Lerndurchgangs. Die Entwicklung der Vorstellung eines baumstrukturartigen Netzes geht auf das Computerprogramm EPAM (Elementary Perceiving and Memorizing Machine) von Feigenbaum und Simon zurück.

Außerdem beruft sich Eleanor Gibson auf EPAM in:

Gibson, Eleanor J., EPAM to EGO, A Cognitive Journey, in: Winograd, Eugene, Fivush, Robyn, Hirst, William (Hrsg.), Ecological approaches to cognition: essays in honor of Ulric Neisser, Mahwah 1999, S.127

³⁸⁷ Auch Bower und Hilgard beschreiben zum Diskriminationslernen das EPAM-Modell von Feigenbaum und Simon (Bower, Hilgard, 1983, S.209-210);

auch Neisser verweist auf EPAM als Modell für Übungslernen aufgrund seiner Ähnlichkeit zur menschlichen Wahrnehmung (Neisser, Ulric, Kognitive Psychologie, Stuttgart 1974, S.100)

Experimentelle Grundlagen und Folgerungen

Gibson und Gibson stützen sich auf experimentelle Resultate, die von Eleanor Gibson 1953 geprüft und neu interpretiert wurden.³⁸⁸ Zusammenfassend kam Eleanor Gibson bezüglich der geprüften Experimente zum Schluss, „[...] dass der Wahrnehmende lernt, auf kritische Eigenschaften zu achten, typische Variationen herauszuhören, die Charakteristiken von Substanzen (Parfüm oder Wein) zu riechen oder zu schmecken und die Textur von Dingen (Wolle oder Seide) zu fühlen.“³⁸⁹ Beide Gibsons „[...] interpretieren dies als fortlaufende Übung, die Aufmerksamkeit gezielt auf jene Information zu richten, die im Reizangebot enthalten ist.“

Das fortlaufende Üben führt dazu, dass das Urteilsvermögen zunimmt. „Die Zunahme des Urteilsvermögens beschränkt sich nicht nur darauf, dass immer feinere Einzelheiten erfasst werden. Auch die Spanne der Aufmerksamkeit nimmt mit der Übung zu“ – die „Spanne der Erfassung“ lässt sich „zeitlich“ wie „räumlich“ ausdehnen, so Gibson.³⁹⁰ Er führt folgende Beispiele an: „Ein Pilot zum Beispiel kann trainiert werden, eine ganze Anordnung von Fluginstrumenten zu überblicken; ein Produktionsingenieur kann sich üben, eine lange Sequenz von mechanischen Operationen zu überwachen [...]“.³⁹¹

1955 beriefen sie sich auf ein Experiment, welches im Rahmen des Artikels zur Differenzierungstheorie publiziert wurde.³⁹² In diesem Experiment – es wurde in drei Gruppen, bei Erwachsenen, bei älteren und bei jüngeren Kindern durchgeführt – wurden mit sinnlosen Zeichen bedruckte Karten benutzt. Eine Karte mit einem bestimmten Zeichen („critical item“) – einer vierfachen Spirale („four-coil scribble“) – sollte wiedererkannt werden aus einer Serie von Karten mit ähnlichen Zeichen. Ein Teil der Karten ähnelte dem „critical item“ wenig, der andere Teil dagegen sehr. Diese ähnlichen Karten variierten die vierfache Spirale in der Anzahl der Kreise, oder waren Stauchungen oder Streckungen des Ausgangszeichens in unterschiedlicher Richtung. Mehrere Karten mit dem Zeichen, welches erkannt werden sollte, wurden unter den Kartenstapel von insgesamt 34 Karten gemischt, ein „critical item“ wurde für 5 Sekunden gezeigt, dann wurden alle 34 Karten für je 3 Sekunden gezeigt. Ziel war es, alle „critical items“ wiederzuerkennen. Ob die Auswahl im Ergebnis richtig war, wurde den Probanden nicht mitgeteilt. Der Durchgang wiederholte sich sooft, bis der Proband alle „critical items“ innerhalb eines Durchgangs erkannte. Das Experiment zeigte, dass bei Wiederholung die Fehler abnahmen, weniger Karten wurden fälschlicherweise als „critical item“ bezeichnet – „[...] this class of undifferentiated items was reduced as a result of repetition“.³⁹³

Auch die Ergebnisse der Gruppen im Vergleich unterschieden sich deutlich.³⁹⁴ Die Erwachsenen machten am wenigsten Fehler, die älteren Kinder machten mehr, und am meisten die jüngeren Kinder. Außerdem brauchten die Erwachsenen am wenigsten Durchgänge, von den jüngeren Kindern schafften überhaupt nur zwei die richtige Identifizierung, bei unaufmerksamen oder müden Kindern wurde der Durchgang abgebrochen.

Beim Test wurden die Probanden ermuntert, die verschiedenen Darstellungen zu beschreiben, bei einigen der älteren Kinder wurde dies festgehalten.³⁹⁵ Teilweise wurden die dem critical item ähnlichen Karten benannt, wie etwa durch „figure 6, curl, spiral, scroll“ oder im Vergleich zum

³⁸⁸ Gibson, J.J., die Sinne und der Prozess der Wahrnehmung, 1973, S.329

³⁸⁹ siehe zu Eleanor Gibsons Schlüssen und zu beider Interpretation in diesem Abschnitt;

Gibson, J.J., die Sinne und der Prozess der Wahrnehmung, 1973, S.329

³⁹⁰ Gibson, J.J., die Sinne und der Prozess der Wahrnehmung, 1973, S.329

³⁹¹ Gibson, J.J., die Sinne und der Prozess der Wahrnehmung, 1973, S.329

³⁹² das im Folgenden beschriebene Experiment zum Artikel ist dargestellt in:

Gibson, J.J., Reasons for Realism, 1982, S.322-327;

und in: Gibson, E.J., 1969, S.77-81

³⁹³ Gibson, E.J., Gibson, J.J., in: Gibson, J.J., Reasons for Realism, 1982, S.325

³⁹⁴ zum Ergebnis des Experiments in diesem Abschnitt:

Gibson, E.J., 1969, S.78-79;

siehe außerdem die Übersichtstafel der Ergebnisse:

Gibson, J.J., Reasons for Realism, 1982, S.325

³⁹⁵ zu den Beschreibungen der älteren Kinder in diesem Abschnitt; Gibson, J.J., Reasons for Realism, 1982, S.327

critical item umschrieben, wie etwa durch „too thin, rounder, reversed“. In diesem Fall haben sie die Unterschiede zum critical item festgestellt.

4.4.3 Wahrnehmung und Training

Gibson und Gibson gehen davon aus, dass es der Übung bedarf, um differenziert wahrzunehmen. Deshalb bedarf es der Wiederholung, der wiederholten Ausübung – „Repetition or practice is necessary for the development of the improved percept [...]“. ³⁹⁶ Dies zeigt beispielsweise auch das unter Punkt 4.4.2 beschriebene Experiment: Die Probanden machten mit der Zeit weniger Fehler, weil sie feinere Unterschiede erkennen konnten. Außerdem müssen Erwachsene den Ergebnissen nach im Vergleich zu den Kindern geübter sein, deswegen konnten sie bereits beim ersten Durchgang stärker differenzieren.

James Gibson setzt Lernfähigkeit voraus, deshalb führen Training und Übung zu einer verfeinerten Wahrnehmung. Training führt nicht nur zu einer gesteigerten Differenzierungsleistung, sondern auch zur Fähigkeit, im trainierten Zustand über einen längeren Zeitraum hinweg aufmerksam sein zu können, wie beispielsweise der unter Punkt 4.4.2 beschriebene Produktionsingenieur. Wahrnehmungslernen erfolgt nach Gibson zum einen lebenslang, also ständig im täglichen Umfeld, zum anderen kann es, wie das dargestellte Experiment mit den Karten zeigt, durch gezieltes Training in einem speziellen Bereich erfolgen. Die Probanden wurden durch die Teilnahme am Experiment trainiert, mehr oder weniger ähnliche Zeichen zu unterscheiden.

4.4.4 Messbarkeit von Wahrnehmungslernen

Das Experiment mit den Karten zeigt sowohl den Versuch, Wahrnehmungslernen auszulösen, als auch den Versuch, eben dieses Lernen abzubilden, also ablesbar, messbar zu machen. Letztlich geht es demnach um einen Lernnachweis.

Lernnachweis

In einem Lernnachweis, wie ihn jeder aus Schule und Ausbildung kennt, soll gemessen werden, ob jemand dazugelernt hat, beziehungsweise, ob sich Wissen erweitert hat. Die Schwierigkeit eines Lernnachweises liegt darin, dass Lernen nicht direkt beobachtbar ist, es „[...] muß aus den Veränderungen des beobachtbaren Verhaltens erschlossen werden.“ ³⁹⁷ Lernen lässt sich kurz definieren als „[...] aus der Erfahrung resultierende Verhaltensänderungen.“ ³⁹⁸ Ein Lernnachweis erfolgt über den Nachweis von Verhaltensänderung, dies wird durch verbesserte Leistungen angezeigt. Lernen kann aber auch stattgefunden haben, ohne dass es sich in verbesserten Leistungen niederschlägt, Zimbardo spricht dann von „latentem Lernen“. ³⁹⁹ Im von Gibson und Gibson beschriebenen Experiment mit den Karten lässt sich Lernen – Wahrnehmungslernen – festmachen an verändertem Verhalten – am Unterscheidungsverhalten. Die

³⁹⁶ Gibson, E.J., Gibson, J.J., in: Gibson, J.J., *Reasons for Realism*, 1982, S.328

³⁹⁷ Zimbardo zum Lernen; Zimbardo, 1992, S.227;

auch für Bower und Hilgard bezieht sich Lernen auf „die Veränderung im Verhalten oder im Verhaltenspotential“ (Bower, Hilgard, 1983, S.31)

³⁹⁸ Lefrançois, 1986, S.209

³⁹⁹ Zimbardo, 1992, S.228;

Der Nachweis scheint nicht grundsätzlich einfach, denn auch wenn sich Leistungen nicht verbessern – ein Test könnte zum Beispiel zu spezifische Fragen beinhalten, oder jemand hat Prüfungsangst –, kann trotzdem Lernen stattgefunden haben. Auch, so Zimbardo, schlägt sich Allgemeinbildung nicht unbedingt in typischen Verhaltensänderungen nieder, möglicherweise aber in einem „Potential für Verhaltensänderung“: „[...] man hat Einstellungen und Werte kennengelernt, die einen Einfluss darauf nehmen, welche Bücher man lesen und auf welche Weise man seine Freizeit verbringen wird.“ (Zimbardo, 1992, S.227-228)

Leistungen der Probanden haben sich verbessert im Laufe des Experiments, denn sie erkennen bei Testwiederholung immer mehr Karten mit critical items.

Lernen oder Wahrnehmungslernen?

Es gelingt nicht immer, Lernen über verändertes Verhalten nachzuweisen. Auch im Falle des Wahrnehmungslernens könnte der Nachweis über Verhaltensänderungen misslingen, beispielsweise aus einsetzender Konzentrationsschwäche oder Ablenkung beim Test, es könnte aber dennoch stattgefunden haben. Solche Einflüsse müssen in Experimenten bedacht werden.

Im Falle des Wahrnehmungslernens stellt sich noch eine weitere Frage. Wenn sich ein verändertes Verhalten einstellt, wie ist sicherzugehen, dass es sich dabei um ein Indiz für Wahrnehmungslernen handelt? Eine Veränderung könnte ja auch auf Wissenszuwachs beruhen und anzeigen, dass Lernen – nicht Wahrnehmungslernen – stattgefunden hat.

Beispielsweise erscheinen für Laien Objekte, mit denen sie sich bis dahin nicht beschäftigt haben, eher gleich. Erst bei der Beschäftigung mit einer Sache werden Unterschiede erkannt – man denke an den Piloten, der eine Menge komplizierter Anzeigen überblicken kann, oder an einen Wein-, Pflanzen- oder Katzenkenner. Worauf ist dies aber zurückzuführen? Unterscheidet der Kenner verstärkt aufgrund seiner Übung im Unterscheiden oder aufgrund seines erlangten Wissens? Beides erscheint richtig, so möchte man diese Frage lapidar beantworten. In Anbetracht der in den vorangegangenen Kapiteln dargestellten Positionen wird man mit der Antwort vorsichtig sein.

Auch Guski spricht die Schwierigkeit des Erkennens von „Wahrnehmungsdifferenzierung“ an und stellt fest: „Die Frage, wieweit es sich um eine Wahrnehmungsdifferenzierung oder eine Differenzierung der kognitiven Darstellung und Behandlung der Wahrnehmungsobjekte handelt, ist nicht leicht zu prüfen.“⁴⁰⁰

Wie lässt sich aber sichergehen, dass Wahrnehmungsdifferenzierung nachgewiesen wird? Vielleicht kann gar nicht sichergestellt werden, dass sich eine veränderte Leistung ausschließlich einstellt aufgrund von Wahrnehmungslernen. Möglicherweise muss dies auch nicht der Fall sein.

Unter Punkt 5.2 gehe ich abschließend auf diese Fragen ein. Vorher will ich zeigen, welche Voraussetzungen für Experimente zum Wahrnehmungslernen angenommen werden.

Der Nachweis von Wahrnehmungslernen

Guski spricht zwar die Schwierigkeit des Nachweises von Wahrnehmungsdifferenzierung an, beschreibt aber Untersuchungen, in denen er gelungen ist.⁴⁰¹ Auch die Gibsons gehen von der Nachweisbarkeit aus. Eleanor Gibson hat beispielsweise mit Harry Levin das Lesenlernen untersucht.⁴⁰² Aebli fasst hierzu zusammen, dass Lesenlernen eben gerade Wahrnehmungslernen erfordert, „weil jedes Lesen auf Wahrnehmung angewiesen ist [...]“.⁴⁰³ Beispielsweise wurde festgestellt, dass die Augenbewegungen beim Anschauen von Buchstaben, um den Buchstaben O vom C unterscheiden zu können, vom ungeübten Kindergartenschüler zum geübteren Drittklässler abnehmen. Es wird also bereits am Wahrnehmungsorgan festgestellt, dass ein geübter Leser mit

⁴⁰⁰ Guski, 1989, S.48

⁴⁰¹ Guski erwähnt Untersuchungen, aus denen sich schließen lässt, dass „[...] Kinder beim Unterscheiden bisher nicht gesehener Figuren eher Wahrnehmungstransformationen benutzen [...] und weniger kognitiv gespeicherte Abbilder bekannter Figuren mit ihren Varianten.“ (Guski, 1989, S.48)

⁴⁰² Gibson, Eleanor J., Levin, Harry, The Psychology of Reading, Massachusetts 1975

⁴⁰³ Hans Aebli hat einige Kapitel gekürzt und zusammengefasst; Gibson, Eleanor J., Levin, Harry, Die Psychologie des Lesens, Stuttgart 1980, S.23

weniger Bewegungsaufwand auskommt, um differenzieren zu können.⁴⁰⁴

Ob der Nachweis von Wahrnehmungslernen gelingt, scheint von verschiedenen Faktoren abhängig zu sein: Versuchsanordnungen müssen geeignet sein, Wahrnehmungslernen abzubilden, es bedarf einer geeigneten Methode und einer entsprechenden Messung. Im Falle des Experiments mit den Karten bekamen die Probanden beispielsweise keine Rückmeldung, ob ihre Wahl der critical items richtig war, sie mussten sich also ganz auf ihre Wahrnehmung verlassen.

Des Weiteren muss es im Vorfeld zu Wahrnehmungslernen kommen, um es überhaupt nachweisen zu können: „The learning process is assumed to have occurred in the past life of the experimental subject.“⁴⁰⁵ Wahrnehmungslernen wird nach Gibson und Gibson durch Übung begünstigt, es bedarf im Vorfeld eines geeigneten Trainings. Beim Experiment mit den Karten findet das Training während des Tests statt, die Teilnahme am Test ist das Training.

Messung von Unterscheidungsvermögen

Die Gibsons gehen davon aus, dass sich Experimente zum Wahrnehmungslernen mit der Fähigkeit zur Unterscheidung – „discrimination“ – beschäftigen müssen.⁴⁰⁶ Um unterscheiden zu können, bedarf es des Trainings, des Übens, welches entsprechend zu kontrollieren ist, außerdem der Messungen vor und nach dem Training, andere Experimente sind für sie keine Experimente zum Wahrnehmungslernen: „These are not learning experiments insofar as they do not control practice or take measures before and after training.“⁴⁰⁷

Mit anderen Worten müssen Versuchsanordnungen zum Wahrnehmungslernen folgendermaßen aufgebaut sein: Es bedarf erstens einer Messung zum Unterscheidungsvermögen im Vorfeld, bevor Wahrnehmungslernen erfolgt ist, dann bedarf es zweitens des kontrollierten Trainings – im beschriebenen Experiment trainiert das wiederholte Anschauen der 34 Karten und bewirkt Wahrnehmungslernen – und drittens der Messung innerhalb eines zweiten Tests, um im Vergleich Unterschiede im Unterscheidungsvermögen zu erkennen.

Im Experiment mit den Karten zeigen fortlaufende Tests die Entwicklung.

4.4.5 Allgemeine Beobachtungsschulung

Bisher Beschriebenes ging davon aus, dass innerhalb eines Experiments zum Wahrnehmungslernen ein spezifisches Unterscheidungsvermögen untersucht wird, das Unterscheidungsvermögen also bezüglich eines spezifischen Bereichs, in dem vorher trainiert wurde. Der Weinkenner differenziert Wein stärker und kann mehr Sorten als ein Laie am Geschmack oder Geruch erkennen, der Katzenkenner differenziert Katzen stärker, aber kann er beispielsweise auch Hunde besser als ein Laie unterscheiden, oder hat der Weinkenner seinen Gaumen für andere Geschmäcker ebenfalls sensibilisiert? Vielleicht führt ja das spezifische Üben, etwas zu differenzieren, allgemein zu einem stärker differenzierenden Blick oder Geschmackssinn.

James Gibson selbst stellt Wahrnehmungslernen als ein lebenslanges Üben dar. Beim Experiment

⁴⁰⁴ Erwähnung der Versuche von Nodine und anderen zum Vergleich von Buchstaben;

Gibson, E.J., Levin, 1980, S.25;

nach:

Nodine, C.F. & Evans, J.D., eye movements of prereaders containing letters of high and low confusability, Perception and Psychophysics, 1969, 6, 39-41;

Nodine, C.F. & Lang, N.J., the development of visual scanning strategies for differentiating words, Developmental Psychology, 1971, 5, 221-232;

Nodine, C.F. & Stuerle, N.L., development of perceptual and cognitive strategies for differentiating graphemes, Journal of Experimental Psychology, 1973

⁴⁰⁵ Gibson, E.J., Gibson, J.J., in: Gibson, J.J., Reasons for Realism, 1982, S.322

⁴⁰⁶ Gibson, E.J., Gibson, J.J., in: Gibson, J.J., Reasons for Realism, 1982, S.322

⁴⁰⁷ Gibson und Gibson zu „wahren Experimenten zum Wahrnehmungslernen“;

Gibson, E.J., Gibson, J.J., in: Gibson, J.J., Reasons for Realism, 1982, S.322

mit den Karten schneiden die Erwachsenen im Vergleich zu den Kindern bereits im ersten Versuch besser ab.⁴⁰⁸ Können sie sich besser konzentrieren, oder sind sie bereits im Vorfeld geübt aufgrund ihres höheren Lebensalters? Letzteres bedeutet, dass das Wahrnehmungsüben im Allgemeinen, welches im Laufe der Jahre stattgefunden hat – vielleicht durch das Lesen oder durch das Unterscheiden von Zeichen allgemein –, sich auf das Wahrnehmen der speziellen Zeichen des Experiments ausgewirkt hat.

Nach Aebli ist die „[...] Fähigkeit, eine Erscheinung zu erfassen, [...] untrennbar mit der Sachkenntnis im betreffenden Gebiet verbunden. Soll der Schüler fähig sein, das Besondere einer Materie zu erfassen, präzise und lebendige Beobachtungen zu sammeln, so muß er davon ganz einfach etwas wissen.“⁴⁰⁹ Aebli erklärt hier von didaktischer Seite auf kognitionspsychologischer Grundlage, dass es des Wissens bedarf – man denke an die bekannte Streitfrage –, um Dinge zu sehen, die ein Fachmann sieht, beispielsweise ein Geologe in der Landschaft, „[...] weil er die Begriffe besitzt, in deren Licht sich Erscheinungen zu Erkenntnissen gestalten.“⁴¹⁰ Deshalb kann es für ihn „eine allgemeine Beobachtungsschulung“ nicht geben, ebenso muss er es für ausgeschlossen halten, eine „allgemeine Beobachtungsfähigkeit“ erzielen zu können.⁴¹¹ Allerdings räumt er eine Beobachtungsschulung im engeren Sinne ein.⁴¹² Beispielsweise wenn „[...] die Auffassungstätigkeiten der Form, Beschaffenheit und Funktion sowie die genetische Betrachtungsweise [...] geschult werden.“ Mit genetischer Betrachtungsweise meint er das Betrachten von „Entstehung und Werden der vorliegenden Gegebenheit“⁴¹³. Eine Beobachtungsschulung meint hier eher das Vermitteln einer Herangehensweise, das Vermitteln von „Methoden des selbständigen Beobachtens“, im Sinne von Methoden „zur selbständigen Gewinnung von Kenntnissen“.⁴¹⁴

Aebli spricht von nötiger Sachkenntnis, um entsprechend wahrzunehmen. Der Besuch des Unterrichts könnte neben der Sachkenntnis – explizitem Wissen – auch zu implizitem Wissen („implicit knowledge“) über implizites Lernen („implicit learning“) führen.⁴¹⁵ Implizites Lernen erfolgt gewissermaßen nebenbei, „[...] without awareness of what has been learned.“⁴¹⁶ Angenommen wird, dass sich dieses Wissen in Form abstrakter Regeln darstellen und transferiert werden kann – das heißt, dass es sich bei neuen Aufgaben auswirken kann.⁴¹⁷ Wenn beispielsweise Versuchspersonen Abfolgen von Buchstaben lernen, die nach gewissen Regeln verknüpft sind, können sie die Regeln, nach denen die Zeichen miteinander kombiniert sind, übertragen. Das heißt, sie können auch andere Buchstabensets nach ihrer grammatikalischen Richtigkeit überprüfen.⁴¹⁸ Dabei haben die neuen Objekte, also die veränderten Buchstabensets, nicht die gleichen Eigenschaften wie die Ausgangsobjekte, die zugrundeliegende Verknüpfungsstruktur aber ist gleich geblieben.⁴¹⁹ Versuchspersonen können also unbekannte Objekte, deren Eigenschaften aber nach den bekannten Regeln – also entsprechend der bekannten Tiefenstruktur – miteinander verknüpft sind, beurteilen. Die Beschäftigung mit den Buchstabenabfolgen – den Ausgangsobjekten – hat dazu geführt, dass auch zunächst unbekannte

⁴⁰⁸ Gibson, E.J., Gibson, J.J., in: Gibson, J.J., *Reasons for Realism*, 1982, S.325

⁴⁰⁹ Aebli, Hans, *Grundformen des Lehrens, eine allgemeine Didaktik auf kognitionspsychologischer Grundlage*, Stuttgart 1976, S.133

⁴¹⁰ Aebli, 1976, S.133

⁴¹¹ Aebli, 1976, S.133

⁴¹² zur Beobachtungsschulung in engerem Sinne in diesem Abschnitt; Aebli, 1976, S.133

⁴¹³ Aebli, 1976, S.131

⁴¹⁴ Aebli, 1976, S.134

⁴¹⁵ Seger zu implizitem Lernen und Wissen;

Seger, Carol Augart, *Implicit Learning*, in: *Psychological Bulletin* 1994, Vol. 115, No. 2, S.163

⁴¹⁶ Seger, 1994, S.163

⁴¹⁷ Seger, 1994, S.179-180

⁴¹⁸ Seger, 1994, S.166; Seger bezieht sich auf Studien zu „artificial grammar learning“ vor allem von Reber und Allen (Reber, A.S., Allen, R., *Analogic and abstraction strategies in synthetic grammar learning: A functionalist interpretation*, in: *Cognition*, 6, 1978, S.189-221) oder von Reber (Reber, A.S., *Implicit learning and tacit knowledge*, in: *Journal of Experimental Psychology: General*, 118, 1989, S.219-235)

⁴¹⁹ Seger, 1994, S.179

Abfolgen – neue Objekte – beurteilt werden können.

Es muss also nicht bereits im Vorfeld ausgeschlossen werden, dass sich die Beschäftigung mit einer Materie auch außerhalb des Beschäftigungsfeldes auswirken kann.

Zusammenfassung zum Kapitel 4.4

Innerhalb des Kapitels wurde die Lernfähigkeit und Trainierbarkeit von Wahrnehmung aus psychologischer Sicht geklärt. Mit dieser Thematik setzt sich insbesondere das Wissenschaftlerpaar Gibson auseinander. Nach James Gibson ist Wahrnehmung erweiterbar, die Leistungen der Wahrnehmungssysteme können lernen und reifen, es kommt zum Wahrnehmungslernen. Dies drückt sich durch die Fähigkeit zur Differenzierung aus (Differenzierungstheorie von Gibson und Gibson). Auch Training von Wahrnehmung ist nach Gibson und Gibson möglich, es erfolgt durch die Beschäftigung mit einer Sache, also durch Übung. Die Differenzierungstheorie bildet die theoretische Grundlage der hier vorliegenden Untersuchung.

Um die Veränderungen der Wahrnehmungsfähigkeit nachweisbar zu machen, also Wahrnehmungslernen messbar zu machen, bedarf es nach Gibson und Gibson erstens eines entsprechenden Experiments – einer Versuchsanordnung, die dem Unterscheidungsvermögen, also der Differenzierungsfähigkeit nachgehen muss. Zweitens bedarf es des kontrollierten Übens. Denn nur dann kann Wahrnehmungslernen überhaupt stattfinden. Und drittens eines geeigneten Messverfahrens, nämlich entsprechender Vorher- und Nachhehr-Tests. Diese Vorgaben zum Nachweis von Wahrnehmungslernen werden im folgenden Untersuchungsverfahren berücksichtigt.

Die Differenzierungstheorie scheint von einem spezifischen Unterscheidungsvermögen auszugehen, weniger von einem durch Wahrnehmungslernen erreichten, allgemein stärker differenzierenden Unterscheidungsvermögen. Bezieht man die Beeinflussbarkeit der Wahrnehmung durch Wissen in die Betrachtung mit ein, so lässt sich nicht ausschließen, dass sich beispielsweise über implizites Wissen gewisse Fähigkeiten übertragen lassen. Wenn man lernt, Objekte wie Buchstabenabfolgen zu unterscheiden und zu beurteilen, dann ist es möglich, auch neue Objekte entsprechend zu beurteilen – vorausgesetzt die Verknüpfung ihrer Merkmale entspricht den Verknüpfungsregeln der Ausgangsobjekte. So können auch außerhalb bekannter Gebiete Beurteilungen vorgenommen werden. Fähigkeiten lassen sich also unter bestimmten Voraussetzungen transferieren. Dies rechtfertigt den Versuch, im Folgenden auch die Transferfähigkeit des Unterscheidungsvermögens zu betrachten.

4.5 Verfahren und empirische Befunde

Im dargestellten Zusammenhang sind sowohl psychologische, wie pädagogische Forschungen interessant, die sich mit dem Zusammenhang von visueller Wahrnehmung und Training und dem Aspekt des Lernens beim Wahrnehmen beschäftigen. Deren Ergebnisse führen wiederum zu Test- und Trainingsverfahren, die hier ebenfalls dargestellt werden.

4.5.1 Visuelles Wahrnehmungstraining und Testverfahren in Vorschule und Schule

Gerade im Schulbereich werden Entwicklungsstufen getestet. Oftmals geht es darum, Defizite festzustellen. Frostig und Orpet führen beispielsweise Störungen der Entwicklung und beim Lernen

auf Wahrnehmungsschwierigkeiten zurück.⁴²⁰

Über „Frostigs Entwicklungstests zur visuellen Wahrnehmung“⁴²¹ werden zu fünf Wahrnehmungsfunktionen, zur „Visuo-motorischen Koordination“, zur „Figur-Grund-Unterscheidung“, zur „Formkonstanz-Beachtung“, zum „Erkennen der Lage im Raum“ und zum „Erfassen räumlicher Beziehungen“⁴²², Diagnosen getroffen, um Therapiemethoden anzupassen.⁴²³ Diese Tests werden bei Lernstörungen mit weiteren kombiniert.⁴²⁴

Zu Therapiezwecken schlägt Frostig je nach Diagnose bezüglich der verschiedenen Funktionen verschiedene Trainingsverfahren vor.⁴²⁵ Das sogenannte „Frostig-Programm“ dient dem Training der visuellen Wahrnehmung, es wird oft mit anderen Trainingsmöglichkeiten kombiniert, und es beinhaltet Arbeitsblätter mit zweidimensionalen Übungen.⁴²⁶ Frostigs Trainingsformen dienen nicht nur der Therapie, sondern auch der Prävention, das Programm gehört deshalb auch in den Bereich der Pädagogik.⁴²⁷

Frostigs Tests und Trainingsprogramm werden zum Training und zur Diagnose eingesetzt⁴²⁸, aber auch zu Forschungszwecken benutzt. Renate Weiß untersuchte beispielsweise die „Auswirkungen eines visuellen Wahrnehmungstrainings im Vorschulbereich auf die Entwicklung der Wahrnehmung und Intelligenz“ und setzte Frostigs Programm und auf Frostig zurückgehende Tests neben einem Intelligenztest ein.⁴²⁹

Während des Programms ging es um das Zeichnen von Linien mit oder ohne Führungslinien, um das Auffinden von Formen, um das Erkennen gleicher Formen und Größen oder um das Erkennen gleicher Lage von Objekten.⁴³⁰ In den Tests wurden ähnliche Aufgaben in anderer Form und mit verschiedenen Schwierigkeitsgraden gestellt und die Fähigkeiten entsprechend der fünf Wahrnehmungsfunktionen getestet.⁴³¹ Beispielsweise mussten bei Übungen zur Lage im Raum von Objekten aus drei gezeichneten Darstellungen eines Kindes zwei identische erkannt werden, die dritte Darstellung zeigte ebenfalls eine identische, aber gespiegelte Darstellung.⁴³² Beim entsprechenden Test mussten beispielsweise aus identischen Darstellungen von Stühlen, Monden oder Leitern eine gespiegelte, also nicht identische Darstellung herausgesucht werden.⁴³³ Bei gesteigertem Schwierigkeitsgrad sollte eine gleichartige Darstellung zu einer Ausgangsdarstellung aus verschiedenen Varianten herausgefunden werden. Im gesamten Ergebnis stellte sie bei Vorschulkindern teilweise signifikante Trainingseffekte im Wahrnehmungsbereich fest und auch

⁴²⁰ Frostig, Marianne, Orpet, Russel E., Vier Ansätze zur Diagnose von Wahrnehmungsstörungen bei Lesemängeln, in: Lockowandt, Oskar (Hrsg.), Frostig – Integrative Therapie, Lesen und Lesestörung, Dortmund 1994, S.135

⁴²¹ kurz „FEW“; von Frostig und Mitarbeitern 1963 publiziert als „The Marianne Frostig Developmental Test of Visual Perception“, 1974 als deutsche Standardisierung herausgegeben von Lockowandt.

(Lockowandt, Frostig – Integrative Therapie, Lesen und Lesestörung, 1994, im Glossar, S.223)

⁴²² Lockowandt, Frostig – Integrative Therapie, Lesen und Lesestörung, 1994, S.223;

vergleiche: Frostig, Marianne, Testdiagnostik in der Kindertherapie, in: Lockowandt, Oskar (Hrsg.), Frostig – Integrative Therapie, Theorie und Praxis, Band 2, Dortmund 1994, S.169

⁴²³ Frostig und Orpet, in: Lockowandt, Frostig – Integrative Therapie, Lesen und Lesestörung, 1994, S.134

⁴²⁴ Frostig, Marianne, Grundzüge der Kindertherapie bei Lernstörungen, in: Lockowandt, Frostig – Integrative Therapie, Theorie und Praxis, Band 2, 1994, S.83

⁴²⁵ Frostig, Marianne, Testdiagnostik in der Kindertherapie, in: Lockowandt, Frostig – Integrative Therapie, Theorie und Praxis, Band 2, 1994, S.169

⁴²⁶ Frostig, Marianne, Ein Behandlungsprogramm für Kinder mit Lernschwierigkeiten, in: Lockowandt, Frostig – Integrative Therapie, Theorie und Praxis, Band 2, Dortmund 1994, S.197

⁴²⁷ Lockowandt, Das Frostig-Programm: Pädagogik oder Therapie?, in: Lockowandt, Frostig – Integrative Therapie, Theorie und Praxis, Band 2, 1994, S.240

⁴²⁸ der Entwicklungstest in deutscher Fassung von Frostig und Lockowandt liegt 2005 in neunter ergänzter Auflage vor (<http://www.testzentrale.de/?mod=detail&id=19>);

das Programm zur visuellen Wahrnehmungsförderung von Frostig, M., Horne, D., herausgegeben von Reinartz, A., Reinartz, E., ist in zweiter Auflage seit 2000 lieferbar (<http://www.testzentrale.de/?mod=detail&id=20>)

⁴²⁹ Weiß, Renate, Auswirkungen eines visuellen Wahrnehmungstrainings im Vorschulbereich auf die Entwicklung der Wahrnehmung und Intelligenz, Dissertation an der Philosophischen Fakultät der Universität Innsbruck, 1983, S.7

⁴³⁰ Weiß, 1983, S.211-219

⁴³¹ Weiß, 1983, S.228-236

⁴³² Weiß, 1983, S.218

⁴³³ Weiß, 1983, S.233

vereinzelt Effekte über den Intelligenztest.⁴³⁴

4.5.2 Training und Testverfahren bei Studierenden

Leopold konnte Veränderungen des Raumvorstellungsvermögens bei Erwachsenen – Studierenden – infolge von Training nachweisen.⁴³⁵ Verschiedene Komponenten zum räumlichen Vorstellungsvermögen lassen sich untersuchen, die sich nicht eindeutig von einander abgrenzen lassen, so Leopold:⁴³⁶ Sie haben zu tun mit der räumlichen Wahrnehmung, mit der Vorstellungsfähigkeit von Objekten, der Fähigkeit, räumliche Beziehungen zu erfassen und der Orientierung im Raum.

Vor allem der „Mental Rotation Test“ und der „Mental Cutting Test“ wurden an der Universität Kaiserslautern bei Studierenden im Ersten Semester des Fachbereichs Architektur/Raum und Umweltplanung/Bauingenieurwesen durchgeführt.⁴³⁷ Bei diesen Tests geht es um die Vorstellungsfähigkeit von rotierenden Objekten beziehungsweise um die gedankliche Vorstellung von Objekten im Schnitt.⁴³⁸

Auf der Suche nach geeigneten Unterrichtsmethoden zur Förderung einer differenzierten visuellen Wahrnehmung beim Zeichnen stellte Klimek im Laufe einer viertägigen Untersuchung mit Studierenden im Rahmen einer Exkursion des Instituts für Kunsterziehung der Universität Regensburg graduelle Unterschiede der Differenzierung bei der visuellen Wahrnehmung bei Anfängern und Fortgeschrittenen fest.⁴³⁹ Sie wertete Landschaftszeichnungen nach dem „Grad der Annäherung an das Landschaftsmotiv“⁴⁴⁰ und setzte die Ergebnisse in Beziehung zu den Aussagen der Teilnehmer. Die Zeichnungen nutzte sie im Gespräch als „Korrektiv“⁴⁴¹.

In einer weiteren Untersuchung testete sie ein Unterrichtskonzept im Rahmen eines Seminars in Anlehnung an den Ansatz der „Cognitive Apprenticeship“:⁴⁴² Sie gab beispielsweise modellhaft sprachliche Anleitung bei der Wahrnehmung von Objekten, oder zeichnete vor und artikulierte dabei die eigene Wahrnehmung (modeling). Des Weiteren kennzeichnet diesen Ansatz die Unterstützung des Lehrenden bei der Arbeit des Lernenden und die Zurücknahme des Lehrenden, Studierende arbeiten eigenständig ohne Lehrenden. Gemeinsame Besprechungen geben Raum zur Artikulation von Problemlösungen von Seiten der Studierenden und Anlass zur Reflexion.⁴⁴³ Über die Auswertung⁴⁴⁴ der zeichnerischen Ergebnisse durch vier Experten und persönliche Befragungen zu verschiedenen Zeitpunkten durch standardisierte Fragebögen kam sie unter anderem zum Ergebnis, dass sich die differenzierte visuelle Wahrnehmung von Objekten im Raum verbessert hat.⁴⁴⁵ Auch hat sich der Ansatz des Cognitive Apprenticeship im Sinne einer Verbesserung von Wahrnehmung, ebenso wie von zeichnerischen Fähigkeiten als geeignet erwiesen.

⁴³⁴ Weiß, 1983, S.391-392

⁴³⁵ vergleiche Kapitel 3.2.4 Wahrnehmungsfähigkeit als Ziel, unter: Räumliche Vorstellung und Raumbewusstsein

⁴³⁶ zu den Komponenten des räumlichen Vorstellungsvermögens und den eingesetzten Tests bei Leopold in diesem Abschnitt; Leopold, in: Hermes, Hirschen, Meißner, 2002, S.270-271; die Komponenten des räumlichen Vorstellungsvermögens nach: Maier, Peter H., Räumliches Vorstellungsvermögen, Frankfurt a.M. 1994, S.51

⁴³⁷ <http://www.uni-kl.de/AG-Leopold/dg/forschung/raumvorstellung.html>

⁴³⁸ Leopold, in: Hermes, Hirschen, Meißner, 2002, S.270

⁴³⁹ Klimek, Claudia, Differenzierte Wahrnehmung von Objekten im Raum beim Zeichnen, Hamburg 2005, Dissertation an der Universität Regensburg 2003, S.115

⁴⁴⁰ Klimek, 2005, S.113

⁴⁴¹ Klimek, 2005, S.117

⁴⁴² zum Ansatz in diesem Abschnitt; Klimek, 2005, S.174

⁴⁴³ vergleiche außerdem Kapitel 3.1.4 zur kognitiven Lehre

⁴⁴⁴ Klimek, 2005, S.207

⁴⁴⁵ Klimek, 2005, S.221-224

4.5.3 Weitere Tests zur visuellen Wahrnehmung

Training, beziehungsweise Förderung von Wahrnehmung wird häufig im Vorschul- und Schulbereich und vor allem von Seiten der Sonderpädagogik angeboten.⁴⁴⁶ Dabei geht es meist um die Wahrnehmung im Allgemeinen und um den Ausgleich von Defiziten während der Entwicklung, beziehungsweise um die Förderung bei Krankheit, beziehungsweise Behinderung. Deshalb dienen Tests zur Wahrnehmung im Allgemeinen und ebenso zur visuellen Wahrnehmung vorwiegend der Diagnostik.

Neben Frostigs Entwicklungstest dienen zwei weitere Tests zur visuellen Wahrnehmung der Diagnostik in Hinblick auf sensorische beziehungsweise körperliche Funktionstüchtigkeit.⁴⁴⁷ Beim „Benton-Test“ müssen Inhalte gezeigter Karten per Zeichnung wiedergegeben, direkt abgezeichnet werden, oder eine gezeigte Karte muss aus einer Menge von Karten erneut ausgewählt werden. Zeichen- und Merkfähigkeit werden geprüft. Der „Southern California Sensory Integration Test“ umfasst verschiedene Testbereiche, unter anderem den der visuellen Wahrnehmung. Er geht auf die Figur-Grund-Unterscheidung und die Wahrnehmung von Raumlagen ein.

Sucht man bei der Testzentrale Tests zur Wahrnehmung, lassen sich sechs Produkte finden, darunter Frostigs Entwicklungstest der visuellen Wahrnehmung und die „visuelle Wahrnehmungsförderung“ von Frostig und Horne.⁴⁴⁸ Nur ein weiterer Test behandelt die visuelle Wahrnehmung, die „Testbatterie für visuelle Objekt- und Raumwahrnehmung“, kurz „VOSP“ für Patienten mit Hirnverletzung.⁴⁴⁹

Tests zur visuellen Wahrnehmung gehen verschiedenen Aspekten nach, sie testen die Wahrnehmung von Formen, von Objekten, von Objekten in Räumen, von Räumen. Sie dienen der Diagnostik und bezwecken nicht unbedingt das Abbilden eines Trainingseffekts.

4.5.4 Forschungen zum Lesenlernen

Weil Forschungen zum Lesenlernen mit Schrift zu tun haben, werden sie hier kurz gesondert angesprochen. Solche Forschungen untersuchen, wie Kinder Lesen lernen. Weil im hier angesprochenen Zusammenhang vom Lesenkönnen auszugehen ist, erscheinen sie zunächst nicht weiter interessant. Da aber Eleanor Gibson und Levin zu den Vorgängen beim Lesenlernen das Wahrnehmungslernen heranziehen⁴⁵⁰, stelle ich die für den weiteren Zusammenhang wesentlichen Erkenntnisse kurz dar.

Beim Lesenlernen wird gelernt⁴⁵¹, die Merkmale von Lauten, von Buchstaben, von Wortgestalten zu unterscheiden, ebenso wie die Bedeutungen. Außerdem muss gelernt werden, Konstantes innerhalb sich verändernder Schriftbilder zu erkennen.

Gibson und Levin beziehen sich auf verschiedene Forschungen anderer, die Abnahme der Augenbewegungen beim Erkennen von Buchstaben in Folge von Übung habe ich unter Punkt 4.3.4 bereits erwähnt. Anhand einer weiteren Forschung zur Unterscheidung buchstabenähnlicher Figuren ließ sich feststellen, dass Kinder zwischen dem vierten und achten Lebensjahr gespiegelte,

⁴⁴⁶ vergleiche Fischer zu Ansätzen zur Wahrnehmungsförderung; Fischer, Erhard, Wahrnehmungsförderung, Handeln und sinnliche Erkenntnis bei Jugendlichen, Dortmund 1998, S.218-221

⁴⁴⁷ Fischer zu visuellen Tests bezüglich der Funktionstüchtigkeit, wie Benton-Test und Southern California Sensory Integration Test, in diesem Abschnitt; Fischer, 1998, S.223-224

⁴⁴⁸ zu visuellen Wahrnehmungstests der Testzentrale in diesem Abschnitt;

<http://www.testzentrale.de/?key=wahrnehmung&mod=search&step=2&bereich=5&x=0&y=0>

⁴⁴⁹ <http://www.testzentrale.de/?mod=detail&id=475>

⁴⁵⁰ siehe in Kapitel 4.3.4 zum Nachweis von Wahrnehmungslernen

⁴⁵¹ zum Wahrnehmungslernen beim Lesenlernen in diesem Abschnitt (Aebli im von ihm gekürzten und zusammengefassten Kapitel von Gibson und Levin); Gibson, E.J., Levin, 1980, S.23-24

gedrehte oder anders geartete Varianten immer besser unterscheiden konnten.⁴⁵² Es wurde gefolgert, dass zur richtigen Unterscheidung immer weniger Information nötig ist. „Unterscheidungen werden aufgrund immer geringfügigerer Differenzen richtig vollzogen.“⁴⁵³

Zusammenfassung zum Kapitel 4.5

Dieses Kapitel stellte kurz die relevanten empirischen Befunde der Forschung zur visuellen Wahrnehmungsfähigkeit und die zum Einsatz kommenden Verfahren der Forschung und der pädagogischen Praxis dar.

Tests zur visuellen Wahrnehmung werden meist zur Diagnostik von Defiziten benutzt – im Vorschul- und Schulbereich, in der Sonderpädagogik oder im klinischen Bereich –, sie dienen aber auch der Forschung beziehungsweise werden für die Forschung entsprechend eines Forschungsziels entwickelt.

Zum Nachweis eines Trainingseffektes bei der visuellen Wahrnehmung werden verschiedene Testverfahren eingesetzt. Trainingseffekte sind bei Kindern und bei Erwachsenen nachzuweisen. Testverfahren und Versuchsanordnungen zum Nachweis orientieren sich an der Art des Trainings ebenso wie sich die Art des Trainings an individuellen Trainingszielen orientiert.

Für die folgende Untersuchung gilt: Das Messverfahren muss sich an der Trainingssituation orientieren und entsprechend entwickelt werden.

Des Weiteren wurde in diesem Kapitel kurz die Erforschung des Lesenlernens erwähnt, weil sie sich mit dem Erkennen von Schrift beschäftigt. Die vorliegende Arbeit verfolgt zwar mit der Erforschung der Veränderungsfähigkeit von Wahrnehmung ein anderes Ziel, im Unterricht – also im Training – geht es aber im weiteren Sinne ebenfalls um das Erkennen von Schrift.

Die Erkenntnisse der Erforschung des Lesenlernens sind vor allem deshalb interessant, weil sie die Differenzierungstheorie bestätigen: Erstens führt Übung beim Lesen zur Abnahme von Fehlern, zweitens führt Übung dazu, dass immer feinere Unterschiede bemerkt werden können.

Wie bereits festgehalten, muss die folgende Untersuchung der Differenzierungsleistung nachgehen wobei das Untersuchungsinstrument das Erkennen von Unterschieden messen muss.

⁴⁵² Darstellung des Experiments von Gibson, Gibson, Pick und Osseer; Gibson, E.J., Levin, 1980, S.25-26; nach: Gibson, E.J., Gibson, J.J., Pick, A.D. & Osseer, H., A developmental study of the discrimination of letter-like forms, *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 1962, 55, S.897-906

⁴⁵³ in Aebli's Zusammenfassung; Gibson, E.J., Levin, 1980, S.26

5 Problemstellung im theoretischen Bezug

5.1 Nachweis der Steigerung von Differenzierungsleistung

Die folgende Untersuchung will feststellen, ob sich der Unterricht im Fach Schrift als Training – ein Training in einer Umgebung, in der Erfahrungen gemacht und Kenntnisse erworben worden sind – auswirkt auf die visuelle Wahrnehmung. Wenn die visuelle Wahrnehmung erweitert werden kann, dann hat sich die Teilnahme am Kurs ausgewirkt auf die *Wahrnehmungsfähigkeit*.

In Anlehnung an Gibson und Gibsons Differenzierungstheorie geht es in der folgenden Untersuchung um den Nachweis der gesteigerten Differenzierungsleistung beim Wahrnehmen. Wenn diese sich nachweisen lässt, hat Wahrnehmungslernen stattgefunden und der Unterricht die Wahrnehmungsfähigkeit trainiert.

Dies bedeutet nochmals im einzelnen: Die Fähigkeit verstärkt zu unterscheiden zeigt an, dass Wahrnehmungslernen stattgefunden hat. Wahrnehmungslernen kann aber nur nachgewiesen werden, wenn es während einer Versuchsanordnung bei den Teilnehmern einer Untersuchung auch eintreten konnte. Eintreten kann es wiederum nur infolge von Training. Wenn also über eine gesteigerte Differenzierungsleistung nachgewiesen werden kann, dass Wahrnehmungslernen stattgefunden hat, muss es auch zum Training von Wahrnehmung gekommen sein.

Generell gilt: Ein Messverfahren, welches der Steigerung von Differenzierungsleistung nachgeht, muss versuchen, bei Untersuchungsteilnehmern Änderungen im Unterscheidungsverhalten festzustellen.

5.2 Nachweis in Hinblick auf die konträren Positionen

Innerhalb der Kapitel 4.1 und 4.3 habe ich verschiedene Positionen zum Begriff der Wahrnehmung dargestellt. Vor allem wollte ich zeigen, dass die Beeinflussung der Wahrnehmung durch Wissen und umgekehrt die Bedeutung der Wahrnehmung beim Wissenserwerb unterschiedlich diskutiert wird.

Bezieht man dies auf die zentrale Frage nach der Beeinflussung der Wahrnehmungsfähigkeit durch Unterricht beziehungsweise Ausbildung, ergibt sich Folgendes:

Zum einen geht die Kognitionspsychologie von der Beeinflussung der Wahrnehmung durch Wissen und Erfahrung aus, zum anderen weisen Gibson und Gibson die Erweiterung von Wahrnehmung – Wahrnehmungslernen – in Form von gesteigerter Differenzierungsleistung nach.

Außerdem wird Wissen über Unterricht vermittelt, dort erwirbt man Kenntnisse. Man kann aber auch sagen, Unterricht bietet die Trainingssituation, in der Wahrnehmungslernen stattfinden kann. Führt nun Training, in diesem Fall die Beschäftigung mit dem Thema „Schrift“ im Unterricht, zu einer gesteigerten Differenzierungsleistung beim Wahrnehmen, dann entweder, weil Wahrnehmungslernen stattgefunden hat, oder weil sich Wissen in Form neu erworbener Kenntnisse ausgewirkt hat. Beides kann wohl der Fall sein⁴⁵⁴, wenn es zur Steigerung der Differenzierungsleistung kommt.

Zu den Gibsons sei hier angemerkt, dass sie die Auswirkung kognitiver Prozesse allgemein wenig in Betracht ziehen. Besonders deutlich wird beispielsweise die Haltung von James Gibson umschrieben von Mace, einem seiner Schüler.⁴⁵⁵ Er schrieb 1977 zu Gibsons Ansatz: „Gibson's

⁴⁵⁴ vergleiche hierzu Kapitel 4.3.3

⁴⁵⁵ vergleiche Kohler, Ivo, Lücke, Gerhard, im Vorwort zur deutschen Ausgabe, in: Gibson, J.J., Wahrnehmung und Umwelt, 1982, S.IX

strategy for perceiving: Ask not what's inside your head but what your heads's inside of."⁴⁵⁶ Dies bemängelt Neisser aber gerade: „Trotz [...] Stärken bleibt die Theorie in gewissen Teilen unbefriedigend. Ganz offensichtlich sagt sie nichts darüber, was im Kopf des Wahrnehmenden vorgeht.“⁴⁵⁷ Auch wenn er zum Wahrnehmungslernen die Erkenntnisse von Gibson und Gibson anerkennt, so scheint er deren Ansatz dennoch einseitig zu finden: „Für beide Gibsons ist es die Aufgabe der Psychologie, [...] Information zu beschreiben. Das scheint aber nicht genug zu sein; eine andere Aufgabe ist es, die kognitiven Strukturen im Inneren des Wahrnehmenden und die Art, wie sie sich verändern, zu verstehen.“⁴⁵⁸ Für die vorliegende Arbeit ist der Ansatz der Gibsons vor allem aufgrund der Erkenntnisse zum Wahrnehmungslernen von Bedeutung. Kognitiven Prozessen kann und soll in diesem Rahmen nicht nachgegangen werden. Zudem scheint man heute anzunehmen, dass Wahrnehmung indirekt wie direkt erfolgt.

Und selbst wenn sich die im Unterricht erworbenen Kenntnisse beziehungsweise das vermittelte Wissen positiv auswirken auf die Differenzierungsleistung beim Wahrnehmen, stellt das die vorläufig allgemein formulierte Hypothese – der Besuch des Unterrichts steigert die Differenzierungsleistung der visuellen Wahrnehmung – ohnehin nicht in Frage. Allerdings muss das Messverfahren selbst darauf ausgelegt sein, die Unterscheidungsleistung beim Wahrnehmen abzubilden.

Zusammenfassend gilt es also festzuhalten: Ziel ist, herauszufinden, ob eine Steigerung der Differenzierungsleistung stattfindet. Das Forschungsinteresse gilt hingegen nicht der Frage, welchen Anteil daran die Trainingssituation im Unterricht oder aber das erworbene Wissen haben.

5.3 Problemstellung im fachlichen Bezug

5.3.1 Bezug zum Fach Schrift

Bei der Erforschung von Wahrnehmungslernen geht es um das Abbilden von Veränderung. Wenn innerhalb eines Tests ein Trainingseffekt bei der visuellen Wahrnehmung, wie bei Weiß⁴⁵⁹, beziehungsweise Wahrnehmungslernen, wie bei Gibson und Gibson, nachgewiesen werden soll, scheint das Messverfahren inhaltlich nahe am vorangegangenen Training liegen zu müssen. Beim von Gibson und Gibson beschriebenen Experiment mit den Karten ist bereits das Testverfahren selbst Trainingsprogramm.

Um im Zusammenhang zu meinem Unterricht im Fach Schrift Wahrnehmungslernen nachzuweisen, muss demnach das Messverfahren ebenfalls nahe am Unterrichtsinhalt liegen. Deshalb ist kein vorhandenes Testverfahren geeignet. Vielmehr ist ein neues Verfahren entsprechend der Trainingsinhalte zu entwickeln, das zum Nachweis eines fachgebundenen Trainingseffekts natürlich mit Schrift zu tun haben muss.

Allerdings waren die Inhalte des Faches, wie im Kapitel 3.3 beschrieben, ganz unterschiedlich angelegt. Der abstrakte Begriff „Schrift“ wurde differenzierend beleuchtet. Die Studierenden schrieben nämlich mit der Hand, probierten kalligrafische Formen aus, arbeiteten am Rechner, beschäftigten sich mit der Typografie, sammelten und ordneten Schriften nach Empfindungen, gestalteten mit vorhandenen Schriften und erfanden Zeichen. Ein Test müsste nun all diese Inhalte widerspiegeln. Dies ist aber aufgrund ihrer Vielzahl nicht möglich.

⁴⁵⁶ Mace, W.M., Gibson's strategy for perceiving: Ask not what's inside your head but what your heads's inside of", in: Shaw, R. & Bransford, J. (Eds.): Perceiving, acting, and knowing, Hillsdale, N.J., 1977;

Quellenangabe nach Kohler und Lücke, in: Gibson, J.J., Wahrnehmung und Umwelt, 1982, S.IX

⁴⁵⁷ Neisser, Ulric, Kognition und Wirklichkeit, Stuttgart 1979, S.25

⁴⁵⁸ Neisser, 1979, S.26

⁴⁵⁹ vergleiche Kapitel 4.5.1

5.3.2 Fachspezifisches Testverfahren

Hintergrund zu allen verschiedenen Übungen des Kurses ist trotz der ganz unterschiedlichen Ansätze unsere – die lateinische – Schrift. Diese weist diverse Varianten auf: verschiedene Schriftarten in verschiedenen Ausprägungen. Was aber alle gemeinsam haben – egal ob von Hand oder am Rechner geschrieben, mit unterschiedlichen Werkzeugen und Techniken: Sie bestehen aus Buchstaben, die man ihrer Form nach bestimmten Betrachtungen unterziehen kann. Sie können „kursiv“ oder „normal“ geschrieben werden, klein oder groß sein, mit unterschiedlichen Ober- und Unterlängen ausgestattet sein, weit oder eng aneinandergereiht werden. Dies gilt nicht nur für Buchstaben, sondern auch für ganze Worte. Außerdem sind einzelne Buchstaben schmuckvoll oder schlicht, Wortbilder wirken dunkel oder eher heller, und so weiter. Auch ist die Wirkung verschiedener Schriftarten unterschiedlich.

Es scheint naheliegend, Schriftarten zum Testinhalt eines fachgebundenen Tests machen zu müssen. Denn Schriftarten besitzen Ähnlichkeiten und Unterschiede, die man an den oben genannten Kriterien festmachen kann. Außerdem werden Schriftarten von typografischer Seite bereits nach verschiedenen Kriterien unterschieden. Bei der Testentwicklung ist eine Orientierung an diesen Kriterien möglich.

Um das Unterscheidungsverhalten von Untersuchungsteilnehmern festzustellen, ließe sich nun die Aufgabe formulieren, unterschiedliche Schriftarten zu sortieren.

5.3.3 Fragestellung im fachlichen Bezug

Folgende Fragestellung lässt sich ableiten:

Führt bei den Studierenden der Besuch des Faches Schrift – das Schreiben mit der Hand, das Ausprobieren von kalligrafischen Formen, das Schreiben am Rechner, das Beschäftigen mit Typografie, das Sammeln und Sortieren von Schriften, das Gestalten mit vorhandenen Schriften, das Erfinden von Zeichen – dazu, dass sie bei einer Beschäftigung mit unterschiedlichen Schriftarten mehr auf Einzelheiten achten und feinere Unterschiede zwischen den Schriftarten erkennen, also stärker differenzieren?

Wenn sich feststellen lässt, dass die Studierenden nach dem Besuch des Faches mehr auf Einzelheiten an Schriften achten, also Schriftarten stärker differenzieren als zu Beginn des Semesters, dann hat sich die Differenzierungsleistung der Wahrnehmung gesteigert.

Wahrnehmungslernen hat stattgefunden, der Besuch des Unterrichts hat die Wahrnehmungsfähigkeit der Studierenden bezüglich fachlicher Inhalte trainiert.

5.4 Problemstellung im allgemeinen Bezug

Das Thema Schrift wurde während der Lehrveranstaltung unter verschiedenen Aspekten betrachtet. Es stellt sich die Frage, ob ein fachliches Training, wenn es methodisch auf die Förderung von Wahrnehmung angelegt ist, sich auch über fachliche Grenzen hinweg erweiternd auf die Wahrnehmungsfähigkeit auswirken kann.

Das heißt: Tritt eine stärkere Differenzierung auch bei einer ähnlich gearteten Sortierungsaufgabe auf, die sich nicht auf fachspezifische Inhalte bezieht? Können sensibilisierte Personen – also die Studierenden des Faches Schrift – andere Objekte ebenfalls differenzierter unterscheiden als untrainierte Personen?

5.4.1 Nicht fachspezifisches Testverfahren

Erinnert man sich an die im Kapitel 4.4.5 beschriebene Untersuchung zum Lernen von Buchstabenabfolgen, so können gewisse Fähigkeiten übertragen werden. Personen können beispielsweise neue unbekannte Objekte beurteilen, weil sie über die Beschäftigung mit bekannten

Objekten gewisse Regeln verinnerlicht haben. Nach eben diesen Regeln beurteilen sie auch die unbekannt Objekte. Dies funktioniert bei den Buchstabenabfolgen den Erkenntnissen nach deshalb, weil die Strukturen der bekannten und unbekannt Objekte gleich sind, also die Regeln jeweils auftreten. Die Eigenschaften der Objekte selbst müssen nicht die gleichen sein, aber die Regeln, nach denen die Eigenschaften in den Objekten vorkommen. So wird der Transfer der Urteilsfähigkeit möglich.

Wenn es also im vorliegenden Fall möglich sein soll, fachfremde Objekte so differenziert wie bekannte Objekte zu beurteilen und zu unterscheiden, um bezüglich dieser Objekte ein gesteigertes Differenzierungsvermögen nachzuweisen, muss sehr genau überlegt werden, welche Objekte einem solchen Messverfahren zugrundegelegt werden.

Außerdem sollten sich solche Objekte ebenso wie die unterschiedlichen Schriftarten nach bestimmten Kriterien ordnen lassen, weshalb sie einer Gruppe angehören sollten. Gruppierungen, bei denen Unterscheidungskriterien vorliegen, erscheinen besonders geeignet und erleichtern die Testentwicklung. Dann kann nämlich die Auswahl der Objekte ebenso wie bei den Schriftarten mit dem Blick auf die vorhandenen Kriterien getroffen werden.

Auch in diesem Verfahren sind die Objekte zu sortieren.

5.4.2 Handabdrucke als Testinhalt

Aber welche Objekte eignen sich für das Testverfahren? Können sie jeder beliebigen Gruppe angehören? Können es Gebrauchsgegenstände, Designobjekte, Autos oder Objekte aus Gruppen der Zoologie oder Botanik sein?

Im Sinne des eben dargestellten Zusammenhangs müssten die Eigenschaften der Objekte in ähnlicher Weise miteinander kombiniert sein, wie bei den Objekten, mit denen trainiert wurde. Trainiert wird im Unterricht über die Beschäftigung mit Schrift im Allgemeinen – beispielsweise über die Beschäftigung mit Schriftarten, mit dem Schreiben am Rechner oder dem Schreiben per Hand. Es handelt sich also nicht um ein eng gefasstes Training, wie im oben dargestellten Zusammenhang. Deshalb können die Objekte für das Testverfahren, welches dem Transfer der Urteilsfähigkeit nachgeht, nur in Annäherung an die Trainingsobjekte gefunden werden.

Im fachspezifischen Verfahren erscheinen verschiedene Schriftarten als geeignete Testobjekte. In Analogie dazu werden im nicht fachspezifischen Testverfahren Handabdrucke benutzt. Ein Handabdruck entsteht wie der Fingerabdruck, den die Kriminalistik durch die Daktyloskopie zur Spurenerkennung benutzt, durch einen Abdruck der mit Farbe bedeckten Hand. Hände selbst sind sich untereinander ähnlich. Varianten von Händen gehören immer eindeutig der Gruppe Hand an, ebenso wie Schriftvarianten der lateinischen Schrift für Schriftkundige immer als lateinische Schrift zu erkennen sind. Hände lassen sich unterscheiden nach Größe, Form, Farbe, Größenverhältnissen, Alter, oder vermutetem Geschlecht. Sie tragen Spuren von Tätigkeiten oder zeigen unterschiedlich muskulöse Ausprägungen. Außerdem besitzt jede Hand ein unverwechselbares Muster von Papillarlinien und Falten. Macht man Abdrucke von Händen, erhält man zweidimensionale gleichfarbige Darstellungen, ähnlich wie Texte in verschiedenen Schriftarten zweidimensionale Darstellungen sind. Da die dritte Dimension entfällt, tauchen keine weiteren Kriterien auf, die sich beispielsweise über das Fotografieren von Händen ergeben könnten, wie vielleicht durch die Aufnahmeperspektive, oder durch unterschiedliche Belichtungen. Durch die Zweidimensionalität verringern sich die Merkmale, die sich sonst vielleicht an den Händen finden ließen. Im Vergleich zum Testverfahren mit den Schriftarten erscheinen die Abdrucke in gleichem Maße vielfältig.

Abdrucke von Teilen der Hand oder der ganzen Hand werden neben der Kriminalistik⁴⁶⁰ in der

⁴⁶⁰ Ochott, Gerhard, Daktyloskopie, Handbuch für die Polizeipraxis, München 1987, S.23

Chirologie benutzt. Sie dienen dort der Befundaufnahme.⁴⁶¹ Die Chirologie – die Lehre von der Hand⁴⁶² – unterscheidet Hände nach der Form, nach der Art und Ausprägung der Linien oder beispielsweise nach der Fingerstellung und schließt dadurch rück auf Charakter oder Konstitution des Menschen.⁴⁶³ Zur Testentwicklung werden natürlich nicht die physiognomischen Deutungen der Chirologie herangezogen, sondern lediglich die Feststellungen zur äußeren Form von Händen. Dazu liefert sie differenzierte Unterscheidungskriterien. Diese differenzierte Betrachtungsweise lässt sich benutzen, um daraus mögliche Kriterien einer Sortierung abzuleiten oder um eine vielfältige Testform zu entwickeln.

Nochmals seien die Ergebnisse der Untersuchung zum Lernen der Buchstabenabfolgen angesprochen. Der Transfer der Urteilsfähigkeit erscheint dort nur gewährleistet aufgrund der gleichen Regeln, nach denen die Eigenschaften bei den Trainings- und Testobjekten verknüpft sind. Hier ist nicht in gleicher Weise von einer analogen Grundstruktur der Eigenschaften auszugehen. Die Regeln, nach denen die Eigenschaften der lateinischen Schrift beziehungsweise die Eigenschaften von verschiedenen Schriftarten miteinander kombiniert sind, entspricht nicht analog den Regeln, nach denen die Eigenschaften von Handabdrucken kombiniert sind. Parallelen sind aber möglich. In wieweit also ein Transfer möglich ist und sich somit ein Trainingseffekt nachweisen lassen wird, bleibt zu prüfen.

5.4.3 Fragestellung außerhalb des fachlichen Bezugs

Eine Fragestellung außerhalb des fachlichen Bezugs muss in Anlehnung an bereits gestellte Fragen folgendermaßen lauten:

Führt bei den Studierenden der Besuch des Faches Schrift – das Schreiben mit der Hand, das Ausprobieren von kalligrafischen Formen, das Schreiben am Rechner, das Beschäftigen mit Typografie, das Sammeln und Sortieren von Schriften, das Gestalten mit vorhandenen Schriften, das Erfinden von Zeichen – dazu, dass sie bei einer Beschäftigung mit *nicht* fachspezifischen Inhalten – der Beschäftigung mit Handabdrucken – mehr auf Einzelheiten achten und feinere Unterschiede zwischen diesen erkennen, also stärker differenzieren?

Falls dies zutrifft, hat die fachspezifische Beschäftigung auch zu einer gesteigerten Differenzierungsleistung bei nicht fachspezifischen Inhalten geführt. Der Unterricht hat die Wahrnehmungsfähigkeit der Studierenden auch bezüglich fachfremder Inhalte trainiert, die Wahrnehmungsfähigkeit hat allgemein zugenommen. Die Fähigkeit konnte transferiert werden.

Zusammenfassung zum Kapitel 5

Die folgende Untersuchung will die Steigerung der Differenzierungsleistung beim Wahrnehmen infolge eines Trainings nachweisen. Wenn es zur Steigerung von Differenzierungsleistung kommt, ist davon auszugehen, dass die Tätigkeit im Vorfeld sich als Training ausgewirkt hat – im vorliegenden Fall die vielfältige Beschäftigung im Unterricht mit dem Thema Schrift. Das Unterrichtsziel, die Wahrnehmungsfähigkeit zu trainieren, ist dann erreicht worden.

Zwei Fragestellungen werden im einzelnen verfolgt:

Führt dieses Training zu einer *fachspezifischen* Steigerung der Differenzierungsleistung?

Und führt dieses Training darüber hinaus auch zur Steigerung der Differenzierungsleistung?

⁴⁶¹ Hürlimann, Gertrud, *Handlesen: ein methodisch aufgebautes astro-chirologisches Lehrbuch unter Einbezug des Planeten Erde*, 10. überarb. und erw. Aufl., Zürich 2002, S.14

⁴⁶² Hürlimann, 2002, S.14

⁴⁶³ siehe zu Chirologie: Brockhaus online: http://www.brockhaus.de/brockhaus-suche/index.php?pfad=suche/abstract.php?shortname=b15&artikel_id=11407800; Der Brockhaus: in 15 Bänden, Permanent aktualisierte Online-Auflage, Leipzig, Mannheim: F.A. Brockhaus 2002, 2003, 2004

bezüglich *nicht fachspezifischer* Inhalte?

Falls die Steigerung der Differenzierungsleistung im fachspezifischen Zusammenhang nachgewiesen werden kann, erlaubt dies die Folgerung, dass sich die Wahrnehmungsfähigkeit bezüglich fachspezifischer Inhalte gesteigert hat. Der Nachweis der Steigerung bezüglich nicht fachspezifischer Inhalte erlaubt die Folgerung, dass die Wahrnehmungsfähigkeit über fachliche Grenzen hinaus zugenommen hat.

Zwei getrennte Testverfahren müssen dazu entwickelt werden. Innerhalb der Testverfahren sind Objekte zu unterscheiden, sie müssen sortiert werden. Als Testobjekte zum Nachweis der fachspezifischen Steigerung der Differenzierungsleistung werden daher verschiedene Schriftarten benutzt, als Testobjekte zum Nachweis der Steigerung der Differenzierungsleistung bezüglich nicht fachspezifischer Inhalte erscheinen dagegen Abdrucke von Händen geeignet.

6 Methode

6.1 Experimentelle Untersuchung

Die vorliegende Untersuchung erforscht die Wahrnehmungsfähigkeit von Studierenden und damit in gewisser Weise die Effizienz von Lehre, da über Unterricht das Ziel verfolgt wird, ebendiese Wahrnehmungsfähigkeit zu steigern. Wenn sich im Ergebnis herausstellen sollte, dass dieses Ziel nicht erreicht wurde, so kann das Konzept dennoch hinsichtlich anderer Ziele effizient sein. Da in der Arbeit außerdem keine alternativen Konzepte auf der Basis verschiedener Ausgangssituationen sowie hinsichtlich zu erreichender Ergebnisse untersucht werden, wie es Tümmers zur pädagogischen Effizienzforschung vorschlägt⁴⁶⁴, und auch keine ökonomischen Gesichtspunkte von Bedeutung sind, wie es Weiß für die Effizienzforschung im Schulwesen in Betracht zieht⁴⁶⁵, handelt es sich bei der vorliegenden Untersuchung nicht um eine Effizienzforschung im üblichen Sinne.

Die Untersuchung bewegt sich bezüglich der Studierenden innerhalb eines Feldes. Es wird das Verhalten innerhalb der alltäglichen Umwelt untersucht.⁴⁶⁶ Wenn man allerdings den Unterricht als Variable in die Betrachtung mit einbezieht und vergleichende Untersuchungen innerhalb und außerhalb der Hochschulumgebung anstellt, dann handelt es sich um eine experimentell erzeugte Situation.⁴⁶⁷ Insofern stellt die Arbeit eine experimentelle Untersuchung dar, die sich sowohl innerhalb, als auch außerhalb eines Feldes bewegt, wenn man zur Kontrolle Untersuchungen außerhalb der Hochschule anstellt.

6.2 Konstruktion der Instrumente

Der Messung dienen zwei Tests, der fachgebundene Test zur Differenzierung verschiedener Schriftarten und der allgemeine Test ohne fachspezifischen Inhalt zur Differenzierung verschiedener Handabdrucke.

6.2.1 Verfahren zum Vergleich von Differenzierungsleistung

Nach Gibson und Gibson schlägt sich eine gesteigerte Differenzierungsleistung nieder im Erkennen feinerer Unterschiede. Das Erkennen feinerer Unterschiede bedeutet, dass differenzierte Kategorien gebildet werden.⁴⁶⁸

Um also den Grad der Differenziertheit zu erkennen, sind die Kategorien festzustellen. Dazu erscheinen Sortieraufgaben geeignet. Es ist anzunehmen, dass Untersuchungsteilnehmer verschiedene Schriftarten, ebenso verschiedene Handabdrucke nach unterschiedlichen Kriterien sortieren. Über das Testverfahren soll festgestellt werden, nach welchen Kriterien einzelne Untersuchungsteilnehmer verschiedene Schriftarten und Handabdrucke sortieren und ob sich die

⁴⁶⁴ Tümmers, Jürgen, Grundlagen der pädagogischen Effizienzforschung, Systemanalyse, Entscheidungsmodelle, Erfassungs- und Auswertungsmethoden, München, Basel 1975

⁴⁶⁵ Weiß, Manfred, Effizienzforschung im Bildungsbereich, Aufgabenfelder, Methoden und empirische Befunde, Berlin 1982

⁴⁶⁶ vergleiche hierzu den Begriff der Feldforschung;

siehe zu Feldforschung: Brockhaus online: http://www.brockhaus.de/brockhaus-suche/index.php?pfad=suche/abstract.php?shortname=b15&artikel_id=20339100; Der Brockhaus: in 15 Bänden, Permanent aktualisierte Online-Auflage, Leipzig, Mannheim: F.A. Brockhaus 2002, 2003, 2004

⁴⁶⁷ vergleiche hierzu den Begriff des Experiments;

siehe zu Experiment: Brockhaus online: http://www.brockhaus.de/brockhaus-suche/index.php?pfad=suche/abstract.php?shortname=bnt&artikel_id=7002305; Brockhaus Naturwissenschaft und Technik, Bibliographisches Institut & F. A. Brockhaus AG, Mannheim und Spektrum Akademischer Verlag GmbH, Heidelberg 2003

⁴⁶⁸ vergleiche Kapitel 4.4.2 Wahrnehmungslernen als Differenzierungsleistung

Anzahl, oder die Art der Kriterien verändern.

Deshalb sind vergleichende Untersuchungen nötig. Über Pre- und Posttests ist die Differenzierungsleistung bei den Studierenden vor dem Beginn des Kurses zu vergleichen mit der Leistung nach dem Absolvieren des Kurses. Es wird nach Änderungen im Sortierverhalten gesucht. Außerdem sind die Ergebnisse zu vergleichen mit den Ergebnissen von Personen, die den Kurs nicht belegt haben. Dies sollen Studierende der Fachhochschule der selben Studiengänge sein oder unabhängige Personen außerhalb der Fachhochschule.

6.2.2 Spezifische Fragen

Beim fachspezifischen, ebenso beim nicht fachspezifischen Test geht es innerhalb einer Untersuchungsgruppe im Vergleich von Pre- und Posttest um quantitative oder qualitative Unterschiede der Kategorien.

Deshalb ist zunächst herauszufinden, ob *erstens* innerhalb einer Gruppe im fachspezifischen Test die Anzahl der Kategorien zunimmt oder *zweitens* sich die Art der Kategorien verändert, oder ob *drittens* innerhalb einer Gruppe im nicht fachspezifischen Test die Anzahl der Kategorien zunimmt oder sich *viertens* die Art der Kategorien verändert.

Dann sind die Ergebnisse der verschiedenen Gruppen zu vergleichen. Es stellt sich die Frage, ob bei der Experimentalgruppe – also den Studierenden meines Kurses – die Ergebnisse des fachspezifischen, beziehungsweise nicht fachspezifischen Tests im Posttest im Vergleich zum Pretest eine größere Steigerung der Differenzierungsleistung aufweisen, als die Ergebnisse der anderen Gruppen.

Deshalb muss untersucht werden, ob *erstens* im fachspezifischen Test bei der Experimentalgruppe die Anzahl der Kategorien stärker zugenommen hat oder ob sich *zweitens* die Art der Kategorien stärker verändert hat als bei den anderen Gruppen. *Drittens* muss untersucht werden, ob im nicht fachspezifischen Test bei der Experimentalgruppe die Anzahl der Kategorien stärker zugenommen hat oder *viertens* sich die Art der Kategorien stärker verändert hat als bei den anderen Gruppen.

Eine qualitative Veränderung der Kategorien im Sinne einer Steigerung der Differenzierungsleistung müsste sich zeigen, indem beispielsweise Schriftarten oder Handabdrucke nach feineren, also weniger augenfälligen Merkmalen unterschieden werden.

6.2.3 Verfahren zum Vergleich der Kategorienbildung

Beide Tests sollen die Daten erheben, die Vergleiche zur Kategorienbildung bei den verschiedenen Gruppen möglich machen.

Das Sortieren von Schriftarten oder Handabdrucken erfolgt bei verschiedenen Untersuchungsteilnehmern nach verschiedenen, ähnlichen, oder gleichen Kriterien, die es herauszufinden gilt. Deshalb wird jeweils die Aufgabe gestellt, eine bestimmte Anzahl von bedruckten Karten nach Ähnlichkeit zu sortieren. Das Sortieren von beispielsweise dreißig Karten, bedruckt mit verschiedenen Schriftarten, ergibt beispielsweise bei einem Teilnehmer drei Kartenhäufchen mit jeweils ähnlichen Abbildungen. Jedes Kartenhäufchen steht für eine Kategorie. Beispielsweise hat der Untersuchungsteilnehmer drei Unterscheidungen getroffen nach kursiven, fetten und leichten Schriftarten. Möglicherweise ließen sich nun die Schriftarten des Kartenstapels mit fetten Schriftarten weiter unterscheiden, etwa nach dem Grad der Schwärze. Es ergäben sich anstelle des einen zwei Kartenhäufchen, eines mit Schriftarten mit weniger fettem, meist als „bold“ bezeichnetem Schriftschnitt, und eines mit Schriftarten mit als „black“ bezeichnetem, besonders fetten Schriftschnitt. Eine größere Anzahl von Kartenhäufchen steht demnach für eine größere Anzahl von Kategorien. Nach der Vorstellung eines „discrimination net“ zum

Wahrnehmungslernen, wie es Eleanor Gibson beschreibt⁴⁶⁹, hätte sich die Baumstruktur an einem Endpunkt mit dem Namen „fette Schriften“ um eine Gabelung erweitert. Anstelle des alten Endpunkts gäbe es eine Gabelung mit zwei neuen Endpunkten mit den Namen „bold“ und „black“. Je vielfältiger und differenzierter die Kategorien und das Netz ausfallen, um so differenzierter wird wahrgenommen.

Über das Testverfahren ist der Bildung von Kategorien, beziehungsweise den Unterscheidungskriterien nachzugehen, die in einer Gruppe zu verschiedenen Messzeitpunkten getroffen werden.

6.2.4 Testwiederholungseffekt

Um das Verfälschen der Ergebnisse zu verhindern muss dem Testwiederholungseffekt vorgebeugt werden.⁴⁷⁰ Deshalb sind die Ergebnisse der Sortierungen von den Untersuchungsteilnehmern zumindest im Pretest nicht namentlich zu fixieren. Dies erschwert zwar die Bestimmung der Kriterien bei der Auswertung, soll aber vermeiden, dass sich die Untersuchungsteilnehmer an ihre gewählten Kriterien zu leicht erinnern. Auch müssen sich die Testinhalte vom Pre- zum Posttest geringfügig unterscheiden. Auch dadurch soll weitgehend verhindert werden, dass sich die Untersuchungsteilnehmer über gewisse Details an die im Pretest vorgenommene Sortierung erinnern.

Die Ergebnisse der Tests der Gruppe des Kurses werden mit denen der anderen Gruppen verglichen. Wenn sich bei der Gruppe der unabhängigen Personen außerhalb der Fachhochschule feststellen lässt, dass sich die Ergebnisse von Pre- zu Posttest quantitativ oder qualitativ steigern, dann spricht dies für den Testwiederholungseffekt und damit gleichzeitig dafür, dass die Teilnahme am Testverfahren selbst Wahrnehmungslernen ausgelöst hat. Da es festzustellen gilt, ob sich bei den Studierenden die Teilnahme am Kurs auswirkt, geht es um den Nachweis einer im Vergleich noch größeren Steigerung, als es bei dieser unabhängigen Kontrollgruppe der Fall ist.

6.3 Design des fachgebundenen Tests

6.3.1 Bestimmung des Inhaltes zur Differenzierung von Schriftarten

Der Test soll die Sortierung nach möglichst vielen Merkmalen zulassen. Entsprechend werden die Schriftarten ausgewählt.

Die Sortierungen können nach subjektiven, wie objektiven Merkmalen erfolgen. Objektive Merkmale betreffen beispielsweise die Groß- und Kleinschreibung (Majuskel – Minuskel), die Schriftart (Serif, Sans, Schreibschrift oder Kursiv – Normal), die Laufweite (Eng – Weit), oder den Schriftschnitt (schmale – breite, oder fette – leichte Buchstaben).⁴⁷¹ Aber auch nach der subjektiv empfundenen Wirkung lässt sich sortieren, beispielsweise ist der Schrifteindruck eher elegant, verspielt oder streng. Da die subjektiven Kriterien schwer eingrenzbar sind, erfolgt die Auswahl der Schriftarten für den Test nach eher fassbaren Kriterien zur Schriftart, zum Schriftschnitt oder zur Laufweite. Zur Sortierung sind natürlich weitere Kriterien aller Art möglich.

⁴⁶⁹ vergleiche Kapitel 4.4.2 unter Differenzierungstheorie nach Gibson und Gibson

⁴⁷⁰ Das von Gibson und Gibson beschriebene Experiment zur Erkennung gewisser Zeichen auf Karten setzt auf den die Ergebnisse mitbeeinflussenden Testwiederholungseffekt, der sich ergibt über die Wiederholung eines inhaltlich identischen Testverfahrens. Im vorliegenden Fall ist er soweit als möglich auszuschließen, da es festzustellen gilt, ob der Besuch des Unterrichts zu veränderten Testergebnissen führt.

⁴⁷¹ vergleiche zur Unterscheidung von Schriften;

Willberg, Hans Peter, Forssman, Friedrich, Erste Hilfe in Typografie, Ratgeber für Gestaltung mit Schrift, 3. Aufl., Mainz 2001, S.19

Die Auswahl der Schriftarten erfolgt aus dem Microsoft Office 2000 Standard Paket. Zunächst habe ich alle im Paket vorkommenden Schriftarten sortiert über den FontFinder nach der Systematik des Fontbooks⁴⁷², um dann die Schriftarten auszuwählen, die einen merkmalsreichen Test garantieren.

Sortierung von Schriftarten aus dem Microsoft Office 2000 Paket

Es ergeben sich folgende übergeordneten Kategorien der Schriftarten entsprechend der vom FontBook vorgeschlagenen typografischen Stile für lateinische Schriften:⁴⁷³

Die serifenlosen Schriften „Sans“, die Serifenschriften „Serif“, außerdem die Serifenschriften „Slabserif“, weiter die handschriftähnlichen Schriften „Script“, die grafischen Weiterentwicklungen „Display“ und die oft gebrochenen, altertümlich wirkenden Schriften „Blackletter“, die Federschriften nachempfunden sind.

Sans:

Abadi, Abadi MT Condensed Extra Bold, Abadi MT Condensed Light, Arial, **Arial Black**, Arial Narrow, **Arial Rounded MT Bold**, **Britannic Bold**, Century Gothik, **Eras Demi ITC**, *Eras Light*, Eurostile, Franklin Gothik Book, **Franklin Gothik Demi**, **Franklin Gothik Medium**, **Franklin Gothik Medium Condensed**, Gill Sans MT, Gill Sans MT condensed, **Gill Sans Ultra Bold**, Lucida Sans, Lucida Sans Unicode, Maiandra GD, **Placard Condensed**,

Serif:

Baskerville, Book Antiqua, **Bookman old style**, Calisto MT, **ENGRAVERS MT**, Garamond, Goudy Old Style, **Imprint Mt Shadow**, **Modern No.20**, **OCRB**, Onyx, Palatino Linotype, Perpetua, **PERPETUA TITTLING MT**, Times New Roman,

Slabserif:

Courier, Courier New, Lucida Console, **Poor Richard**, **Rockwell**, **Rockwell Extra Bold**,

Script:

Andy, *Bickley Script*, *Blackadder ITC*, *Bradley Hand ITC*, *Brush Script*, *Chiller*, **Comic Sans MS**, *Edwardian Script*, *ITB*, *Fine Hand*, *French Script*, *Gigli*, **Harlow Solid Italic**, *Informal Roman*, *Juice ITC*, **Kristen ITC**, *Handletter Script*, *Lucida Calligraphy*, *Lucida Handwriting*, **Matura MT Script Capitalis**, *Mistral*, *Palace Script*, *Parade*, *Peppita MT*, *Pristina*, *Rage Italic*, **Script Mt Bold**, *Viner Hand ITC*, *Vivaldi*,

⁴⁷² Thi Truong, Mai-Linh, Siebert, Jürgen, Spiekermann, Erik, FontBook, Digital Typeface Compendium, Berlin 1998

⁴⁷³ Thi Truong, Siebert, Spiekermann, 1998, S.10

Display:

Bauhaus, ALGERIAN, **BECKNEE**, **Braggadocio**, Broadway,
CASTELLAR, **Cooper Black**, COPPERLATE GOTHIC BOLD,
COPPERLATE GOTHIC LIGHT, *Carlz MT*, Enviro, FELIX TITTLING, **Impact**,
Jokerman, MATISSE ITC, Papyrus, *Playbill*, Runic MT Condensed, **Snap ITC**, Tempus Sans,

Nicht über Fontfinder einzuordnen waren:

Bernard MT Condensed, *Edda*, **Elephant**, Estrangelo Edessa, *Freestyle Script*,
Gautami, Harrington, **GOUDY STOUT**,
Kino MT, Latha, Mangal, Microsoft Sans Serif, *Monotype Corsiva*, MS Reference Sans
Serif, MS Reference Serif, MV Boli, *Sansimant*, Raavi, Shruti, Sylfaen, Tahoma, Trebuchet
MS, Tunga, Verdana, Verdana Ref, *Vladimir Script*, **Wide Latin**,

Nicht in entsprechender Schrift angezeigte Beispiele, wie „Raavi“ oder „Shruti“ waren zwar per Namen vorhanden, nicht aber als Schrift.

Blackletter:

Old English Text MT,

Da nur eine Blackletter Schrift vorhanden ist, kommt die Schriftart Old English Text nicht weiter in Betracht. Auch die nicht einzuordnenden Schriften werden vernachlässigt. Die fünf verbleibenden Gruppen Sans, Serif, Slabserif, Script und Display lassen sich nach folgenden weiteren Kriterien unterscheiden.

Vorkommende Kategorien

Sans	Serif	Slabserif	Script	Display
Sans	Serif	Slab	Sans, Serif	Sans, Serif, Slab, Script
Regular	Regular	Regular	Regular	Regular
-	-	-	Italic	-
- getrennt ⁴⁷⁵	- getrennt	- getrennt	verbunden ⁴⁷⁴ getrennt	- getrennt
- M-M Schrift ⁴⁷⁶	Majuskel-Schrift M-M Schrift	- M-M Schrift	- M-M Schrift	Majuskel-Schrift M-M Schrift
Bold, Black Light Condensed Extended	Bold, Black Light Condensed Extended	Bold, Black Light Condensed Extended	Bold, Black Light Condensed Extended	Bold, Black Light Condensed Extended

Diese Übersicht zeigt, wie die fünf Gruppen weiter unterschieden werden können: Schriftarten aus der Kategorie Display oder Script lassen sich auch anderen Kategorien zuordnen, Display-Schriften können beispielsweise Sans-, Serif-, Script- oder Slabserif-Schriften sein. Kursive Schriften (Italic) tauchen in der vorhandenen Auswahl nur unter den Script Schriften auf. Kursive „Schwestern“ zu den normalen und nicht kursiven Schriften (Regular) sind nicht vorhanden. Dies mag daran liegen, dass der Typographie-unkundige Benutzer kursive Schriften meist über das Menü der Schriftverarbeitungsprogramme herstellt, und deshalb wenig Bedarf nach echt kursiven Schriften vorhanden ist.

Reine Großbuchstabenschriften (Majuskel-Schrift) kommen nur unter den Serif- und Display-Schriften vor. Üblich ist das Mischen von Groß- und Kleinbuchstaben (M-M Schrift).

Des Weiteren lässt sich in allen Gruppen nach Unterschieden im Schriftschnitt sortieren, nach der Strichstärke (Bold, Black – Light) oder der Laufweite (Condensed – Extended).

Außer den hier genannten Kategorien lassen sich weitere Unterscheidungsmöglichkeiten finden: Obwohl alle Schriftarten die gleiche Punktgröße besitzen, ist die Wirkung teilweise sehr unterschiedlich. Manche Schriftarten besitzen kleine Kleinbuchstaben, dafür aber beanspruchen sie mehr Platz für Ober- und Unterlängen. Deshalb lässt sich unterscheiden nach dem Platzbedarf der Kleinbuchstaben, Ober- und Unterlängen.

Außerdem lassen sich Schriften ihrem Duktus nach unterscheiden. Script-Schriften treten auf mit dem Duktus der Spitzfeder oder Breitfeder oder erinnern an einen Bleistiftduktus.

Die Ausformung der Serifen bei Serifen- oder Slabserif-Schriften lassen sich beispielsweise unterscheiden nach Auffälligkeit, Strichstärke oder Änderung der Strichstärke.

Des Weiteren lassen sich Schriftarten nach der Ähnlichkeit der Ausformung einzelner Buchstaben vergleichen. Auch sind Kriterien entsprechend der Wirkung der Schriftarten möglich.

⁴⁷⁴ „Verbunden“ meint, dass Buchstaben verbunden vorkommen können, also im Sinne einer Schreibschrift an einander hängen.

⁴⁷⁵ im Gegensatz zu verbundenen Buchstaben „getrennt“ stehende Buchstaben

⁴⁷⁶ Majuskeln und Minuskeln werden eingesetzt

Ausgewählte Schriftarten

Insgesamt werden 30 Schriftarten ausgewählt, demnach aus jeder Gruppe je sechs Schriften. Die Auswahl erfolgt so, dass innerhalb jeder Gruppe Ähnlichkeiten vorhanden sind, dass aber trotzdem jede Schriftart eigenständige Merkmale aufweist. Sortierungen außerhalb dieser Gruppen nach anderen Kriterien sind ebenso möglich wie eine weitere Unterteilung innerhalb der Gruppen.

Sans:

Abadi MT Condensed Light
Century Gothik
Lucida Sans
Franklin Gothik Medium Condensed
Placard Condensed
Gill Sans Ultra Bold

Serif:

Garamond
PERPETUA TITTLING MT
Bookman old style
Times New Roman
ENGRAVERS MT
Perpetua

Slabserif:

Courier
Poor Richard
Rockwell
OCRB
Lucida Console
Rockwell Extra Bold

Script:

French Script
Bradley Hand ITC
Araldi
Mistral
Lucida Calligraphy
Matura MT Script Capitalis

Display:

Enviro

Bauhaus

Broadway

Snap ITC

BEE/KNEE

Braggadocio

6.3.2 Design des Schrift-Tests

Karten

Die dreißig Schriftarten befinden sich auf Karten im Format Din A6.⁴⁷⁷ Alle Schriftarten sind im selben Schriftgrad, in Punktgröße 18, dargestellt. Die Karten sind digital gedruckt und durch dreistellige beliebige Nummern gekennzeichnet.

Text

Der dargestellte Unsinnstext entstammt dem Fontbook⁴⁷⁸ und wiederholt sich von Pre- zu Posttest nicht. Die Einprägung der beispielsweise besonders auffälligen Schreibweise des „The“ in manchen Schriftarten zu Beginn des Textes wird verhindert.

Er lautet im Pretest „test s01“:

The quick brown fox jumps over a Dog. Zwei Boxkämpfer jagen Eva durch Sylt portez ce vieux
Whiskey blond qui fume une pipe aber echt über die Mauer gesprungen und auch smorebrod en

Er lautet im Posttest „test s02“:

ysjes natuurlijk. But very long spazierende tekst ist used in dieser Catalog maar nicht so. Durch Sylt
portez ce vieux Whiskey blond qui fume une pipe aber echt. But very long spazierende

Bei sehr engen Schrifttypen wird der Text jeweils mit vorhandenem Text erweitert, um insgesamt vier Schriftzeilen zu erhalten.

6.3.3 Aufgabenstellung im Schrift-Test

Im Pretest s01 und im Posttest s02 sind die Aufgabenstellungen identisch. Über die Aufgabenstellung wird die Aufmerksamkeit auf die Merkmale der Schriftarten gelenkt. Es ist nach den Gemeinsamkeiten zwischen den Schriftarten zu suchen. Die Karten sind anschließend zu sortieren, dabei sind mindestens drei Kartenhäufchen zu bilden. Es sind so viele Kategorien zu bilden, wie es der Teilnehmer für sinnvoll erachtet.⁴⁷⁹

Erst im Posttest werden die Kategorien von den Teilnehmern benannt. Falls mehrere Merkmale die Auswahl begründen, sind sie in Stichpunkten zu beschreiben.⁴⁸⁰ Außerdem wird zusätzlich die Aufgabe gestellt, weitere mögliche Sortierungskriterien zu benennen. Diese Aufgabe kann nur dann

⁴⁷⁷ zum Pre- und Posttest des Schrift-Tests s01 und s02 in diesem Abschnitt siehe Anhang Kapitel 11.1.1

⁴⁷⁸ Thi Truong, Siebert, Spiekermann, 1998; alle Schriftarten des FontBooks sind im gleichen Unsinnstext dargestellt

⁴⁷⁹ zur Aufgabenstellung siehe Anhang Kapitel 11.1.1

⁴⁸⁰ zu den Aufgabenstellungen im Posttest siehe Anhang Kapitel 11.1.1

bearbeitet werden, wenn zusätzliche weitere Kriterien erkannt werden.

6.4 Design des allgemeinen Tests

6.4.1 Bestimmung des Inhaltes zur Differenzierung von Handabdrucken

Verschiedene Handabdrucke hat die Psychologin Hürlimann gesammelt. Circa fünfzig Abbildungen von Handabdrucken erwachsener Personen stellt sie parallel zur Erläuterung ihres chirologischen Ansatzes dar.⁴⁸¹ Außerdem erläutert sie verschiedene Ansätze zur Unterscheidung von Händen, die hier im einzelnen nicht wiedergegeben werden.

Nicht alle Unterscheidungskriterien, die Hürlimann chirologisch in Betracht zieht, sind am Abdruck zu erkennen. Beispielsweise wäre die Temperatur oder Konsistenz von Händen zur Unterscheidung von Händen, nicht aber zur Unterscheidung von Abdrucken geeignet. Im Folgenden stelle ich zusammenfassend die von Hürlimann beschriebenen Unterscheidungsmöglichkeiten dar, die gleichzeitig geeignet erscheinen zur Unterscheidung von Handabdrucken. Die Unterschiede von linker zu rechter Hand werden nicht berücksichtigt, weil im Test die Abdrucke jeweils gleich ausgerichtet werden.

Unterscheidungskriterien zu Handabdrucken nach Hürlimann

Hürlimann unterscheidet zunächst nach *Handformen*:⁴⁸² Der Rumpf oder die Finger sind verhältnismäßig stärker ausgeprägt, der Rumpf ist länger oder breiter oder beides, oder die Finger sind länger oder stärker oder beides. Außerdem sind die Handformen im Gesamten größer oder kleiner beziehungsweise breiter oder schmaler.

Außerdem werden bestimmte Handformen bildlich umschrieben:⁴⁸³ Die spatelförmige Hand, kräftig, mit eher überwiegendem Rumpf, mit eher breitem Knöchel und starkem Daumen; die ovale Hand, bei der kleiner und Zeigefinger an die Nachbarfinger angelehnt sind; die eckige Hand in der Form eines aufgestellten Rechtecks und die konische Hand, bei der sich die gesamte Form vom Rumpf bis zu den Fingern der Form nach verschmälert. Die Formen treten auch in unterschiedlichen Mischungen auf.

Darüber hinaus beschreibt Hürlimann Unterschiede der Ausprägung von Außen- oder Innenhand:⁴⁸⁴ Außen- und Innenhand sind gleich stark ausgeprägt, Daumen und Zeigefinger sind stärker ausgeprägt oder der Ringfinger ist stärker ausgeprägt und länger als der Zeigefinger.

Neben den verschiedenen Ausprägungen der Handform betrachtet sie das *Relief der Handfläche*:⁴⁸⁵ Die Erhöhungen und Flächen der Innenhand können im einzelnen unterschiedlich stark ausgeprägt sein. Dies ist allerdings anhand der Abdrucke nur bedingt zu erkennen. Beispielsweise ist der Daumenballen verstärkt ausgebildet.

Außerdem betrachtet sie die *Handlinien*:⁴⁸⁶ Die Handlinien können in ihrer Ausprägung breit, tief, fein oder oberflächlich sein, sie können parallel, in Form von Wellen, Ketten, Haarlinien, in Form von Brüchen, Gabelungen, Ästen oder Punkten verlaufen oder sie können Zeichen bilden, wie Kreuze, Sterne, Gitter, geometrische Formen oder Inseln.

Des Weiteren lassen sich die einzelnen Linien nach ihrer Form, ihrer Länge oder nach der Durchgängigkeit betrachten oder im Verhältnis zu den weiteren Linien. Die über die Handflächen

⁴⁸¹ Hürlimann, 2002

⁴⁸² Hürlimann, 2002, S.18-21

⁴⁸³ Hürlimann, 2002, S.27-38

⁴⁸⁴ Hürlimann, 2002, S.42-43

⁴⁸⁵ Hürlimann, 2002, S.50

⁴⁸⁶ Hürlimann, 2002, S.74-77

verlaufenden Linien tragen Namen, die mit den Deutungen zu tun haben, sie werden hier nicht weiter benannt. Auch ohne die Linien nach Namen zu kennen, können beispielsweise Handabdrucke nach Längen einzelner Linien unterschieden werden oder nach dem sich ergebenden Bild aus der Kombination mit anderen Linien verglichen werden.

Weiter sind die *Finger* zu betrachten:⁴⁸⁷ Nach der Länge der einzelnen drei Fingerglieder und den Längenverhältnissen untereinander, nach Richtung und Ausprägung der Furchen auf den einzelnen Fingern, außerdem nach der Form der einzelnen Finger entsprechend der Verdickung an den Gelenken oder nach der Gesamtform der einzelnen Finger, nach Spatelform, eckiger oder konischer Form. Die Fingerform ist möglicherweise am Handabdruck schwer zu erkennen.

Für die Unterscheidung der Handabdrucke ist weiter die Betrachtung einzelner Finger, wie die des Daumens relevant:⁴⁸⁸ Nach dem Ansatz am Handballen, nach der Abspreizung, nach dem Erscheinen, als hätte der Daumen ein drittes Glied oder nach der Länge, beziehungsweise, wie bereits beschrieben, nach der Stärke oder Form. Die weiteren Finger lassen sich ebenfalls nach der Art der Abspreizung, der Neigung einzelner Finger oder der Lage des Ansatzes unterscheiden.⁴⁸⁹

Zuletzt gibt es Unterschiede in der Betrachtung der *Papillarleisten*: Das sich ergebende Netz der Papillarleisten der Handflächen⁴⁹⁰ können feinmaschig oder grobkörnig sein, ungestört verlaufen, Unterbrechungen oder Muster aufweisen. Die Muster können besondere Formen, wie Bögen, Schleifen oder Kreise aufweisen und an verschiedenen Stellen auftreten.

An den Fingern können die Muster der Papillarleisten⁴⁹¹ einen einfachen Bogen, einen „Tannenbogen“, eine unterschiedlich ausgerichtete Schleife, einen unterschiedlich ausgerichteten Wirbel oder einen Kreis ergeben. Die Muster können in unterschiedlichsten Variationen auftreten. Noch feinere Unterscheidungen trifft die Daktyloskopie, die allerdings für den Laien und mit bloßem Auge schwer zu erkennen sind.⁴⁹²

⁴⁸⁷ Hürlimann, 2002, S. 139-144

⁴⁸⁸ Hürlimann, 2002, S.147-152

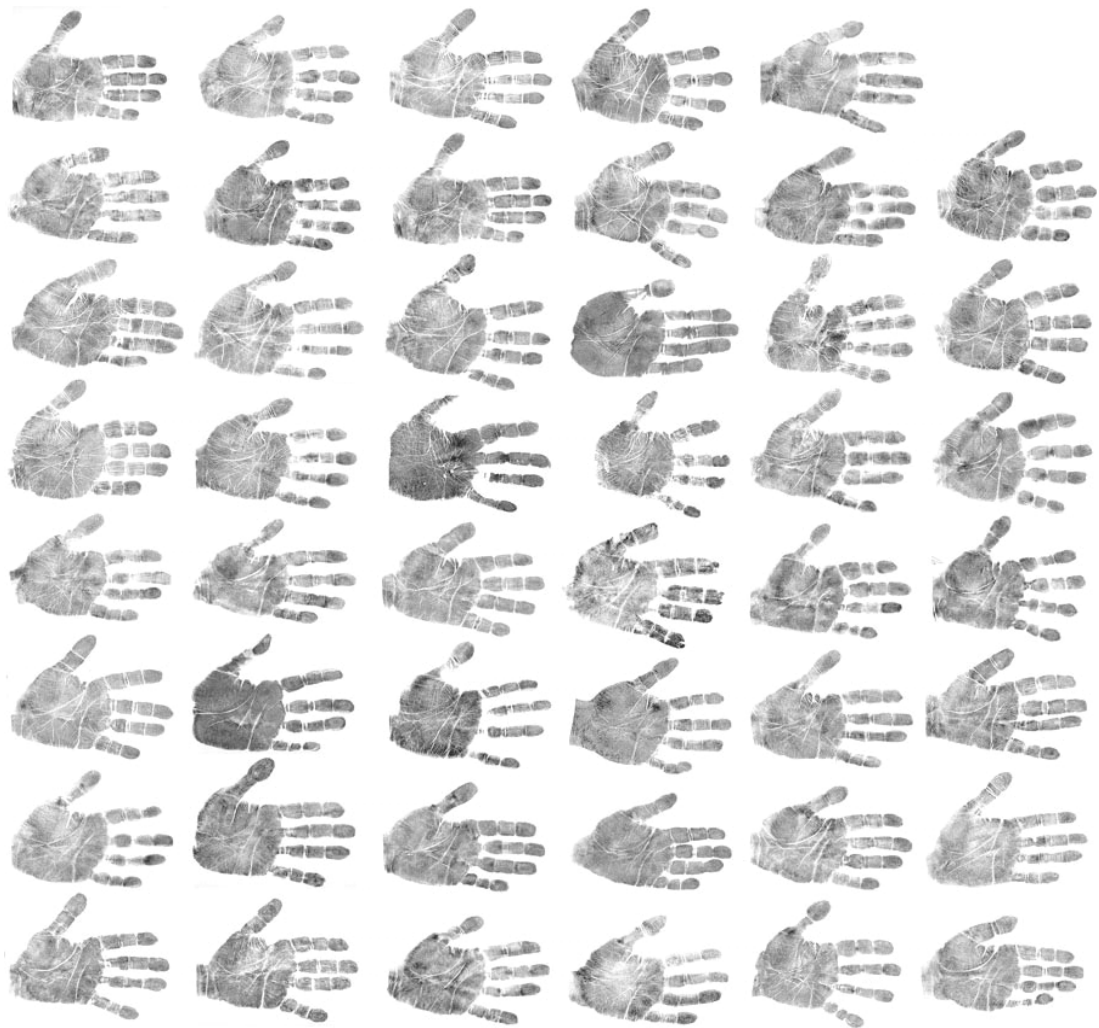
⁴⁸⁹ Hürlimann, 2002, S.1172-175

⁴⁹⁰ zu Papillarleisten an den Händen in diesem Abschnitt, Hürlimann, 2002, S.184, S.212-217

⁴⁹¹ zu Papillarleisten an den Fingern in diesem Abschnitt, Hürlimann, 2002, S.189-207

⁴⁹² Ochott, 1987, S.20-22

Auswahl der Handabdrucke



Aus den Darstellungen der Handabdrucke von Hürlimann werden zwanzig Abdrucke ausgewählt. Der Test zur Differenzierung der Handabdrucke wird auf die Anzahl von zwanzig begrenzt, weil im Probeversuch mit verschiedenen Teilnehmern die Unterscheidung der Handabdrucke schwieriger erscheint als die der Schriftarten und die Unterschiede der Handabdrucke als weniger eindeutig empfunden werden.

Diese Abdrucke lassen sich zunächst ihrer Größe nach reihen. Manche Handabdrucke wirken größer, als sie sind, da Teile der Handwurzel bis zum Armansatz mit abgedruckt sind. Es lässt sich feststellen, dass kleine Hände häufig gespreizte Fingerhaltungen aufweisen, große Handabdrucke eher anliegende Fingerstellungen besitzen. Möglicherweise liegt dies an der Papiergröße im Verhältnis zur Handgröße.

Alle Abdrucke werden grob in zwei Gruppen der Größe nach unterteilt. Die Abdrucke werden so gewählt, dass in jeder Gruppe jeweils zwei der Haltung oder Form nach ähnliche Abdrucke vorhanden sind.

Bei den eher großen Händen lassen sich die folgenden fünf Paare bilden:⁴⁹³



Bei den eher kleinen Händen lassen sich ebenfalls fünf Paare bilden:⁴⁹⁴



⁴⁹³ vergleiche im Anhang: 11.1.2; die Testkarten mit den Nummern 665-920, 077-371, 323-288, 149-838, 827-440

⁴⁹⁴ vergleiche im Anhang: 11.1.2; die Testkarten mit den Nummern 951-089, 055-305, 794-043, 267-147, 549-234

Außerdem lassen sich die Abdrucke unabhängig von der Größe beispielsweise nach Fingerstellung, Daumenansatz oder Muster der Handlinien unterscheiden. Hinzu kommt, dass manche Abdrucke dunkler erscheinen, möglicherweise bedingt dies der Vorgang des Abdruckens. Die Abdrucke lassen sich deshalb auch nach dem Grad der Schwärze unterscheiden. Die Unterscheidung nach Papillarleisten ist meines Erachtens weniger zu erwarten. Die Handabdrucke liegen in verkleinertem Maßstab vor, die Leisten, beziehungsweise deren Bilder sind schwer zu erkennen.

6.4.2 Design des Hand-Tests

Die zwanzig Handabdrucke befinden sich ebenfalls auf Karten im Format Din A6.⁴⁹⁵ Alle sind im gleichen verkleinerten Maßstab dargestellt. Die Karten sind digital gedruckt und durch die erwähnten dreistelligen Nummern gekennzeichnet.

6.4.3 Aufgabenstellung im Hand-Test

Auch hier sind die Aufgabenstellungen im Pretest h01 und im Posttest h02 identisch. Über die Aufgabenstellung wird die Aufmerksamkeit auf die Merkmale der Handabdrucke gelenkt. Es ist nach den Gemeinsamkeiten zwischen den Abdrucken zu suchen. Die Karten sind anschließend zu sortieren, dabei sind mindestens drei Kartenhäufchen zu bilden. Es sind so viele Kategorien zu bilden, wie es der Teilnehmer für sinnvoll erachtet.⁴⁹⁶

Auch hier wird erst im Posttest die Aufgabe gestellt, die Kategorien zu benennen. Falls mehrere Merkmale die Auswahl begründen, sind sie in Stichpunkten zu beschreiben.⁴⁹⁷ Zusätzlich wird die Aufgabe gestellt, weitere Sortierungsmöglichkeiten zu benennen. Diese Aufgabe kann auch im Hand-Test nur dann bearbeitet werden, wenn zusätzliche weitere Kriterien erkannt werden.

6.5 Untersuchungsablauf

Der Pretest erfolgt zu Beginn des Wahlpflichtfachs Schrift Mitte Oktober 2003 während des ersten Termins des Kurses, der Posttest wird zum Ende des Semesters Ende Januar 2004 während des letzten Termins durchgeführt. Auch die weiteren Gruppen werden etwa zum gleichen Zeitpunkt getestet, der gleiche Zeitabstand zwischen den Tests wird in allen Gruppen eingehalten. Die Gruppe der Studierenden, die den Kurs nicht besuchen, deshalb abhängige Kontrollgruppe genannt, nimmt im Rahmen des Unterrichts zum Fach Plandarstellung bei Professor Rahm an der Untersuchung teil. Die übrigen Teilnehmer außerhalb der Fachhochschule, die Teilnehmer der unabhängigen Kontrollgruppe, werden in vier Kleingruppen getestet.

Allen Teilnehmern wird zu Beginn mitgeteilt, dass es sich um eine Studie im Rahmen einer Untersuchung zur Erforschung des Wahrnehmungsverhaltens handelt. Jeder Teilnehmer erhält mit den Testkarten die schriftlich fixierte Aufgabenstellung. Es wird keine Zeitbeschränkung erteilt. Die Fixierung der Sortierung erfolgt beim Pretest über ausgeteilte Kuverts, in die die Kartenstapel gesteckt werden. Beim Posttest erfolgt die Fixierung schriftlich durch die Teilnehmer. Die Zusatzaufgabe wird im Anschluss bearbeitet.

⁴⁹⁵ zum Pre- und Posttest des Schrift-Tests h01 und h02 in diesem Abschnitt siehe Anhang Kapitel 11.1.2

⁴⁹⁶ zur Aufgabenstellung siehe Anhang Kapitel 11.1.2

⁴⁹⁷ zur zusätzlichen Aufgabenstellung im Posttest siehe Anhang Kapitel 11.1.2

6.6 Untersuchungsteilnehmer

Experimentalgruppe (Gruppe_e)

45 Studierende der Studiengänge Landschaftsarchitektur und Landschaftsbau und Management schreiben sich im Wintersemester 2003/04 ein für das Wahlfach Schrift. Davon bestehen 36 Personen den Kurs. Die Übrigen haben entweder keine Mappe abgegeben, sind durchgefallen, oder haben den Kurs nicht besucht. 43 Personen nehmen an der Untersuchung teil, davon 4 nur am Pretest und 3 nur am Posttest.

Studentische Kontrollgruppe (Gruppe_s)

37 Studierende des Studiengangs Landschaftsarchitektur des selben Semesters, die den Kurs Schrift nicht belegen, nehmen an der Untersuchung teil. 5 davon machen nur beim Pretest mit.

Fachfremde Kontrollgruppe (Gruppe_k)

In dieser Kontrollgruppe befinden sich Personen verschiedenen Alters, die keine fachspezifische Vorbildung besitzen. Zu dieser Gruppe gehören Studierende verschiedener Fachrichtungen und Personen verschiedener Berufsgruppen. 33 Personen nehmen an der Untersuchung teil, davon einer nur am Pretest.

Codierungsplan

Jede Testperson erhält eine codierte Nummer: e01 bedeutet erste Testperson der Experimentalgruppe, s01 bedeutet erste Testperson der studentischen Kontrollgruppe, k01 bedeutet erste Testperson der unabhängigen Kontrollgruppe und so weiter. Weitere Kürzel bezeichnen die Pre- oder Posttests des Hand- beziehungsweise Schrifttests. s01 und s02 bezeichnen jeweils Pre- und Posttest des Schrifttests, h01 und h02 beziehen sich auf den Handtest.

6.7 Auswertungsverfahren

Die erhobenen Daten werden quantitativ und qualitativ untersucht.

6.7.1 Quantitative Auswertungsverfahren

Stellt man quantitative Vergleiche an, sind Mittelwerte von den Summen der gebildeten Kategorien in den verschiedenen Gruppen und in den verschiedenen Tests zu vergleichen. Die Mittelwerte der Kategoriensummen müssten sich bei der Experimentalgruppe im Posttest stärker vergrößern, als bei den übrigen Gruppen.

Außerdem können die Mittelwerte der zusätzlich benannten möglichen Kategorien – ermittelt über die Zusatzaufgabe im Posttest – verglichen werden. Hier kann nicht die Größe der Steigerung verglichen werden, sondern nur der reine Mittelwert. Die Ergebnisse sind auf Signifikanz zu prüfen.

6.7.2 Qualitatives Auswertungsverfahren

In qualitativen Vergleichen ist die Art der Kategorien zu untersuchen. Wahrnehmungslernen ist als wachsende Baumstruktur zu verstehen. Dendrogrammstrukturen – allerdings nicht wachsend – entstehen auch bei der Analyseverfahren „hierarchische Clusteranalyse“.

„Hierarchische Clusteranalysen sind begrifflich durch das Resultat des Klassifikationsprozesses – ein hierarchisches System von Clustern – gekennzeichnet.“⁴⁹⁸ Die Clusteranalyse dient als Analyseverfahren der Datenminimierung.⁴⁹⁹ Sinnvolle Gruppierungen lassen sich über Fehlerwerte berechnen, mehrdimensionale Merkmalsräume sind durch die Datenverarbeitung berechenbar. Hierarchisch entstehen Gruppen durch Zuordnung der nächstähnlichen Merkmale der Elemente. Die Ergebnisse von Clusteranalysen können grafisch in Form von Streudiagrammen oder Dendrogrammen dargestellt werden.⁵⁰⁰ In Dendrogrammen lassen sich die Zuordnungen und, hierarchisch gesehen, der Zuordnungszeitpunkt darstellen. Der Verfahrensverlauf der hierarchischen Clusteranalyse erfolgt „agglomerativ“, im Gegensatz zur „divisiven“ Vorgehensweise⁵⁰¹, die Berechnung der Reduktion der Cluster erfolgt über die geringste Distanz.⁵⁰²

Analysiert man die Testergebnisse einer der Untersuchungsgruppen entsprechend der hierarchischen Clusteranalyse, stellt das sich ergebende Dendrogramm den Grad der Differenziertheit innerhalb dieser Gruppe dar und zeigt das Sortierungs-Verhalten dieser Gruppe in einem Test zu einem Testzeitpunkt. Wenn innerhalb einer Gruppe Wahrnehmungslernen stattgefunden hat, sozusagen bei Teilnehmern dieser Gruppe differenzierte „discrimination nets“ entstanden sind, dann müssen sich im Gruppen übergreifenden Vergleich Unterschiede in den Dendrogrammen der Clusteranalyse finden lassen.

Grundlage zur Clusteranalyse bilden Dreiecksmatrices. Jede Dreiecksmatrix gibt für eine Gruppe an, welche Karte mit welcher anderen innerhalb eines Tests wie oft zusammengeordnet wurde. Die Werte innerhalb der Matrix, sie wurden in Koeffizienten umgewandelt, liegen zwischen 0 und 1. Der Koeffizient gibt die Ähnlichkeit jeweils zweier Karten wieder. Liegt der Koeffizient nahe 1, so heißt das, die Karten wurden sehr häufig zusammengeordnet, sie sind also sehr ähnlich. Liegt er nahe 0, wurden diese zwei Karten selten zusammensortiert, sie sind sich weniger ähnlich. Bildet man aus Dreiecksmatrices über die hierarchische Clusteranalyse Dendrogramme, besitzen sie hierarchische Niveaus, die hierarchischen Stufen der Clustering lassen sich durch Indices, auch als Koeffizienten bezeichnet, definieren.⁵⁰³

Die Dendrogramme sind zu interpretieren. In Verbindung zu den Karteninhalten sind die in den Gruppen verwendeten Kategorien zu ermitteln. Sie dürfen aufgrund des Testwiederholungseffekts leider im Pretest nicht abgefragt werden. Die Benennung der Kategorien im Posttest erleichtert die Ermittlung. Die Kategorien sind durch Experten zu bestätigen.

Außerdem ist die Struktur der Dendrogramme, deren Fusionspunkte und deren Koeffizienten zu betrachten. Die Lage der Fusionspunkte und die Größe der dazu gehörigen Koeffizienten dienen als Interpretationshilfe: „Ein Cluster, das über einen weiten Bereich der Distanzskala unverändert bleibt, kann als deutlich ausgeprägt und gut separiert betrachtet werden. Ferner lassen sich Ausreißer sehr leicht daran erkennen, dass sie erst relativ spät einem größeren Cluster zugeordnet

⁴⁹⁸ Eckes, Thomas, Rossbach, Helmut, Clusteranalysen, Stuttgart, Berlin, Köln, Mainz 1980, S. 63

⁴⁹⁹ zur Beschreibung der Clusteranalyse in diesem Abschnitt vergleiche: Weltner, Klaus, Elementare Darstellung der Clusteranalyse, in: Bartram, Matthias, Rollett, Brigitte (Hrsg.), Einführung in die hierarchische Clusteranalyse, Stuttgart 1976, 1. Aufl., S.13-18

⁵⁰⁰ Bühl, Achim, Zöfel, Peter, SPSS 11, Einführung in die moderne Datenanalyse unter Windows, München 2002, 8. Aufl., S.488, S.494

⁵⁰¹ Tücke, Manfred, Taxometrische Methoden unter besonderer Berücksichtigung des Wardschen Algorithmus, in: Bartram, Rollett, 1976, S.21-22;

Backhaus, Klaus, Erichson, Bernd, Plinke, Wulff, Schuchard-Fischer, Christiane, Weiber, Rolf, Multivariate Analysemethoden: eine anwendungsorientierte Einführung, 4. Aufl., Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo 1987, S.133-134

⁵⁰² Backhaus, Erichson, Plinke, Schuchard-Fischer, Weiber, 1987, S.139

⁵⁰³ Eckes, Roßbach, 1980, S.64

werden.“⁵⁰⁴

Zusammenfassung zum Kapitel 6

Die Messinstrumente für beide Verfahren müssen die Steigerung von Differenzierungsleistung abbilden. Wenn bei der Durchführung der Sortierungsaufgaben innerhalb der beiden Testverfahren feinere Unterschiede erkannt werden, bildet der Wahrnehmende differenziertere Kategorien. Deshalb ist die *Kategorienbildung* zu untersuchen, um den Grad der Differenziertheit beim Wahrnehmen festzustellen.

Um Unterschiede in der Differenzierungsleistung nachzuweisen, sind vergleichende Untersuchungen über Pre- und Posttests nötig. Die Ergebnisse der Studierenden des Faches Schrift sind mit Ergebnissen anderer Personengruppen zu vergleichen. Trainierte Personen mit gesteigerter Differenzierungsleistung müssten sich in ihrer Kategorienbildung von untrainierten Personen unterscheiden. Deshalb geht es jeweils um die Frage, ob sich die Ergebnisse der Tests von Pre- zu Posttest innerhalb der Gruppen nach Art und Anzahl der gebildeten Kategorien unterscheiden. Des Weiteren muss geprüft werden, ob sich die Ergebnisse dann im Gruppen übergreifenden Vergleich unterscheiden. Um die Hypothesen zu bestätigen – die Differenzierungsleistung der Studierenden des Faches Schrift nimmt bezüglich fachspezifischer beziehungsweise auch bezüglich nicht fachspezifischer Inhalte stärker zu als bei anderen Untersuchungsteilnehmern –, müssten in dieser Gruppe *quantitativ* mehr Kategorien oder *qualitativ* feinere und weniger augenfällige Unterschiede gefunden werden. Die entwickelten Tests lassen die Teilnehmer bedruckte Karten sortieren. Die Anzahl der dann sortierten Kartenhäufchen steht für die Anzahl der gefundenen Kategorien, die Art der Kategorien wird über die Karteninhalte festgelegt.

Der *fachgebundene Test zur Differenzierung von Schriftarten* beinhaltet dreißig Karten im Format Din A6. Sie zeigen verschiedene Schriftarten des Microsoft Office 2000 Pakets in der Punktgröße 18 und lassen sich beispielsweise ordnen nach den Kategorien Sans (serifenlose Schriftarten), Serif (klassische Serifenschriften), Slabserif (ebenfalls Serifenschriften), Script (handschriftähnliche Schriften) oder Display (grafische Weiterentwicklungen). Oder sie lassen sich unterscheiden nach dem Lauf der Schrift (Regular oder Italic), nach der Verwendung von Groß- und Kleinbuchstaben (reine Majuskelschriften oder Groß- und Kleinbuchstabenschriften), nach der Strichstärke (Bold, Black oder Light), nach der Laufweite (Condensed oder Extended) und darüber hinaus beispielsweise auch nach Größenverhältnissen von Ober- und Unterlängen innerhalb der Buchstaben, nach der Ausprägung einzelner Buchstaben, nach Änderungen im Duktus, nach der subjektiven Wirkung und so weiter.

Alle Schriftarten sind in einem Unsinnstext dargestellt, der sich von Pre- zu Posttest unterscheidet, um der Einprägung vorzubeugen. Die Karten sind in mindestens drei Kartenhäufchen zu sortieren. Die Teilnehmer werden angehalten, jeweils so viele Kategorien zu bilden, wie es ihnen sinnvoll erscheint. Erst im Posttest werden die Kategorien von den Teilnehmern benannt und in Stichpunkten beschrieben, um Testwiederholungseffekten vorzubeugen. Im Posttest sollen die Teilnehmer in einer zusätzlichen Aufgabe weitere Sortierungskriterien benennen, falls es ihnen möglich ist.

Im *allgemeinen Test zur Differenzierung von Handabdrucken* sind zwanzig Karten im Format Din A6 zu sortieren. Sie zeigen verschiedene verkleinerte Abdrucke, die den Abbildungen von Hürlimann entnommen sind. Sie lassen sich nach der Größe sortieren, aber auch nach der Ähnlichkeit der Handform, der Ausprägung von Rumpf und Finger, oder der Ausprägung von Außen- und Innenhand. Außerdem nach der Fingerhaltung, der Länge und Form der Finger oder dem Ansatz einzelner Finger. Sie lassen sich weiter unterscheiden nach der Art und Ausprägung des Reliefs der Handfläche, nach der Ausprägung und Form der Handlinien und Linien auf den Fingern und theoretisch auch nach Art und Ausprägung der Papillarleisten, die allerdings schwer zu erkennen

⁵⁰⁴ Eckes, Rossbach, 1980, S.64

sind. Darüber hinaus weisen die Abdrucke unterschiedliche Schwärzegrade auf. Die Aufgabenstellungen im Pretest h01 wie im Posttest h02 entsprechen dem Schrift-Test. Die Karten zeigen im Posttest gespiegelte Abbildungen, um auch hier Testwiederholungseffekten vorzubeugen.

Die Untersuchung erfolgt im Herbst und Winter 2003/04 mit drei Gruppen: Der Experimentalgruppe e (43 Studierende, die das Fach Schrift belegt haben), der Kontrollgruppe s (37 Studierende des selben Semesters) und der Kontrollgruppe k (33 unabhängige Personen). Die Tests erfolgen codiert und anonym. Die so erhobenen Daten werden *quantitativ* und *qualitativ* ausgewertet. Die Bildung der Kategorien in den verschiedenen Gruppen wird zuerst nach quantitativen Unterschieden untersucht, wobei die Mittelwerte der Kategoriensummen für die Pre- und Posttests verglichen werden. Außerdem werden die Mittelwerte der zusätzlich benannten Sortierungskriterien der Zusatzaufgabe der Posttests verglichen. Um qualitative Unterschiede in der Kategorienbildung bei den verschiedenen Gruppen festzustellen, werden die Daten einer hierarchischen Clusteranalyse unterzogen. Dadurch kann man die Daten in Form von Dendrogrammen abbilden. Die Dendrogramme zeigen das Sortierverhalten – also die Kategoriestrukturen – innerhalb einer Gruppe in einem einzigen Test und zu einem gewissen Testzeitpunkt. Sie bilden ab, welche Karten mit anderen zusammengeordnet beziehungsweise nicht zusammengeordnet worden sind. Solche Fusionspunkte werden durch Koeffizienten beziffert. Die Dendrogramme sind ihrer Struktur nach und in ihren Fusionspunkten zu vergleichen.

7 Auswertung und Teilergebnisse

Im folgenden Kapitel werden zunächst unter Punkt 7.1 kurz Abweichungen und Auffälligkeiten während des Verfahrens beschrieben. Dann erfolgt die eigentliche Auswertung in Teilschritten. Über die quantitativen Vergleiche werden Indizien bezüglich der Fragestellung gesammelt. In Punkt 7.2 werden die Mittelwerte der gebildeten Kategoriensummen zwischen den beiden Testzeitpunkten und im Gruppenvergleich gegenübergestellt. In Punkt 7.3 werden die Ergebnisse der zweiten Aufgabe des Posttests quantitativ verglichen. Im Punkt 7.4 wird dann mit Hilfe der Clusteranalyse qualitativen Unterschieden nachgegangen. Die Ergebnisse der Einzelschritte werden jeweils im Anschluss an die Analysen beschrieben. Unter Punkt 8 werden sie in Bezug zueinander und zur Fragestellung gebracht.

7.1 Feststellungen zum Verfahren

Unterschiede im Verfahren sollten so weit als möglich unterbunden werden. Dennoch vorkommende Unterschiede werden im Anschluss beschrieben, weil sie möglicherweise Auswirkungen auf das Ergebnis haben.

Die Größen der Stichproben, die für die weiteren Analysen heranzuziehenden sind, sind abhängig von auswertbaren Einzelergebnissen. Gründe für den Ausschluss von solchen Ergebnissen einzelner Personen werden kurz dargestellt. Außerdem werden Auffälligkeiten und Unterschiede, die während der Durchführung der Untersuchung aufgetreten sind, kurz erwähnt.

7.1.1 Verfahren und Termine

Experimentalgruppe

Die Experimentalgruppe führte den Pretest zu Beginn der ersten Übung, den Posttest zum letzten Termin vor Beginn der Prüfungszeit durch.

Studentische Kontrollgruppe

Der Pretest wurde aus Termingründen erst in der zweiten Woche nach Semesterbeginn im Anschluss an eine Lehrveranstaltung durchgeführt. Ein Teil der Studierende hatten zuvor eine Einführung zum Thema Schrift, zur Planbeschriftung „freihand“ und zur Schrift „Futura“ erhalten. Sie haben im Anschluss an die Einführung innerhalb der insgesamt etwa zwei Unterrichtsstunden dauernden Übung einen vorgegebenen Text in die Schrift „Futura“ handschriftlich übertragen. Die Auswirkungen auf das Testergebnis bleiben zu prüfen.

Zum Termin des Posttests zum Ende des Semesters waren nur zwanzig Teilnehmer der gesamten Gruppe anwesend. Den verbleibenden Teilnehmern wurde der Posttest deshalb per Post zugesandt, sie führten ihn zuhause zu Beginn der Semesterferien durch. Die Studierenden, die den Test zum festgesetzten Termin an der Fachhochschule durchführten, standen zeitlich unter Druck und kurz vor den Prüfungen, außerdem waren sie im üblichen „Abgabestress“ und absolvierten den Test nach der Abgabe und Präsentation einer Studienarbeit in Plandarstellung. Die übrigen Teilnehmer hatten hingegen nach den Prüfungen zuhause in Ruhe Zeit für die Durchführung des Tests.

Unabhängige Kontrollgruppe

Die Teilnehmer der unabhängigen Kontrollgruppe führten beide Tests in Kleingruppen von unterschiedlicher Größe durch. Mit der Durchführung wurde im September 2003 begonnen. Die zeitlichen Abstände zwischen Pre- und Posttermin wurden entsprechend eingehalten.

7.1.2 Stichprobengrößen

Fehlerhafte Ergebnisse

Einige Teilnehmer haben die Tests nicht ordnungsgemäß durchgeführt. Es gingen zum Beispiel Karten verloren, die deshalb nicht erfasst werden konnten, oder die Kartennummern wurden falsch notiert. Solche fehlerhaften Ergebnisse wurden aus den Stichproben entfernt.

Teilnehmer mit professioneller Vorbildung

Bei zwei Personen der unabhängigen Kontrollgruppe stellte sich erst nach der Durchführung des Posttests eine berufliche Vorbildung bezüglich des Schrift-Tests heraus. Diese Teilnehmer wurden aus der Stichprobe entfernt.

Unterschiedliche Testbedingungen

Wie bereits unter Punkt 7.1.1 beschrieben, führten nicht alle Personen der studentischen Kontrollgruppe den Posttest gleichzeitig durch. Veränderte Testbedingungen sind nicht auszuschließen. Dieser Punkt wird über die Stichprobengröße berücksichtigt werden. Die genauen Stichprobengrößen aller Gruppen werden in den folgenden Analyseschritten beschrieben und begründet.

7.1.3 Unterschiede im Sortierungsverhalten und Auffälliges

Zeitbedarf

Da ja beabsichtigt Weise keine Zeitbeschränkung vorgegeben war, brauchten die Untersuchungsteilnehmer unterschiedlich lange Zeit. Besonders auffällig war, dass die Teilnehmer der unabhängigen Kontrollgruppe sich im Pre- wie im Posttest besonders unterschiedlich lange Zeit ließen. Teilweise brauchten sie an die fünfundvierzig Minuten, während andere bereits nach zehn Minuten fertig waren.

Geschlechtsspezifische Unterschiede

Teilnehmer im Alter von zwanzig bis dreißig Jahren, vor allem Studierende, legten meist kein sofort auffallendes, sich geschlechtsspezifisch unterscheidendes Verhalten an den Tag. In der unabhängigen Kontrollgruppe gab es unterschiedlich alte Testpersonen verschiedenen Geschlechts. Dort ließ sich feststellen, dass Frauen – vor allem Frauen mittleren Alters – eher Bedenken hatten, nicht gut abzuschneiden. Sie waren misstrauisch und hatten Sorge, dass es sich um einen Intelligenztest handle. Deshalb musste zu Beginn des Pretests bei einigen Probanden allgemein das Verfahren und die Anonymität erläutert werden. Um gleiche Bedingungen zu garantieren, wurden diese Erläuterungen in allen Gruppen gleichermaßen gegeben.

Unterschiede bei der Bearbeitung der zweiten Aufgabe im Posttest

Ganz unterschiedlich häufig bearbeiteten die Teilnehmer die zweite Aufgabe. Die Personen der unabhängigen Kontrollgruppe gaben sowohl im Schrift- als auch im Hand-Test die Aufgabenblätter oft leer zurück. Von den Teilnehmern der Experimentalgruppe bearbeiteten hingegen auffallend viele die zweite Aufgabe.

7.2 Quantitativer Vergleich der durchschnittlichen Kategorienanzahl

Zunächst wird untersucht, ob sich rein quantitative Unterschiede zwischen den Gruppen bezüglich der Anzahl von Kartenhäufchen feststellen lassen. Die Kartenhäufchen, nach selbstgewählten Kriterien sortiert, stehen für die entsprechenden Kategorien. Dieser einfache erste Auswertungsansatz soll tendenziell Aufschluss geben über die Richtigkeit der Annahme – der Unterricht wirkt sich auf die Differenzierungsleistung der Wahrnehmung aus.

Bei der Richtigkeit der Annahme müsste sich der Mittelwert, also die durchschnittlich ermittelte Anzahl der gefundenen Kategorien, für den fachgebundenen Posttest des Schrift-Tests s02 der Experimentalgruppe stärker vergrößern, als bei beiden Kontrollgruppen. Falls dies auch für den nicht fachgebundenen Posttest des Hand-Tests h02 zutrifft, wäre dies ein Indiz für eine gesteigerte Differenzierungsleistung außerhalb fachgebundener Inhalte. Allerdings kann es auch sein, dass die Hypothese gerade durch einen rein quantitativen Vergleich ohne Berücksichtigung qualitativer Unterschiede nicht bestätigt werden kann.

Im folgenden werden für jede Gruppe für alle Tests zu beiden Testzeitpunkten die Durchschnittswerte ermittelt und dann verglichen.

7.2.1 Experimentalgruppe

Aus der Gruppe_e werden die Daten von 32 Teilnehmern herangezogen, also von allen, die bei beiden Testdurchgängen teilgenommen haben und den Test korrekt durchgeführt haben (e_01 bis e_06, e_08 bis e_15, e_17 bis e_21, e_23 bis e_32, e_36, e_37, e_40).⁵⁰⁵

Drei weitere Personen haben eine Karte im Posttest vergessen einzusortieren (e_16, e_38, e_39), eine Testperson hat vergessen, die Kartennummern auf zu schreiben (e_22). Die Daten dieser Personen werden deshalb aus der Stichprobe entfernt.

Mittelwerte für Pre- und Posttest für 32 Testpersonen.⁵⁰⁶

	s01	s02	h01	h02
gruppe_e(32)	5,78	5,97	4,34	4,28

⁵⁰⁵ vergleiche im Anhang: 11.2.1 Experimentalgruppe; in der Liste sind alle Testergebnisse der einzelnen Untersuchungsteilnehmer verzeichnet.

⁵⁰⁶ vergleiche im Anhang: 11.3.1 Grundlagen; Experimentalgruppe

7.2.2 Studentische Kontrollgruppe

32 Teilnehmer der Gruppe_s nahmen an beiden Testdurchgängen teil (s_03-s_06, s_08 bis s_23, s_25, s_26, s_28 bis s_37), davon allerdings nur 20 am vereinbarten Termin an der FH (s_04, s_09 bis s_15, s_22, s_23, s_25, s_26, s_28, s_31 bis s_37).⁵⁰⁷

Den restlichen Personen wurde der Test zugeschickt, sie absolvierten ihn zuhause. Es ist mir deshalb unbekannt, unter welchen Voraussetzungen sie den Posttest durchführten. Anzunehmen ist jedenfalls die Durchführung in einem weitaus „entspannteren Rahmen“, denn die Prüfungszeit zum Ende des Semesters war zu Beginn der Semesterferien in jedem Fall vorbei. Auch standen die Studenten nicht mehr unter „Abgabe-Stress“, welcher zum Ende des Semesters bekanntlich groß ist.

Es ergeben sich bei ganzer Stichprobe (32 Personen) oder verminderter Stichprobe (20 Personen) folgende Mittelwerte.

Mittelwerte für Pre- und Posttest für 32 Testpersonen:⁵⁰⁸

	s01	s02	h01	h02
Gruppe_s(32)	5,59	5,38	4,03	3,81

Mittelwerte für Pre- und Posttest für 20 Testpersonen:⁵⁰⁹

	s01	s02	h01	h02
Gruppe_s(20)	5,15	4,70	3,75	3,55

7.2.3 Unabhängige Kontrollgruppe

Aus der Gruppe_k werden die Daten von 29 Personen, die bei Pre- und Posttest teilgenommen haben, herangezogen (k_01, k_02, k_04, k_07, k_08, k_10 bis k_33).⁵¹⁰

Bei zwei der Teilnehmer stellte sich heraus, dass eine Vorbildung bezüglich Schrift und Typografie vorhanden war, eine weitere Testperson nahm am Posttest nicht teil. Deren Daten wurden aus der Stichprobe entfernt (k_05, k_06, k_09).

⁵⁰⁷ vergleiche im Anhang: 11.2.2 Studentische Kontrollgruppe;

in der Liste sind alle Testergebnisse der einzelnen Teilnehmer verzeichnet.

⁵⁰⁸ vergleiche im Anhang: 11.3.1 Grundlagen; studentische Kontrollgruppe

⁵⁰⁹ vergleiche im Anhang: 11.3.1 Grundlagen; studentische Kontrollgruppe

⁵¹⁰ vergleiche im Anhang: 11.2.3 Unabhängige Kontrollgruppe,

in der Liste sind alle Testergebnisse der einzelnen Teilnehmer verzeichnet.

Mittelwerte für Pre- und Posttest für 29 Testpersonen:⁵¹¹

	s01	s02	h01	h02
gruppe_k(29)	4,93	4,90	3,97	3,97

7.2.4 Vergleich

Bringt man die Mittelwerte der Pretests mit den Mittelwerten der Posttests in Beziehung, ergeben sich für die verschiedenen Gruppen Differenzen, die im Folgenden dargestellt werden.

Für diesen Vergleich wird die Stichprobengröße der studentischen Kontrollgruppe, bezeichnet als Gruppe_s(32), in ganzer Größe herangezogen.

Vergleich der Mittelwerte und Differenzen:

	s01	s02	h01	h02
gruppe_e(32)	5,78	5,97	4,34	4,28
Differenz		0,19		-0,06
gruppe_s(32)	5,59	5,38	4,03	3,81
Differenz		-0,21		-0,22
gruppe_k(29)	4,93	4,90	3,97	3,97
Differenz		-0,03		0

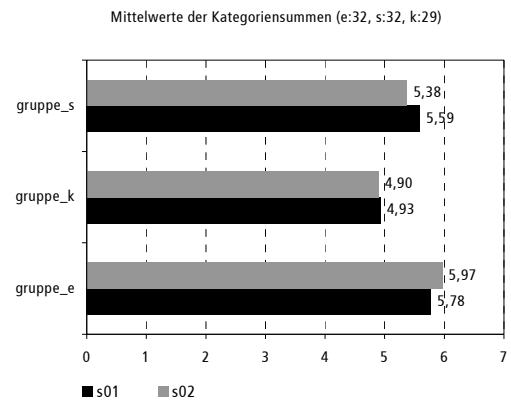
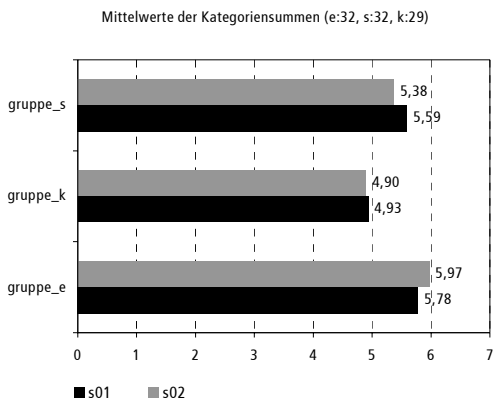
Der Mittelwert der Anzahl der gewählten Kategorien von Pre- zu Posttest, also der Mittelwert von Test s02 im Vergleich zum Mittelwert des Tests s01, nimmt überhaupt nur bei der Experimentalgruppe zu, und auch hier nur um einen geringen Wert. Bei allen anderen Tests in allen Gruppen ist die Differenz negativ, das heißt, der Mittelwert fällt. Bei der unabhängigen Kontrollgruppe im Hand-Test stagniert der Mittelwert.

Am größten im Vergleich zu allen anderen Werten ist der Mittelwert der Experimentalgruppe für den Schrift-Test s02. Das heißt, dass die Teilnehmer dieser Gruppe im Durchschnitt in diesem Test gerundet 5,97 Kartenhäufchen gebildet haben, die der studentischen Kontrollgruppe 5,38 und die der unabhängigen Kontrollgruppe nur 4,90. Allerdings haben die Teilnehmer der Experimentalgruppe bereits im Test s01 im Durchschnitt bereits mehr Kartenhäufchen sortiert. Die Unterschiede der Werte sind nicht sehr groß. Eine Signifikanz bleibt zu prüfen.

Folgende Diagramme zeigen für den fachgebundenen Schrift-Test s01 und s02 die Veränderungen der Mittelwerte zuerst dargestellt nach Gruppen, dann nach Tests.

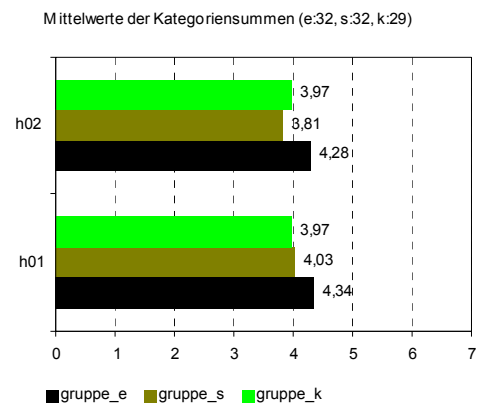
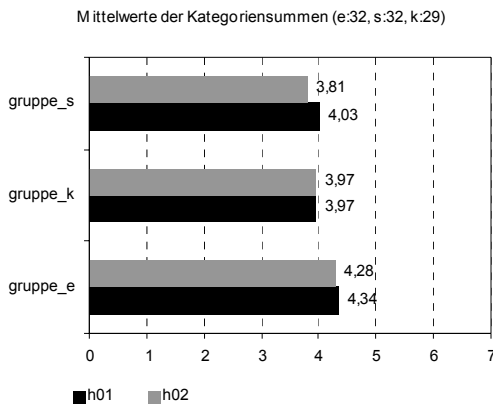
⁵¹¹ vergleiche im Anhang: 11.3.1 Grundlagen; unabhängige Kontrollgruppe

Diagramme der Mittelwerte der Kategoriensummen für den Schrift-Test:



Folgende Diagramme zeigen für den Fach-ungebundenen Hand-Test h01 und h02 die Veränderungen der Mittelwerte.

Diagramme der Mittelwerte der Kategoriensummen für den Hand-Test:



Die Diagramme zeigen bildhaft, dass sich nur bei der Experimentalgruppe im Schrift-Test überhaupt ein Mittelwert positiv verändert. Sie zeigen allerdings auch, wie wenig stark die Unterschiede bei allen Werten sind.

Bisher wurden bei der studentischen Kontrollgruppe alle 32 Teilnehmer herangezogen. Möglicherweise verfälschen unterschiedliche Testbedingungen das Ergebnis.

7.2.5 Wiederholung des Vergleichs mit verminderter Stichprobengröße

Bereits dargestellte Vergleiche werden nochmals vorgenommen mit verringerter Stichprobengröße, also mit 20 Teilnehmern in der studentischen Kontrollgruppe. Die Studierenden, die den Test zuhause durchgeführt haben, werden weggelassen. Die Werte und Diagramme verändern sich folgendermaßen. Für den fachgebundenen Test s01 und s02 ergeben sich folgende Mittelwerte.

Vergleich der Mittelwerte und Differenzen:

	s01	s02	h01	h02
gruppe_e(32)	5,78	5,97	4,34	4,28
Differenz		0,19		-0,06
gruppe_s(20)	5,15	4,7	3,75	3,55
Differenz		-0,45		-0,2
gruppe_k(29)	4,93	4,90	3,97	3,97
Differenz		-0,03		0

Diagramme der Mittelwerte der Kategoriensummen für den Schrift-Test:

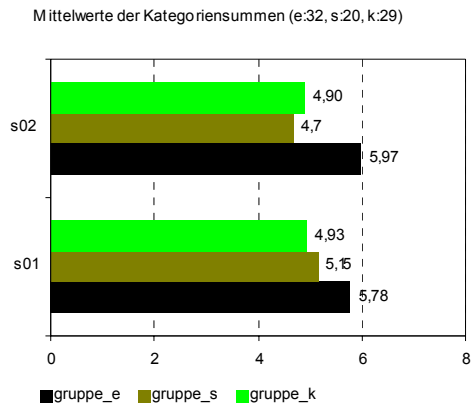
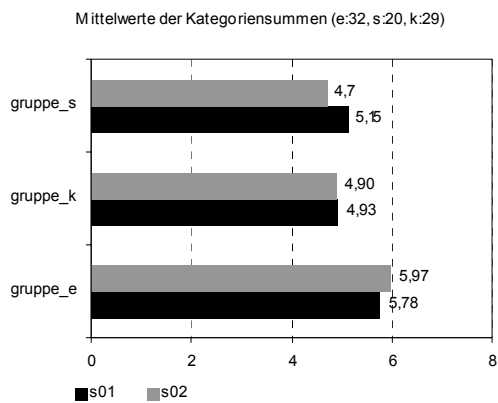
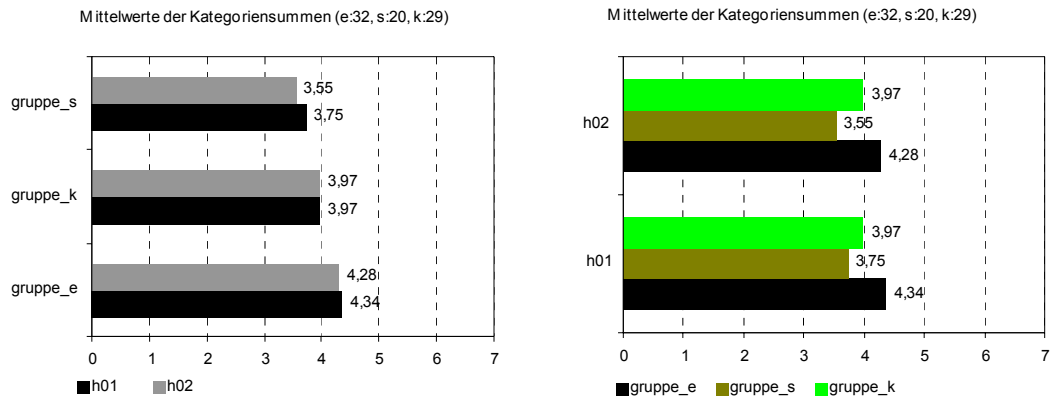


Diagramme der Mittelwerte der Kategoriensummen für den Hand-Test:



Nach wie vor nimmt nur der Mittelwert im Test s02 der Experimentalgruppe zu. Ansonsten verändert sich der Mittelwert in keinem Test in keiner Gruppe positiv. Der Mittelwert der studentischen Kontrollgruppe im Test s02 fällt bei verminderter Stichprobengröße sogar um 0,45 im Vergleich zum Test s01. Er fällt also wesentlich stärker, als der Mittelwert der Experimentalgruppe überhaupt steigt. Deshalb wird im Ergebnis unter Punkt 7.2.7 die Richtigkeit der Annahme – eine größere Anzahl von sortierten Kartenhäufchen bedeutet eine Steigerung der Differenzierungsleistung – besprochen werden müssen.

Für die weitere Betrachtung wird zunächst die Gültigkeit der Annahme vorausgesetzt. Die Unterschiede sind auf Signifikanz zu prüfen. Der Wilcoxon-Test soll zeigen, ob die Veränderung des leicht zunehmenden Mittelwerts bei der Experimentalgruppe vom Test s01 zum Test s02 als signifikant zu bezeichnen ist.⁵¹² Auch der Mittelwert der unabhängigen Kontrollgruppe müsste geprüft werden, denn die Veränderung des Mittelwertes sollte nicht signifikant sein. Falls diese Steigerung bei der Experimentalgruppe sich als signifikant, oder wenigstens als tendenziell signifikant erweisen sollte, müsste weiter geprüft werden, ob die Unterschiede zwischen den Gruppen signifikant sind.⁵¹³ Wenn sich bereits die Veränderung des Mittelwerts von Test s01 und s02 der Experimentalgruppe als nicht signifikant erweist, wird dieser Ansatz nicht weiter verfolgt.

7.2.6 Signifikanz-Test nach Wilcoxon

Mit dem Wilcoxon-Test lassen sich zwei abhängige Stichproben mit ordinalskalierten Variablen vergleichen.⁵¹⁴ Zu diesem Zweck wurden die Daten der Experimentalgruppe⁵¹⁵ zunächst nach Rängen geordnet⁵¹⁶.

So errechnet⁵¹⁷ sich die Prüfgröße $T=130,5$. Sie liegt für die relevanten Wertepaare $n=24$

⁵¹² Zöfel, Peter, Statistik verstehen, München 2002, S.111-113

⁵¹³ Zöfel, 2002, S. 114-118; es müsste der H-Test von Kruskal und Wallis für mehr als zwei unabhängige Stichproben durchgeführt werden.

⁵¹⁴ Zöfel, 2002, S. 92

⁵¹⁵ vergleiche im Anhang: 11.3.1 Grundlagen; die Daten der Häufigkeiten wurden weiterbearbeitet.

⁵¹⁶ vergleiche im Anhang: 11.3.2 Wilcoxon-Test für Gruppe_e s01, s02; Ränge für die Signifikanzberechnung nach Zöfel

⁵¹⁷ vergleiche im Anhang: 11.3.2 Wilcoxon-Test für Gruppe_e s01, s02; Berechnung

über dem kritischen Wert $T=81$ ⁵¹⁸,
für den die Irrtumswahrscheinlichkeit $p=0,05$ gegolten hätte.
Für $T=130,5$ wird die Signifikanzgrenze überschritten.

Oder anders: die Irrtumswahrscheinlichkeit liegt für unsere Prüfgröße über dem kritischen Wert von 0,05, es liegt also *keine Signifikanz* vor.⁵¹⁹ Auch von der Tendenz zur Signifikanz kann nach Zöfel nicht die Rede sein⁵²⁰, da unsere Prüfgröße den kritischen Wert weit verfehlt hat.
Bis auf weiteres muss die Nullhypothese, das heißt „es liegt kein Unterschied zwischen den Mittelwerten des Tests s_01 und s_02 in der Experimentalgruppe vor“, angenommen werden.

7.2.7 Ergebnis des ersten quantitativen Vergleichs

Bei dieser ersten quantitativen Untersuchung ging es um die Frage, ob sich die Summen der sortierten Kartenhäufchen bei der Experimentalgruppe stärker vergrößern, als bei den Kontrollgruppen. Es ließ sich feststellen, dass sich überhaupt nur ein Mittelwert der Summen der sortierten Kartenhäufchen positiv verändert – nämlich der Mittelwert im Schrift-Test bei der Experimentalgruppe. Die Veränderung ist aber nicht signifikant.

Die Mittelwerte der anderen Gruppen fallen oder stagnieren, auch fällt der Mittelwert bei der Experimentalgruppe im Hand-Test. Wenn eine Steigerung der Differenzierungsleistung bedeutet, dass die Teilnehmer mehr Unterscheidungskriterien finden und deshalb eine größere Anzahl von Kartenhäufchen bilden, nimmt man doch an, dass die Mittelwerte zu diesen Anzahlen bei den Kontrollgruppen stagnieren, jedoch nicht sinken.
Besonders sinken die Mittelwerte der studentischen Kontrollgruppe. Betrachtet man deren Ergebnisse bei verminderter, wie unverminderter Stichprobengröße, sinken die Werte bei beiden Tests stärker, als sie bei der Experimentalgruppe überhaupt zunehmen. Deshalb ist über die Gültigkeit der Annahme nachzudenken:

Wenn die Annahme richtig ist, dass sich die Mittelwerte der Summen der sortierten Kartenhäufchen vergrößern bei einer Steigerung der Differenzierungsleistung, dann könnte der besonders stark fallende Wert des Schrift-Tests bei der studentischen Kontrollgruppe darauf zurückzuführen sein, dass die Teilnehmer zum Testzeitpunkt des Posttests unter Zeitdruck und „Abgabe-Stress“ standen. Möglicherweise haben sie deshalb weniger differenziert sortiert.

Falls hier kein Zusammenhang besteht, wäre es nicht auszuschließen, dass die vorweg getroffene Annahme falsch ist. Vielleicht führt ja ein differenzierter Blick gerade nicht zur Zunahme der Anzahl der Kartenhäufchen, sprich zur Unterscheidung nach einer größeren Anzahl von Kriterien. Vielleicht bilden die Teilnehmer ja dann mehr Kartenhäufchen, wenn sie sich unsicher sind beim Sortieren. Dann würde ein steigender, sich positiv verändernder Mittelwert gerade nicht bedeuten, dass die Differenzierungsleistung zugenommen hat.

Dies kann hier leider nicht abschließend geklärt werden. Die zunächst naheliegende Betrachtungsweise, nämlich die Anzahl der gebildeten Kartenhäufchen quantitativ auf Unterschiede zu untersuchen, erweist sich im Hinblick auf das Untersuchungsziel als nicht aussagekräftig.

Es stellt sich die Frage, ob rein quantitative Analysen in diesem Zusammenhang überhaupt zielführend sind. Möglicherweise äußert sich ein verändertes Sortierverhalten, begründet durch eine gesteigerte Differenzierungsleistung der Wahrnehmung, nicht quantitativ in Form von einer größeren Anzahl von durchschnittlich gebildeten Kartenhäufchen, sondern qualitativ in einer veränderten Beschaffenheit der Kategorien. Qualitative Veränderungen der Kategorien werden

⁵¹⁸ Zöfel, 2002, S.290; kritische T-Werte für den Wilcoxon-Test

⁵¹⁹ Zöfel, 2002, S.63

⁵²⁰ Zöfel, 2002, S.66

deshalb im Kapitel 7.4 untersucht.

Vorher wird dem Unterschied im Sortierverhalten bei der Zusatzaufgabe im Posttest nachgegangen. Dieser Unterschied lässt sich zwar ebenfalls nur quantitativ erfassen, er zeichnet sich aber im Gegensatz zum Unterschied bei den Summen der Kartenhäufchen bereits im Vorfeld augenfällig ab.

7.3 Quantitativer Vergleich der zusätzlichen Kriterien

Unter Punkt 7.1 wurden Unterschiede im Sortierverhalten festgehalten, die bereits bei der Durchführung des Tests auffielen. Auffälliger Weise unterschieden sich die verschiedenen Gruppen stark in der Frequenz der Bearbeitung der Zusatzaufgaben der Posttests. Dies ließ sich bereits erkennen an der unterschiedlich großen Anzahl der zurückgegebenen leeren Aufgaben-Blätter bei der Rücknahme der durchgeführten Posttests in den verschiedenen Gruppen.

Deshalb wird der Frage nachgegangen, ob die Experimentalgruppe im Vergleich mehr zusätzlich mögliche Unterscheidungskriterien aufzählt. Dies wäre ein Indiz dafür, dass die Teilnehmer der Experimentalgruppe mehr Sortierungsmöglichkeiten erkannt haben. Dies spräche für eine gesteigerte Differenzierungsleistung.

Hier scheint eine quantitative Untersuchung durchaus angebracht. Geht es doch nicht um die Anzahl der Kategorien der vorhandenen Sortierung, sondern um die Idee zusätzlich möglicher Kriterien. Diese werden ermittelt, verglichen im Bezug auf die jeweilige Gruppengröße und dann auf ihre Signifikanz geprüft.

Zusätzliche Kriterien

Die Teilnehmer aller Gruppen gaben ihre Unterscheidungsmöglichkeiten meist in Stichpunkten an:⁵²¹ Sie schlugen zum Beispiel beim Schrift-Test eine Unterscheidung vor nach der: Schriftdicke, der Buchstabengröße, der Schriftart, dem Buchstabenabstand, etc. Oder sie formulierten die zur Unterscheidung gehörenden Kategorien, wie zum Beispiel: hell/dunkel, geschwungen/gerade, kunstvoll/schlicht, einfach/kompliziert, breit/schmal, etc. Beim Hand-Test schlugen sie eine Unterscheidung vor zum Beispiel nach: Handgröße, Fingerstellung oder Ausprägung der Handlinien. Formulierte Kategorien sind zum Beispiel: Handlinien grob/Handlinien fein, Finger krumm/Finger gerade.

Um die Angaben vergleichen zu können, werden die paarweise angegebenen Kategorien einfach gezählt: Beispielsweise die Angaben „Handlinien grob“ und „Handlinien fein“ zählen zusammen einfach, ebenso wie die entsprechende Angabe „Unterscheidung nach Ausprägung der Handlinien“.

Manche Teilnehmer beschrieben in der zweiten Aufgabe nur die bereits in der ersten Aufgabe vorgenommene Sortierung. Deren Ergebnisse werden nicht berücksichtigt.

⁵²¹ vergleiche im Anhang: 11.2 Daten;
die Kriterien sind für die einzelnen Gruppen getrennt in den jeweiligen Listen verzeichnet und summiert.

7.3.1 Experimentalgruppe

2. Aufgabe im Schrift-Test s02

Von 32 herangezogenen Teilnehmern haben 22 die Aufgabe bearbeitet, sie schlugen in der Summe 87 weitere Unterscheidungskriterien vor.⁵²² Zwei weitere Teilnehmer verwiesen auf die Individualität der Schriftarten. Deshalb gibt es, so einer der Probanden, unzählige Merkmale, weil sie sich letzten Endes nur ähneln, aber nicht exakt gleich sind.

2. Aufgabe im Hand-Test h02

Von 32 herangezogenen Teilnehmern bearbeiteten 20 die zweite Aufgabe, sie schlugen in der Summe 76 neue Kriterien vor.⁵²³

Summen und Mittelwerte im Schrift- und Hand-Test:

	s_zusätzlich	h_zusätzlich
gruppe_e(32)	87	76
Summe/32	2,72	2,38

7.3.2 Studentische Kontrollgruppe

2. Aufgabe im Schrift-Test s02

Von den 20 Teilnehmern, die den Test zum vereinbarten Testzeitpunkt an der Fachhochschule absolvierten, haben 7 die Aufgabe bearbeitet, sie schlugen weitere 19 Kriterien vor.⁵²⁴

2. Aufgabe im Hand-Test h02

Von den 20 herangezogenen Teilnehmern haben 11 insgesamt 35 zusätzliche Kriterien benannt.⁵²⁵

Summen und Mittelwerte im Schrift- und Hand-Test:

	s_zusätzlich	h_zusätzlich
gruppe_s(20)	19	35
Summe/20	0,95	1,75

⁵²² vergleiche im Anhang: 11.2.1 Experimentalgruppe

⁵²³ vergleiche im Anhang: 11.2.1 Experimentalgruppe

⁵²⁴ vergleiche im Anhang: 11.2.2 Studentische Kontrollgruppe

⁵²⁵ vergleiche im Anhang: 11.2.2 Studentische Kontrollgruppe

7.3.3 Unabhängige Kontrollgruppe

2. Aufgabe im Schrift-Test s02

6 der 29 herangezogenen Teilnehmer bearbeiteten überhaupt nur die zweite Aufgabe, nur 2 davon gaben dabei insgesamt 4 zusätzliche Kriterien an.⁵²⁶ Die übrigen 4 von den 6 Teilnehmern, die die Aufgabe bearbeiteten, sortierten zum Beispiel eine Karte um, oder ordneten zwei Kartenhäufchen zu einem zusammen. Ein Proband schlug nochmaliges Sortieren vor, ohne Angabe von Kriterien, ein anderer meinte, man könne auch nach weniger Kriterien sortieren.

2. Aufgabe im Hand-Test h02

4 von 29 Teilnehmern haben insgesamt 7 zusätzliche Kriterien vorgeschlagen.⁵²⁷

Summen und Mittelwerte im Schrift- und Hand-Test:

	s_zusätzlich	h_zusätzlich
gruppe_k(29)	4	7
Summe/29	0,14	0,24

7.3.4 Vergleich

Zunächst lässt sich vergleichen, wie stark frequentiert die Aufgabe bearbeitet wurde. Die Anzahl der Teilnehmer, die die Aufgabe sinnvoll bearbeitet haben, lässt sich auf die jeweilige Gruppengröße beziehen.

Teilnehmerzahl je Gruppengröße im Vergleich:

	s_zusätzlich	h_zusätzlich
gruppe_e(32)	22/32=0,69 69%	20/32=0,63 63%
gruppe_s(20)	7/20=0,35 35%	11/20=0,55 55%
gruppe_k(29)	2/29=0,07 7%	4/29=0,14 14%

Am stärksten bearbeiteten die Teilnehmer der Experimentalgruppe die Zusatzaufgaben (69% und 63% der Gruppe), dann die Teilnehmer der studentischen Kontrollgruppe (35% und 55 %) und zuletzt die der unabhängigen Kontrollgruppe (7% und 14%). Die Teilnehmer der Experimentalgruppe bearbeiteten die Zusatzaufgabe des Schrift-Tests etwas stärker als die des Hand-Tests, bei den beiden Kontrollgruppen verhält es sich umgekehrt.

⁵²⁶ vergleiche im Anhang: 11.2.3 Unabhängige Kontrollgruppe

⁵²⁷ vergleiche im Anhang: 11.2.3 Unabhängige Kontrollgruppe

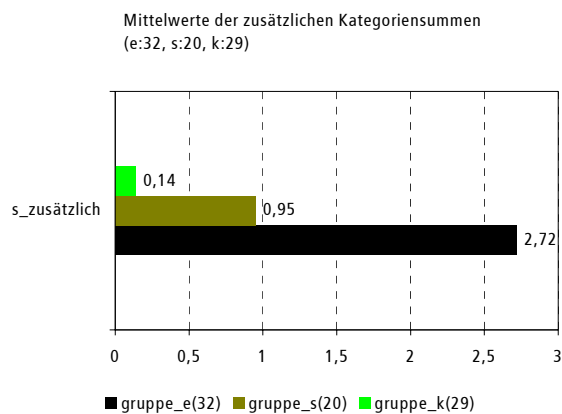
Im Folgenden werden die Mittelwerte verglichen: Sie beziehen sich auf die jeweilige Gruppengröße. Haben in einer Gruppe nur besonders wenige Personen die Aufgabe bearbeitet, wird der Wert entsprechend klein.

Mittelwerte der 2.Aufgabe des Tests s02:

	s_zusätzlich
gruppe_e(32)	2,72
gruppe_s(20)	0,95
gruppe_k(29)	0,14

Vergleicht man die Summe der zusätzlich vorgeschlagenen Kriterien, bezogen auf die jeweilige Gruppengröße, stellt man fest, dass sich die Mittelwerte stark unterscheiden. Auffällig ist der größte Mittelwert von gerundet 2,72 bei der Experimentalgruppe. Die Teilnehmer der unabhängigen Kontrollgruppe schlugen hingegen im Mittel nur 0,14 weitere Unterscheidungskriterien vor.

Diagramm für die Mittelwerte der 2.Aufgabe des Tests s02:



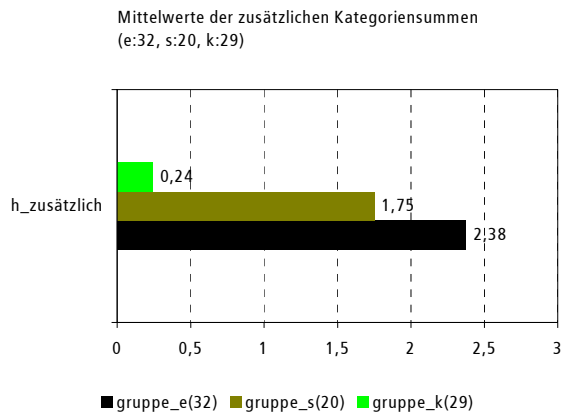
Mittelwerte der 2.Aufgabe des Tests h02:

	h_zusätzlich
gruppe_e(32)	2,38
gruppe_s(20)	1,75
gruppe_k(29)	0,24

Auch hier liegt der größte Mittelwert von 2,38 bei der Experimentalgruppe. Aber auch die

Teilnehmer der studentischen Kontrollgruppe schlugen im Mittel 1,75 weitere Unterscheidungskriterien vor. Nur der Mittelwert der unabhängigen Kontrollgruppe bleibt wie beim Schrift-Test klein und liegt bei 0,24.

Diagramm für die Mittelwerte der 2.Aufgabe des Tests h02:



Mittelwerte der 2.Aufgabe in beiden Tests:

	s_zusätzlich	h_zusätzlich
gruppe_e(32)	2,72	2,38
gruppe_s(20)	0,95	1,75
gruppe_k(29)	0,14	0,24

Die auffällig größeren Mittelwerte der Experimentalgruppe sind im Vergleich zu den anderen Gruppen auf ihre Signifikanz zu prüfen. Zunächst wird untersucht, ob die Unterschiede der Mittelwerte im Gesamten als signifikant zu bezeichnen sind.

7.3.5 H-Test nach Kruskal und Wallis

Mit dem H-Test nach Kruskal und Wallis lassen sich mehr als zwei von einander unabhängige Stichproben mit ordinalskalierten Variablen vergleichen.⁵²⁸

Die Nullhypothese muss für den jeweiligen Test lauten: Die drei Gruppen unterscheiden sich nicht bezüglich der zusätzlichen Angaben in der zweiten Aufgabe des Testes.

⁵²⁸ Zöfel, 2002, S.92

Signifikanz der Unterschiede bei den zusätzlichen Kriterien im Test s02⁵²⁹

Die Berechnung erfolgt nach Zöfel.⁵³⁰
für $k=3$ Stichproben,
und folgende Stichprobenumfänge:
Gruppe_e: $n_1=32$,
Gruppe_s: $n_2=20$,
Gruppe_k: $n_3=29$

Es ergibt sich die Prüfgröße $H=14,93280939$.

Sie ist Chi-quadrat-verteilt mit $df=k-1=2$.

Im Vergleich mit der Tabelle für Chi-quadrat nach Zöfel⁵³¹ ergibt sich für $df=2$ und $H=13,816$ ein p kleiner als $0,001$.

Das errechnete H liegt über dem Wert von $13,816$, das heißt, die Irrtumswahrscheinlichkeit ist kleiner als $0,001$. Die Unterschiede der Mittelwerte sind als *höchst signifikant* einzustufen.⁵³²

Signifikanz der Unterschiede bei den zusätzlichen Kriterien im Test h02⁵³³

Es ergibt sich für die gleiche Stichprobenanzahl und für die gleichen Stichprobengrößen die Prüfgröße $H=14,18946387$

Auch hier liegt die errechnete Prüfgröße H über dem der Tabelle. Die Unterschiede der Mittelwerte sind auch im Hand-Test *höchst signifikant*.

Bei der Ermittlung der Ränge kommen Werte mehrfach vor. Deshalb lässt sich nach Zöfel die Prüfgröße H korrigieren, der Wert für H vergrößert sich dadurch.⁵³⁴ Diese Korrektur braucht nicht mehr durchgeführt zu werden. Bei beiden Berechnungen ist die Prüfgröße H bereits so groß, dass sich daraus folgern lässt, dass die Unterschiede höchst signifikant sind. Mit einer äußerst geringen Irrtumswahrscheinlichkeit ist auszuschließen, dass die Unterschiede zwischen den Gruppen bezüglich der zweiten Aufgabe sowohl im Schrift- wie auch im Hand-Test zufällig sind. Um festzustellen, wie sich die Ergebnisse der Gruppen im Einzelnen zueinander verhalten, bedarf es einer weiteren Prüfung durch den U-Test.⁵³⁵

7.3.6 U-Test nach Mann und Whitney

Der U-Test nach Mann und Whitney dient dem Vergleich von jeweils zwei Stichproben mit Ordinalniveau.⁵³⁶ Die Unterschiede der Ergebnisse der einzelnen Gruppen werden paarweise und getrennt nach Schrift- und Hand-Test auf Signifikanz geprüft.

⁵²⁹ vergleiche im Anhang: 11.4.2 Kruskal-Wallis Test; Berechnung

⁵³⁰ Zöfel, 2002, S.114-118

⁵³¹ Zöfel, 2002, S.284

⁵³² Zöfel, 2002, S.63, Signifikanzgrenzen

⁵³³ vergleiche im Anhang: 11.4.2 Kruskal-Wallis Test, Berechnung

⁵³⁴ Zöfel, 2002, S.116-117

⁵³⁵ Zöfel, 2002, S.117

⁵³⁶ zum U-Test in diesem Abschnitt; Zöfel 2002, S.103-107

Die Nullhypothese muss bei jedem einzelnen Vergleich lauten: Die Stichproben haben die gleiche zentrale Tendenz.

Zu wünschen wäre, dass sich vor allem die Mittelwerte der Experimentalgruppe von denen der beiden Kontrollgruppen signifikant unterscheiden, die verglichenen Mittelwerte also nicht die gleiche Tendenz aufweisen.

Signifikanz der Unterschiede für den Vergleich zwischen Experimental- und studentischer Kontrollgruppe bei den zusätzlichen Kriterien im Test s02⁵³⁷

Für die berechnete Prüfgröße $z=2,2356$

ergibt sich entsprechend der Tabelle nach Zöfel ein $p=0,025$.

Der Unterschied der Mittelwerte der Experimental- und der studentischen Kontrollgruppe ist als *signifikant* einzustufen.

Signifikanz der Unterschiede für den Vergleich zwischen Experimental- und unabhängiger Kontrollgruppe bei den zusätzlichen Kriterien im Test s02⁵³⁸

Für die berechnete Prüfgröße $z=3,7043$

ergibt sich nach der Tabelle von Zöfel ein $p=0,000$.

Der Unterschied der Mittelwerte zwischen der Experimental- und der unabhängigen Kontrollgruppe ist *höchst signifikant*.

Signifikanz der Unterschiede für den Vergleich zwischen studentischer und unabhängiger Kontrollgruppe bei den zusätzlichen Kriterien im Test s02⁵³⁹

Für die Prüfgröße $z=2,5502$

ergibt sich nach Zöfel ein $p=0,011$.

Auch der Unterschied der Mittelwerte zwischen der studentischen und der unabhängigen Kontrollgruppe ist *signifikant*. Der Wert der Prüfgröße liegt nahe der Grenze zu sehr signifikanten Werten.

Signifikanz der Unterschiede für den Vergleich zwischen Experimental- und studentischer Kontrollgruppe bei den zusätzlichen Kriterien im Test h02⁵⁴⁰

Für die berechnete Prüfgröße $z=1,1113$

ergibt sich entsprechend der Tabelle nach Zöfel ein $p=0,267$.

Der Unterschied der Mittelwerte der der Experimental- und der studentischen Kontrollgruppe ist als *nicht signifikant* einzustufen.

⁵³⁷ siehe im Anhang: 11.4.3 Mann-Whitney Test; Grundlage und Berechnung für den Vergleich zwischen Experimental- und studentischer Kontrollgruppe bei den zusätzlichen Kriterien im Test s02

⁵³⁸ siehe im Anhang: 11.4.3 Mann-Whitney Test; Grundlage und Berechnung für den Vergleich zwischen Experimental- und unabhängiger Kontrollgruppe bei den zusätzlichen Kriterien im Test s02

⁵³⁹ siehe im Anhang: 11.4.3 Mann-Whitney Test; Grundlage und Berechnung für den Vergleich zwischen studentischer und unabhängiger Kontrollgruppe bei den zusätzlichen Kriterien im Test s02

⁵⁴⁰ siehe im Anhang: 11.4.3 Mann-Whitney Test; Grundlage und Berechnung für den Vergleich zwischen Experimental- und studentischer Kontrollgruppe bei den zusätzlichen Kriterien im Test h02

Signifikanz der Unterschiede für den Vergleich zwischen Experimental- und unabhängiger Kontrollgruppe bei den zusätzlichen Kriterien im Test h02⁵⁴¹

Für die berechnete Prüfgröße $z=3,4876$ ergibt sich nach der Tabelle von Zöfel ein $p=0,000$. Der Unterschied der Mittelwerte zwischen der Experimental- und der unabhängigen Kontrollgruppe ist *höchst signifikant* bei einem p von 0,000.

Signifikanz der Unterschiede für den Vergleich zwischen studentischer und unabhängiger Kontrollgruppe bei den zusätzlichen Kriterien im Test h02⁵⁴²

Für die Prüfgröße $z=3,2854$ ergibt sich nach Zöfel ein $p=0,001$. Auch der Unterschied der Mittelwerte der studentischen und der unabhängigen Kontrollgruppe ist *höchst signifikant*.

Vergleich der Unterschiede der Mittelwerte nach ihrer Signifikanz:

	s_zusätzlich	h_zusätzlich
gruppe_e(32)	signifikant	nicht signifikant
gruppe_s(20)	$p=0,025$	$p=0,267$
gruppe_e(32)	höchst signifikant	höchst signifikant
gruppe_k(29)	$p=0,000$	$p=0,000$
gruppe_s(20)	signifikant	höchst signifikant
gruppe_k(29)	$p=0,011$	$p=0,001$

Im Schrift-Test unterscheidet sich der Mittelwert der Experimentalgruppe signifikant von dem der studentischen Kontrollgruppe und *höchst signifikant* von dem der unabhängigen Kontrollgruppe. Im Hand-Test unterscheidet er sich nur *höchst signifikant* von dem der unabhängigen Kontrollgruppe, nicht aber von dem der studentischen Kontrollgruppe.

7.3.7 Ergebnis des zweiten quantitativen Vergleichs

Vergleicht man die Mittelwerte zu den zusätzlich benannten Kriterien in den Posttests, ergibt sich folgendes Bild: Sowohl im Schrift- als auch im Hand-Test konnten die Teilnehmer der Experimentalgruppe durchschnittlich am *meisten* zusätzliche Kriterien benennen.⁵⁴³ Die Ergebnisse der Teilnehmer der studentischen Kontrollgruppe liegen an zweiter Stelle in beiden Tests, die Ergebnisse der unabhängigen Kontrollgruppe kommen zuletzt. In dieser Reihenfolge nimmt auch die Anzahl der Teilnehmer ab, die in den jeweiligen Gruppen die Aufgabe überhaupt bearbeitet haben.⁵⁴⁴

Die Unterschiede zwischen den Mittelwerten erweisen sich nach dem Test von Kruskal und Wallis sowohl im Schrift- als auch im Hand-Test als *höchst signifikant*, wenn man sie im Gesamten

⁵⁴¹ siehe im Anhang: 11.4.3 Mann-Whitney Test; Grundlage und Berechnung für den Vergleich zwischen Experimental- und unabhängiger Kontrollgruppe bei den zusätzlichen Kriterien im Test h02

⁵⁴² siehe im Anhang: 11.4.3 Mann-Whitney Test; Grundlage und Berechnung für den Vergleich zwischen studentischer und unabhängiger Kontrollgruppe bei den zusätzlichen Kriterien im Test h02

⁵⁴³ vergleiche zu den Ergebnissen der einzelnen Gruppen 7.3.4 Vergleich

⁵⁴⁴ vergleiche 7.3.4 Vergleich

betrachtet.⁵⁴⁵

Erst durch den Test von Mann und Whitney lässt sich zeigen, wie sich die Testergebnisse der drei Gruppen im Einzelnen zueinander verhalten.⁵⁴⁶ Folgende Ergebnisse zeichnen sich ab: Im Schrift-Test benannten die Teilnehmer der Experimentalgruppe die meisten zusätzlichen Unterscheidungskriterien. Der durchschnittliche Mittelwert zu den zusätzlichen Kriterien unterscheidet sich *signifikant* von dem der studentischen Kontrollgruppe und *höchst signifikant* von dem der unabhängigen Kontrollgruppe. Auch im Hand-Test zählten die Teilnehmer der Experimentalgruppe die meisten zusätzlichen Kriterien auf. Der Mittelwert zu den zusätzlichen Kriterien unterscheidet sich zwar nicht signifikant von dem der studentischen Kontrollgruppe, aber *höchst signifikant* von dem der unabhängigen Kontrollgruppe. Die Teilnehmer der studentischen Kontrollgruppe konnten zwar durchschnittlich weniger zusätzliche Kriterien benennen, als die der Experimentalgruppe, aber auch ihre Mittelwerte unterscheiden sich von denen der unabhängigen Kontrollgruppe. Im Schrift-Test unterscheidet sich ihr Mittelwert von dem der unabhängigen Kontrollgruppe signifikant, im Hand-Test sogar höchst signifikant.

Diese Ergebnisse sind auf die zugrunde liegende Annahme zu beziehen. Wenn die Teilnehmer der Experimentalgruppe mehr zusätzliche Unterscheidungskriterien benennen können als die Teilnehmer der anderen Gruppen, dann ist dies ein *Indiz für eine gesteigerte Differenzierungsleistung*. Bei der Zusatzaufgabe des Schrift-Tests ist dies der Fall, der Unterschied ist einmal signifikant und einmal höchst signifikant. Bei der Zusatzaufgabe des Hand-Tests ist dies ebenfalls der Fall, aber nur im Vergleich zur unabhängigen Kontrollgruppe. Der Unterschied ist höchst signifikant. Im Vergleich zur studentischen Kontrollgruppe ist der Unterschied zwar da, aber nicht signifikant. Bezüglich des Schrift-Tests liegt also ein Indiz im Sinne der Annahme vor, bezüglich des Hand-Tests ist das Indiz eher schwach.

In die Betrachtung ist Weiteres mit einzubeziehen. Die Ergebnisse der studentischen Kontrollgruppe unterscheiden sich von denen der unabhängigen Kontrollgruppe stärker, als erwartet. Dies liegt daran, dass die Ergebnisse der unabhängigen Kontrollgruppe sehr niedrig ausgefallen sind, die Mittelwerte sind sehr klein, auch haben nur sehr wenig Teilnehmer dieser Gruppe diese Zusatzaufgabe überhaupt bearbeitet. Das Ergebnis der studentischen Kontrollgruppe in der zweiten zusätzlichen Aufgabe des Hand-Tests zeigt außerdem, dass nicht davon ausgegangen werden muss, dass die Teilnehmer dieser Gruppe im Vergleich zu den anderen weniger motiviert waren aufgrund äußerer Faktoren, so wie es im Ergebnis der ersten quantitativen Untersuchung vermutet wurde. Unter Zeitdruck und Stress hätten sie die Aufgabe im Hand-Test sicher weniger frequentiert bearbeitet.

Vergleicht man nun die Mittelwerte zwischen Schrift- und Hand-Test innerhalb einer Gruppe⁵⁴⁷, lässt sich nebenbei Weiteres finden. Der Mittelwert beim Schrift-Test bei der Experimentalgruppe ist etwas größer, als beim Hand-Test. Bei den Kontrollgruppen hingegen verhält es sich umgekehrt. Die Mittelwerte sind jeweils beim Schrift-Test kleiner als beim Hand-Test. Vergleicht man innerhalb einer Gruppe, welche Aufgabe stärker frequentiert bearbeitet wurde, stellt man Ähnliches fest: Bei der Experimentalgruppe bearbeiteten etwas mehr Teilnehmer die zweite Aufgabe im Schrift-Test, etwas weniger die im Hand-Test. Der Unterschied ist allerdings gering. Bei den Kontrollgruppen verhält sich dies ebenfalls umgekehrt. Weniger Teilnehmer bearbeiteten die zweite Aufgabe des Schrift-Tests, mehr die des Hand-Tests. Bringt man das in Verbindung damit, dass die größten Mittelwerte in beiden Tests bei der Experimentalgruppe liegen, lässt sich Folgendes formulieren: Den Teilnehmern der Experimentalgruppe scheint die Bearbeitung der zweiten Aufgabe in beiden Tests im Vergleich zu beiden anderen Gruppen *am leichtesten* gefallen zu sein. Den Teilnehmern der Kontrollgruppen fiel anscheinend die Bearbeitung des Hand-Tests leichter als die des Schrift-Tests. Weil dieser Punkt für

⁵⁴⁵ vergleiche 7.3.5 H-Test nach Kruskal und Wallis

⁵⁴⁶ vergleiche 7.3.6 U-Test nach Mann und Whitney

⁵⁴⁷ vergleiche 7.3.4 Vergleich

den Fortgang der Analyse nicht unbedingt von Bedeutung ist, wird von einer Prüfung der Signifikanz abgesehen.

Leider ist diese Analyse nicht in Bezug zum Pretest zu setzen. Im Pretest gab es keine zweite Aufgabe und vor allem keine Fixierung und Benennung der gewählten Kriterien, um einen Testwiederholungseffekt zu verhindern. Es ist zwar nicht anzunehmen, dass die Teilnehmer der Experimentalgruppe im Vergleich zu den anderen Gruppen bereits zum ersten Testzeitpunkt mehr zusätzliche Unterscheidungskriterien hätten benennen können, aber es kann auch nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden. Die folgende qualitative Untersuchung soll deshalb zeigen, ob sich weitere Indizien hinsichtlich einer gesteigerten Differenzierungsleistung bei der Experimentalgruppe finden lassen.

7.4 Qualitativer Vergleich

Im folgenden Vergleich werden die Testergebnisse nach qualitativen Unterschieden untersucht. Vergleicht man die Unterscheidungskriterien, die die Teilnehmer bei der Durchführung der Posttests benannten, so stellt man fest, dass fachlich Vorgebildete teilweise Termini⁵⁴⁸ gebrauchten. Von fachlich nicht Vorgebildeten wurden zwar weniger Termini benutzt, sie umschrieben diese aber und sortierten trotzdem ähnlich.

Manche Kategorien wurden von verschiedenen Teilnehmern dem Wortlaut nach gleich bezeichnet, sie stehen aber für ganz unterschiedliche Inhalte. Dies zeigt deutlich, dass ein qualitativer Vergleich über gewählte Bezeichnungen nicht möglich ist. Zu vergleichen sind deshalb alle gewählten Kartenkombinationen innerhalb einer Gruppe. Über diese Kombinationen gilt es die Kategorien herauszufinden.

7.4.1 Hierarchische Clusteranalyse

Grundlagen zur hierarchischen Clusteranalyse bilden die Dreiecksmatrizes, die für jeden Test und für jeden Messpunkt in allen Gruppen aus den Rohdaten erstellt worden sind.⁵⁴⁹

Die innerhalb der Analyse entstandenen Dendrogramme⁵⁵⁰ werden im Folgenden zunächst auf das Vorkommen von Ausreißern und deutlich ausgeprägten Gruppen untersucht. Dann wird geprüft, ob diese in Pre- und Posttest einer Gruppe vorkommen. Gesucht werden zum Beispiel sich zwischen Pre- und Posttest verändernde Koeffizienten bei sonst gleichbleibender Sortierung, oder sich verändernde Werte beim Gruppen übergreifenden Vergleich.

Die Dendrogramme werden verglichen: *erstens* nach der Art der Kategorien, *zweitens* bei gleicher Sortierung gewisser Karten nach der hierarchischen Lage der Fusion innerhalb der Dendrogrammstruktur und *drittens* nach den jeweiligen Koeffizienten.

Die Interpretation zu den Dendrogrammen sind in die jeweiligen Dendrogrammstrukturen eingetragen.⁵⁵¹ Die interpretierten Kategorien ließen sich durch Experten bestätigen.⁵⁵² Wichtige

⁵⁴⁸ vergleiche im Anhang: 11.2 Daten; Je Gruppe sind in den dortigen Listen die gewählten Kategorien verzeichnet. Die Probanden der Experimentalgruppe verwenden im Schrift-Test teilweise Ausdrücke, wie „Serifen“, oder „schlicht wie Futura“, oder „Majuskelschrift“.

⁵⁴⁹ vergleiche die Dreiecksmatrizes für alle Gruppen und alle Tests im Anhang: 11.5.1 Grundlagen für den fachgebundenen Schrift-Test und 11.5.2 Grundlagen für den fachungebundenen Handtest

⁵⁵⁰ Bildung der Dendrogramme mittels hierarchischer Clusteranalyse mit Unterstützung durch Dr. Harald Meimberg, Mitarbeiter am Institut für Systematische Botanik der Biologischen Fakultät an der Ludwig-Maximilians-Universität München

⁵⁵¹ vergleiche im Anhang: 11.5 Clusteranalysen; Dendrogramme ohne und mit Interpretationen je Test und Gruppe

⁵⁵² Bestätigung der Kategorien zur Differenzierung der Schriftarten durch Prof. em. Wolff-Dietrich Rahm, er lehrte das Fach an der Fachhochschule Weihenstephan;

Bestätigung der Kategorien zur Differenzierung von Handabdrucken durch Kriminalkommissar Christian Schäffer, Polizeipräsidium München

Stellen innerhalb der Strukturen sind gekennzeichnet und erläutert. Die Kennziffern sind deckungsgleich mit denen im fortlaufenden Text und dienen dem besseren Verständnis.

Zunächst werden die Dendrogramme des fachgebundenen Schrift-Tests für Pre- und Posttest nach Gruppen untersucht, dann werden sie gruppenübergreifend verglichen. Mit dem allgemeinen Hand-Test wird ebenso verfahren.

7.4.2 Experimentalgruppe im Schrift-Test

Da es um die Unterschiede der Dendrogramme von Pre- zu Posttest geht, wird zunächst in groben Zügen kurz das Dendrogramm des Pretests dargestellt, um dann bei der Beschreibung des Dendrogramms des Posttests bereits einen Vergleich zum Pretest vorzunehmen. So wird bei allen weiteren Gruppen verfahren.

Dendrogramm zu s01 (e(32)_s01) Schrift-Test im Pretest⁵⁵³

1

Das Dendrogramm der Experimentalgruppe e zeigt im Pretest in der obersten Ebene die stufenweise Sortierung der Schriftkarten nach folgenden Kriterien: Script- und Script ähnliche Schriften/andere, dann die Unterteilung der anderen Schriften in: Bold Schriften/eher Light und Normal Schriften und zuletzt die Unterteilung der Light und Normal Schriften in: Serif- und Slab-Serif-Schriften (mit vielen Serifen, wie der „Courier“)/Sans- und Slab-Serif-Schriften (mit wenig Serifen, wie die „Lucida Console“). So entstehen vier Hauptkategorien, die sich dann in weitere Kategorien aufspalten. Außer der Kategorie Bold zum Schriftschnitt sind alle anderen drei Kategorien Schriftarten. In der Kategorie Bold sind hauptsächlich Display-Schriften vertreten, allerdings werden auch andere Schriftarten hier eingeordnet.

In den nächsten Ebenen unterscheiden sich die weiteren Sortierungen je nach Hauptkategorie und innerhalb der Kategorie vorkommender Einzelschriften. Schriftarten werden immer feiner unterteilt, beispielsweise werden reine Sans-Schriften – wie die Lucida Sans – von Slab-Serif-Schriften, die wenig ausgeprägte Serifen besitzen, – wie die Lucida console – getrennt. Außerdem wird unterteilt nach unterschiedlichem Schriftschnitt in folgende Kategorien: Extended/Normal/Condensed, oder nach der Verwendung von Großbuchstaben in: Majuskel-Schriften/Nicht-Majuskel-Schriften, nach der Verwendung von Zierversalien in: mit Zierversalien/ohne Zierversalien, oder es wird unterschieden nach der Strichstärke in Schriften mit: Dick-dünn-Kontrast/gleichmäßige Strichstärke, oder es wird weiter sortiert nach: Bold/Normal/Light. Dies trifft allerdings nur einmal zu, denn die Schriftarten mit dicker Linienstärke sind bereits aussortiert.

Dendrogramm zu s02 (e(32)_s02) Schrift-Test im Posttest und Vergleich zum Pretest⁵⁵⁴

1

Dieses Dendrogramm unterscheidet sich von dem des Pretests in der Sortierung in der ersten Ebene. Die Teilnehmer der Experimentalgruppe unterscheiden zunächst in unauffälliger

⁵⁵³ vergleiche im Anhang: 11.5.3 Dendrogramme für den fachgebundenen Schrift-Test

⁵⁵⁴ vergleiche im Anhang: 11.5.3 Dendrogramme für den fachgebundenen Schrift-Test

„Gebrauchs“-Schriften und auffälligere „Schmuck“-Schriften.

Dann unterteilen sie diese zwei Kategorien jeweils in zwei weitere bei ungefähr gleichem Koeffizient von ca. 0,12 bis 0,13, nämlich in die uns bereits bekannten vier Kategorien. Auffällige Schriften sind erstens Script und Script ähnliche Schriften und zweitens die Bold Schriften. Eher unauffällige Schriften sind drittens die Serif- und Slab-Serif-Schriften und viertens Sans- und Slab-Serif-Schriften.

Die weiteren Sortierungen unterscheiden sich auf den ersten Blick wenig vom Pretest. Bei genauerem Hinsehen finden sich Unterschiede in der Zuordnung einzelner Karten, oder Unterschiede bei den Koeffizienten, zum Beispiel bei der Zuordnung der Karte 779 und bei der Zuordnung der Karten 914, 735 und 756.

2

Bei der auf der Karte 779 abgebildeten Schrift „Beesknees ITC“ handelt es sich um eine als solche eher schwer erkennbare Majuskel-Schrift. Im Pretest wird sie mit einem K. von 0,78 mit der Karte 633 zusammensortiert, hingegen im Posttest bereits bei einem K. von ca.0,55 getrennt von den Karten 633 und 571.

3

Im Pretest werden die Karten 914, darauf abgebildet die Schrift „Vivaldi“, und die Karte 735, darauf abgebildet die Schrift „French Script“, mit einem K. von 0,91 zusammensortiert aufgrund ihres Ziercharakters. Die Karte 756 mit der Schrift „Mistral“ wird mit einem K. von 0,81 vorher aussortiert.

Im Posttest hingegen werden die Karten 735 und 756 zusammensortiert mit einem K. von 0,94. Beide Schriften sind die einzigen im Test vorkommenden echt gebundenen Schriften. Die Schrift „Vivaldi“, aussortiert mit einem K. von 0,90, hingegen wirkt nur so, als sei sie gebunden, die Buchstaben stehen eng, aber einzeln.⁵⁵⁵

4

Insgesamt erscheint das Dendrogramm im Vergleich zum ersten „gestreckt“.

Im Pretest werden zum Beispiel die Karten 153 und 138, darauf abgebildet die Majuskelschriften „Perpetua Tittling MT“ und die „Engravers MT“, mit einem Koeffizienten von ca. 0,33 von anderen getrennt und mit einem K. von 0,72 zusammensortiert. Im Posttest dagegen bereits mit einem K. von ca. 0,27 von anderen getrennt und bei einem K. von 0,88 zusammensortiert.

7

Die auf den Karten 901 und 290 abgebildeten Schriften „Courier“ und „Rockwell“ werden in beiden Tests als Slab-Serif-Schriften erkannt und mit einem ebenfalls zwischen Pre- und Posttest steigendem Koeffizient zusammensortiert, ebenso die Schriften „Lucida Console“ und „OCRb“ auf den Karten 018 und 312.

6

5

Die Karte 741 mit der Display-Schrift „Enviro“, sie ist Light, wird im Pre- wie im Posttest den Script-Schriften zugeordnet, allerdings als Display-Schrift wieder aussortiert. Dies erfolgt im Pretest bei einem K. von ca. 0,47, im Posttest bei einem K. von ca. 0,28.

7.4.3 Studentische Kontrollgruppe im Schrift-Test

Dendrogramm zu s01 (s(20)_s01)

Schrift-Test im Pretest⁵⁵⁶

1

Die abhängige Kontrollgruppe s unterteilt im Pretest in der ersten Ebene in auffällige und eher unauffällige Schriften.

Dann in der nächsten Ebene die auffälligen in Script- und Bold Schriften bei einem Koeffizient von ca. 0,08. Bei den unauffälligen Schriften, zu ihnen gehören alle Sans-, Serif- und Slab-Serif-Schriftarten, werden dann ab einem K. von ca. 0,24 jeweils einzelne, den anderen Schriften dieser Gruppe am wenigsten ähnelnde Schriften aussortiert. Erst bei einem K. von ca. 0,45 wird der Rest

⁵⁵⁵ Echte Schreibschriften sind echt gebundene Schriften; hingegen die Kursiven Schriften, wie die humanistische Kursive, besitzen relativ eng stehende, allerdings einzeln geschriebene Buchstaben.

⁵⁵⁶ vergleiche im Anhang: 11.5.3 Dendrogramme für den fachgebundenen Schrift-Test

der unauffälligeren Schriften in Sans- und Slab-Serif-Schriften und Serif- und Slab-Serif-Schriften unterteilt.

Die bereits bei der Betrachtung der Experimentalgruppe erwähnten Karten, deren Lage im Dendrogramm möglicherweise Unterscheidungsmerkmal zwischen den Gruppen wird, werden im Anschluss bei der Beschreibung des Dendrogramms des Posttests vergleichend betrachtet.

Dendrogramm zu s02 (s(20)_s02) Schrift-Test im Posttest und Vergleich zum Pretest⁵⁵⁷

- 1 Im Posttest unterteilt die Gruppe s nicht mehr in auffällige und eher unauffällige Schriften, sondern in Bold Schriften und Light bis Normal Schriften. Auch die Karte 714 mit der Schrift „Placard Condensed“, eine Sans-Schrift, Condensed, und im Vergleich zu anderen Sans- oder Serif-Schriften auch Bold, ordnet sie den Bold Schriften zu.
Bei einem K. von ca. 0,12 werden die nicht Bold Schriften in zwei weitere Kategorien, nämlich Script Schriften/Sans-, Serif- und Slab-Serif-Schriften unterteilt.
Die weitere Trennung erfolgt bei einem K. von ca. 0,36 in Sans-Schriften/Slab-Serif-Schriften. Slab-Serif-Schriften kommen als eigene Kategorie nicht vor, diese Schriften werden einzeln von anderen getrennt.
- 4 Auch hier steigen bei zusammengeordneten Karten die Koeffizienten zwischen Pre- und Posttest. So bei den Karten 153 und 138, den Serif Majuskel-Schriften, von ca. 0,6 auf 0,7.
- 2 Die Karte 779 mit der schwer zu erkennenden Majuskel-Schrift „Beesknees ITC“ wird sowohl im Pre- wie auch im Posttest bei einem K. von ca. 0,78 einmal von den Karten 802 und 633, dann von den Karten 633 und 571 getrennt.
- 3 Die Karten 735 und 756 werden im Pretest bei einem K. von ca. 0,84 von einander getrennt, im Posttest erfolgt die Trennung bei einem K. von 0,76. Die echt gebundenen Schriften werden von der Gruppe s bei ihrer Sortierung nicht beachtet.
- 5 Die Karte 741 mit der Display-Schrift, Light, wird auch hier den Script-Schriften zugeordnet, allerdings nicht als einzelne Schrift aussortiert, sondern mit der Schrift „Bradley Hand ITC“ aufgrund der ähnlichen Strichstärke bei fast gleichem Koeffizient zusammensortiert (K. im Pretest ca. 0,75, im Posttest 0,74).

Blick auf s(32)⁵⁵⁸

- 1 Nochmals im Vergleich hierzu die Betrachtung der Dendrogramme der vollen Gruppe s, also inklusive der Teilnehmer, die den Posttest selbständig zuhause durchführten.
Auch hier ergibt sich im Pretest die erste Einteilung in auffällige und weniger auffällige Schriften. Diese verliert sich auch beim Posttest. Dort wird ebenso, wie es das Dendrogramm der verringerten Gruppe s(20) gezeigt hat, in der ersten Ebene unterschieden in Bold Schriften und Light und Normal Schriften.
Die weitere Unterscheidung und auch die Lage der Karten in der Dendrogrammstruktur, die bisher genauer betrachtet wurden, ähneln in beiden Tests den bereits oben beschriebenen Ergebnissen. Deshalb wird hier nicht weiter darauf eingegangen.

⁵⁵⁷ vergleiche im Anhang: 11.5.3 Dendrogramme für den fachgebundenen Schrift-Test

⁵⁵⁸ vergleiche im Anhang: 11.5.3 Dendrogramme für den fachgebundenen Schrift-Test

7.4.4 Unabhängige Kontrollgruppe im Schrift-Test

Dendrogramm zu s01 (k(29)_s01) **Schrift-Test im Pretest**

1

Die unabhängige Kontrollgruppe k unterteilt zunächst in Script-Schriften/nicht Script-Schriften, dann die nicht Script-Schriften bei einem K. von ca. 0,15 in Bold Schriften/eher Light und Normal Schriften.

Bei einem K. von 0,28 werden die Light und Normal Schriften unterteilt in Sans- und Slab-Serif-Schriften/Serif- und Slab-Serif-Schriften.

Weiteres im Vergleich siehe Posttest.

Dendrogramm zu s02 (k(29)_s02) **Schrift-Test im Posttest** **und Vergleich zum Pretest⁵⁵⁹**

1

Die Kategorien der ersten Einteilungen entsprechen denen des Posttests:

Script-Schriften/nicht Script-Schriften,

dann die nicht Script-Schriften bei einem K. von ca. 0,11 in: Bold Schriften/eher Light und Normal Schriften,

dann die Light und Normal Schriften in: Sans- und Slab-Serif-Schriften/Serif- und Slab-Serif-Schriften bei einem K. von ca. 0,28.

6

Erst im Posttest sortiert die Kontrollgruppe k die Slab-Serif-Schriften „Lucida Console“ und „OCRB“, Karte 018 und Karte 312, zusammen. Die sich allerdings in der Schriftstärke nicht sehr ähnlichen Slab-Serif-Schriften „Courier“ und „Rockwell“, Karten 901 und 290, werden nicht zusammensortiert, sondern einzeln aus den Serif-Schriften aussortiert.

7

Die Karte 779 mit der Schrift „Beesknees ITC“ wird im Pretest bei einem Koeffizient von 0,73 von der Karte 633 getrennt, im Posttest bei einem Koeffizient von ca.0,85 von der Karte 633.

2

Im Posttest werden die Karten 735 und 756, die echt gebundenen Schriften „French Script MS“ und „Mistral“ im Gegensatz zum Pretest zusammensortiert. Allerdings werden sie zuvor von der Karte 162 mit der Schrift „Bradley Hand ITC“ getrennt, einer nicht gebundenen und viel größeren Schrift ohne Unterschiede in der Strichstärke, und nicht von der Karte 914 mit der gebunden wirkenden Schrift „Vivaldi“.

3

Deshalb scheint es nicht um die Unterscheidung zwischen gebundener und gebunden wirkender Schrift zu gehen, wie bei der Experimentalgruppe im Posttest, sondern um die Unterscheidung nach der Größe des Schriftbildes.

5

Die Karte 741 wird hier in beiden Tests als Display-Schrift aus den Script-Schriften aussortiert, mit einem K. von ca. 0,55 und 0,54.

7.4.5 Gruppenübergreifender Vergleich im Schrift-Test

Die Dendrogramme der Pre- und Posttests innerhalb der einzelnen Gruppen sind bereits verglichen worden. Der gruppenübergreifende Vergleich soll Unterschiede zwischen den Gruppen aufzeigen.

Die Dendrogramme geben im Vergleich ein doch sehr ähnliches Bild.⁵⁶⁰ Betrachtet man die Schriftarten, die in den Dendrogrammen neben den Kartennummern mit angegebenen sind, so erkennt man, dass die einzelnen Gruppen innerhalb aller Pre- und Posttests die einzelnen

⁵⁵⁹ vergleiche im Anhang: 11.5.3 Dendrogramme für den fachgebundenen Schrift-Test

⁵⁶⁰ vergleiche im Anhang: 11.5.3 Dendrogramme für den fachgebundenen Schrift-Test

Schriftarten sehr ähnlich gruppieren. In den meisten Tests kommt es deshalb zu folgenden Hauptkategorien.

Hauptkategorien

1

Diese bilden die Gruppe e im Pretest, die Gruppe k in beiden Tests und die Gruppe s im Posttest: Sie teilen stufenweise ein nach der Kategorie Bold, Script, Serif und Sans. Das heißt, aus einer Menge Karten werden schrittweise Kartengruppen aussortiert. Dies erfolgt allerdings in unterschiedlicher Reihenfolge, zuerst werden immer Bold Schriften oder Script-Schriften aussortiert. Kriterien für die Hauptkategorien sind die Schriftart, aber auch die Schriftstärke. Bold Schriften sind allerdings hauptsächlich Display-Schriften, aber auch andere Bold Schriften, zum Beispiel die „Gill Sans Ultra Bold“, eine Sans-Schrift, werden hier eingeordnet.

Unterschiede in den Hauptkategorien

1

Kein Aussortieren in Stufen nimmt die Experimentalgruppe e im Posttest vor. Sie sortiert sozusagen übergeordnet in der ersten Ebene in unauffällige Gebrauchs- und auffällige Schmuck-Schriften, bevor sie in der zweiten Ebene gleichmäßig, das heißt bei gleichen Koeffizienten, in die vier oben beschriebenen Kategorien einteilt. Es wird also nicht nur nach Schriftart und Schriftstärke sortiert, sondern zusätzlich wird auch noch der Gebrauch der Schriften, beziehungsweise deren Wirkung berücksichtigt.

Die Einteilung in erster Ebene in auffällige und weniger auffällige, beziehungsweise Schmuck- und Gebrauchsschriften nimmt außerdem nur – und zwar in weitaus weniger geordneter Struktur – die studentische Kontrollgruppe vor, allerdings im Pretest, was zunächst verwundert. Wenn man davon ausgeht, dass das Einbeziehen des Gebrauchs von Schriftarten und deren Wirkung einen „sensibleren“ Blick, mehr Wissen, oder zumindest mehr Nachdenken über einzelne Schriftarten erfordert, dann verwundert es, warum Teilnehmer bereits im Pretest darauf achten. Dies würde entweder bedeuten, dass dieses übergeordnete Sortieren rein zufällig geschieht, also an sich kein Indiz für ein stärker differenziertes Wahrnehmen bedeutet, oder aber, dass diese Gruppe bereits zum Zeitpunkt des Pretests irgendwie sensibilisiert war. Unter Kapitel 7.4.10 wird bei der Darstellung des Ergebnisses des qualitativen Vergleichs explizit auf diese Punkte eingegangen.

Neben den Unterschieden bezüglich der Hauptkategorien gibt es weitere feine Unterschiede. Es handelt sich um Unterschiede in der Lage einzelner Karten in der Dendrogrammstruktur, unterschiedliche Koeffizienten bei der Sortierung einzelner Karten oder Kartenkombinationen und Unterschiede bezüglich der interpretierten Unterscheidungskriterien. Im Folgenden wird bereits Beschriebenes in Bezug zueinander gesetzt, um diese Unterschiede zu zeigen.

Unterschiede in der Zuordnung wenig eindeutiger Schriften

Manche Karten werden unterschiedlich zugeordnet. Dabei handelt es sich meist um Schriftarten, die weniger eindeutig zuzuordnen sind, beziehungsweise je nach Unterscheidung zu verschiedenen anderen Schriftarten passen. So zum Beispiel die Karte 714 mit der Schrift „Placard Condensed“, einer engen Sans-Schrift, die aufgrund der eng gesetzten und schmalen Buchstaben auch ein relativ dunkles Schriftbild aufweist. Die beiden Kontrollgruppen s und k ordnen sie im Pretest den Sans-Schriften zu, im Posttest den Bold-Schriften. Die Experimentalgruppe bleibt bei der Sortierung des Pretests. Da beide Sortierungen gleich möglich erscheinen, lässt sich aus dieser Unterscheidung nichts weiter ableiten.

Ähnlich verhält es sich mit der Karte 102 mit der wenig eindeutig zuzuordnenden Slab-Serif-Schrift „Poor Richard“. Sie wird meist den Serif-Schriften zugeordnet, von der studentischen

Kontrollgruppe bei ganzer Stichprobe den Script-Schriften.

Unterschiedliche Koeffizienten bei den immer zusammen sortierten Majuskelschriften „Engravers MT“ und „Perpetua Tittling MT“

4

Alle Gruppen sortieren die Karten 153 und 138 mit den Majuskel-Schriften „Engravers MT“ und „Perpetua Tittling MT“ aus anderen Serif-Schriften zusammen aus. Sie werden also in allen Gruppen als Majuskel-Schriften erkannt. Bei der Betrachtung der „Koeffizientenbereiche“⁵⁶¹ D, in denen die Karten zusammensortiert werden, lassen sich folgende Unterschiede feststellen.

Gruppe e im Pretest: $K=0,33$ bis $0,72$ ($D=0,39$), im Posttest $K=0,27$ bis $0,88$ ($D=0,61$),
Gruppe s im Pretest: $K=0,25$ bis $0,6$ ($D=0,35$), im Posttest $K=0,41$ bis $0,7$ ($D=0,29$),
Gruppe k im Pretest: $K=0,46$ bis $0,73$ ($D=0,27$), im Posttest $K=0,36$ bis $0,67$ ($D=0,31$),

Bei der Experimentalgruppe im Posttest ist der Bereich $D=0,61$ am größten.

Unterschiedliche Koeffizienten bei der Zuordnung der Display-Schrift „Enviro“

5

Die Display-Schrift „Enviro“, Karte 741, sie ist Light, wird im Pre- wie im Posttest bei jeder Gruppe den Script-Schriften zugeordnet. Als Display-Schrift werden sie von der Experimentalgruppe, ebenso von der unabhängigen Kontrollgruppe wieder aussortiert. Je kleiner der Koeffizient am Punkt der Aussortierung ist, um so mehr hat eine Gruppe die Schrift als „nicht passend“ erkannt.

Dies erfolgt bei der Experimental- und der unabhängigen Kontrollgruppe bei folgenden Koeffizienten:

Gruppe e im Pretest: $K=0,47$, im Posttest $K=0,28$,
Gruppe k im Pretest: $K=0,55$, im Posttest $K=0,54$,

Bei der studentischen Kontrollgruppe wird sie in beiden Tests der Karte 162 zugeordnet:
im Pretest: $K=0,75$, im Posttest $K=0,74$

Nachdem nicht alle Gruppen die Karte gleich zuordnen, ist eine Veränderung der Koeffizienten nur zwischen Experimental- und unabhängiger Kontrollgruppe festzustellen. Bei der Experimentalgruppe wird die Karte bei kleinerem Koeffizienten im Posttest aussortiert. Die Zuordnung der Karte nach Strichstärke, wie von der studentischen Kontrollgruppe vorgenommen, ist ebenso möglich, auch wenn die Display-Schrift der Script-Schrift, der sie zugeordnet wird, ansonsten weniger ähnelt.

Unterschiedliche Koeffizienten bei der Sortierung der Display-Schrift „Beesknees ITC“

2

Die Display-Schrift „Beesknees ITC“, die schwer als Majuskel-Schrift zu erkennen ist, wird mit unterschiedlichen Koeffizienten mit anderen zusammensortiert oder aber von ihnen getrennt. Je kleiner der Koeffizient ist, bei dem sie von anderen aussortiert wird, umso wahrscheinlicher ist sie als im Test selten vorkommende Majuskel-Schrift „erkannt“ worden. Sie ist als solche deshalb so schwer zu erkennen, weil sie Versalien und ein an sich schwer zu lesendes Schriftbild besitzt.

⁵⁶¹ vergleiche Dendrogramme im Anhang: 11.5.3 Dendrogramme für den fachgebundenen Schrift-Test; die Karten werden zum Beispiel bei der Gruppe e im Pretest mit einem Koeffizient von $0,33$ zusammensortiert bis zu einem Koeffizient von $0,72$, dort gabelt sich das Dendrogramm erneut. Der Koeffizientbereich, in dem die Karten zusammensortiert sind, als Differenz D ermittelt, ergibt einen Wert von $0,39$.

Gruppe e im Pretest: $K=0,78$ (zusammen mit 633), im Posttest $K=0,55$ (getrennt von 633 und 571),
Gruppe s im Pretest: $K=0,78$ (getrennt von 802 und 633), im Posttest $K=0,78$ (getrennt von 633 und 571),
Gruppe k im Pretest: $K=0,73$ (zusammen mit 633), im Posttest $K=0,85$ (zusammen mit 633)

Nur die Experimentalgruppe sortiert diese Karte im Posttest bereits bei einem Koeffizienten von 0,52 aus.

Unterschiede bei der Zuordnung der Script-Schriften „Vivaldi“, „French Script“ und „Mistral“

3

Die Script-Schriften „French Script“, Karte 735, und „Mistral“, Karte 756, sind die einzigen im Test vorkommenden echt gebundenen Schriften. Die Schrift „Vivaldi“ auf der Karte 914 hingegen wirkt nur so, als sei sie gebunden, die Buchstaben stehen eng zusammen, aber einzeln.⁵⁶² In der Wirkung der Schriftgröße ähneln sich alle drei Script-Schriften. Deshalb ist anzunehmen, dass eine Unterscheidung danach, ob die Schriften echt gebunden sind oder nur gebunden wirken, nur Probanden mit geübtem Auge vornehmen, anderen fällt dieser Unterschied wohl eher nicht auf. Die Teilnehmer der Experimentalgruppe sortieren die Karten 735 und 756 – die echt gebundenen Schriften – im Posttest zusammen, außerdem aber auch die der unabhängigen Kontrollgruppe. Ihnen scheint es hingegen nicht um die Unterscheidung nach der Art der Aneinanderreihung der Buchstaben zu gehen, sie sortieren diese Karten unter anderen Gesichtspunkten zusammen. Der Koeffizient für die Zusammensortierung liegt beim Dendrogramm der Experimentalgruppe im Posttest bei ca. 0,94. Bei einem Koeffizienten von ca. 0,9 werden die beiden echt gebundenen Schriften von der nur gebunden wirkenden Schrift wieder getrennt. Der „Abstand zwischen den Koeffizienten“ ist also eher gering. Wenn der Abstand auch gering ist, so liegt das Besondere darin, dass dieses Sortierungskriterium nur bei der Experimentalgruppe vorkommt und andere Gruppen nicht in die kaum unterscheidbaren echten Schreibschriften und Kurrentschriften, die einzelne Buchstaben aneinander reihen, unterscheiden.

Unterschiede bei der Zuordnung der Slab-Serif-Schriften „Courier“ und „Rockwell“

7

Die sich in der Schriftstärke stark unterscheidenden Slab-Serif-Schriften „Courier“ und „Rockwell“, abgebildet auf den Karten 290 und 901, werden zusammensortiert von der Experimentalgruppe allerdings in beiden Tests, außerdem sonst nur von der studentischen Kontrollgruppe im Pretest und unter Einbeziehen der Teilnehmer, die ausgeschlossen wurden, weil sie den Posttest zuhause durchgeführt haben.

7.4.6 Experimentalgruppe im Hand-Test

Dendrogramm zu h01 (e(32)_h01) Hand-Test im Pretest⁵⁶³

1

Die Experimentalgruppe e unterteilt die auf den Karten abgebildeten Handabdrücke in der ersten Ebene nach der Fingerstellung ein in: Finger eher gespreizt/Finger eher geschlossen. Handabdrücke, die eher gespreizte Finger zeigen, werden weiter unterteilt in: kleiner Finger abgespreizt/kleiner Finger enger beim Ringfinger.

⁵⁶² Echte Schreibschriften sind echt gebundene Schriften, hingegen besitzen die kursiven Schriften, wie die humanistische Kursive, relativ eng stehende, allerdings einzeln geschriebene Buchstaben.

⁵⁶³ vergleiche im Anhang: 11.5.4 Dendrogramme für den fachungebundenen Hand-Test

Weitere Kategorien sind dann die genauer klassifizierte Fingerstellung, wie: nur der kleine Finger gespreizt/alle Finger gespreizt, oder: Daumen anliegend an Hand/Daumen nicht anliegend, aber auch die Fingerhaltung selbst: Finger gerade/Ring und kleiner Finger zum Mittelfinger zeigend, oder die Fingerlänge: unterschiedliche Fingerlängen/ähnliche Fingerlängen, außerdem die Linienmenge: Viele Linien/wenige Linien, aber auch die Linienart: Linien auf den Fingern/keine Linien auf den Fingern. Die Handgrößen sind meist weniger von Bedeutung.

2

Linienmenge und Art sind eher weniger bedeutende Kriterien, die Kategorien: viele Linien/wenige Linien kommen zum Beispiel in der Hierarchie des Dendrogramms eher weiter unten vor.

3

Mit einem Koeffizienten von 0,84, dem größten vorkommenden Koeffizienten, werden die Karten 305 und 147 zusammengeordnet, sie zeigen zwei in der Fingerhaltung sehr ähnliche Handabdrucke.

Auf einzelne Karten wird vergleichend bei der Beschreibung des Posttests eingegangen.

Dendrogramm zu h02 (e(32)_h02) Hand-Test im Posttest und Vergleich zum Pretest⁵⁶⁴

1

Die Haupteinteilung erfolgt wie im Pretest nach der Fingerstellung in: geschlossen/gespreizt. Auch hier wird in der nächsten Ebene die Hauptkategorie Finger gespreizt nach der Fingerstellung weiter unterschieden. Allerdings in: kleiner Finger abgespreizt/alle Finger gleichmäßig gespreizt.

2

Die Handlinien zieht die Experimentalgruppe im Posttest öfter in Betracht. Handabdrucke mit gleichmäßig gespreizten Fingern werden unterschieden in Hände mit wenigen Linien/vielen Linien. Auch die mit eher geschlossenen Fingern werden in Hände mit: eher wenigen Linien/eher vielen Linien unterschieden.

3

Die Karten 305 und 147 werden mit einem im Vergleich zum Pretest verringerten K. von 0,62 zusammensortiert, dafür die Karten 043 und 267 mit dem größten K. von 0,72. Alle vier Karten zeigen ähnliche Abdrucke mit jeweils abgespreizten kleinen Fingern.

Einzelne Karten verändern im Posttest ihren Platz im Dendrogramm. So zum Beispiel die Karte 665. Darauf abgebildet ist der eher dunkle Abdruck einer Hand mit wenigen Linien. Außerdem fällt sie auf durch eine selten vorkommende Fingerstellung, dem abgespreizten Zeigefinger. Des weiteren weist der Abdruck einen sonst nicht vorkommenden seitlich aufgelegten Daumen auf, der Daumenballen ist nicht vollflächig aufgelegt. Im Posttest wird sie Handabdrucken, die eine eher geschlossene Fingerstellung aufweisen, zugeordnet, im Posttest denen mit einer eher gespreizten Fingerstellung.

Hingegen wechselt die Karte 440, darauf abgebildet eine Hand mit nicht ganz geschlossener Fingerstellung und mit zum Ringfinger hin geneigtem kleinen und Ringfinger, in umgekehrter Reihenfolge die Hauptkategorien. Zuerst wird sie der Hauptkategorie: Finger eher gespreizt, im Posttest der Hauptkategorie: Finger eher geschlossen zugeordnet.

Bei beiden Karten erscheint aufgrund der wenig eindeutigen Fingerstellung die Einteilung möglich.

Die innerhalb der Hauptkategorie: Finger eher geschlossen sich stärker ähnelnden Karten bleiben mit den sich nicht verändernden Koeffizienten zusammen. Die sich weniger stark ähnelnden Karten der Hauptkategorie: Finger eher gespreizt werden im Posttest etwas früher, also mit einem

⁵⁶⁴ vergleiche im Anhang: 11.5.4 Dendrogramme für den fachungebundenen Hand-Test

kleineren K., weiter unterschieden (K. im Pretest=0,23, K. im Posttest=0,18).

Das Zusammensortieren der oben genannten Karten 043, 267, 305, 147 erfolgt im Pretest bei einem K. von ca. 0,52, im Posttest bei einem K. von ca. 0,62, allerdings dann weiter, wie bereits beschrieben, in unterschiedlicher Kombination.

7.4.7 Studentische Kontrollgruppe im Hand-Test

Dendrogramm zu h01 (s(20)_h01) Hand-Test im Pretest⁵⁶⁵

- 1 Die studentische Kontrollgruppe trifft ihre Hauptunterscheidung im Pretest nach Handabdrucken mit: wenigen Linien/mit vielen Linien.
Die Abdrucke mit weniger Linien werden dann nach der Farbe des Abdrucks in: eher heller/eher dunkler unterteilt, erst dann wird die Fingerstellung berücksichtigt.
- 2 Bei den Abdrucken mit mehr Handlinien werden dann mehrmals jeweils zwei sich ähnelnde Handformen aussortiert.
Die Stellungen der Finger sind hier als Kategorien weniger von Bedeutung.
- 3 Manche Sortierungen erscheinen zwar im Einzelnen sinnvoll, allerdings hätten sie auch an anderer Stelle zugeordnet werden können. Zum Beispiel hätten die Karten 043 und 267, darauf abgebildet sind Hände mit ähnlicher Handform und jeweils abgespreiztem kleinen Finger, auch zu den Karten 305 und 147 mit ähnlicher Handform und Fingerstellung gepasst.
- 4 Es macht den Eindruck, als hätten die Probanden im Allgemeinen eher aus einer Kartenmenge jeweils ähnliche Karten aussortiert und von einem noch nicht sortierten Rest getrennt.
Die Betrachtung von Einzelkarten erfolgt vergleichend bei der Beschreibung des Posttests.

Dendrogramm zu h02 (s(20)_h02) Hand-Test im Posttest im Vergleich zum Pretest⁵⁶⁶

- 1 Im Posttest erfolgt eine Sortierung in erster Ebene nach Handabdrucken mit: eindeutig geschlossenen Fingern/eher gespreizten Fingern.
Die Handabdrucke mit eher gespreizten Fingern werden anschließend unterteilt in: nur kleiner Finger abgespreizt/alle Finger eher gespreizt.
- 2 Die Einteilung der Abdrucke in Hände mit: mehr Linien/weniger oder keinen Linien erfolgt erst in zweiter Ebene bei den Händen mit geschlossenen Fingern, bei den Händen mit eher gespreizten Fingern in noch späterer Ebene.
Die sich nach der Fingerstellung und Handform ähnelnden Karten 305 und 147 werden im Pretest zwar mit einem K. von 0,8 zusammensortiert, allerdings liegen die ebenfalls dazu passenden Karten 043 und 267, zusammensortiert bei einem K. von 0,75, weit entfernt. Erst im Posttest sind die Karten 305 und 147 mit einem K. von 0,85 zusammensortiert. Mit einem K. von ca. 0,72 werden auch die Karten 043 und 267 dazusortiert.
- 3 Auch hier wandert die Karte 665 vergleichbar den Ergebnissen der Experimentalgruppe e.

Insgesamt ähnelt dieses Dendrogramm weniger dem des Pretests, als eher beiden Dendrogrammen der Experimentalgruppe sowohl im Pre- als auch im Posttest. Deshalb sollen auch hier die Dendrogramme, basierend auf den Ergebnissen der unverminderten abhängigen studentischen Kontrollgruppe, betrachtet werden, um festzustellen, ob sich auch unter

⁵⁶⁵ vergleiche im Anhang: 11.5.4 Dendrogramme für den fachungebundenen Hand-Test

⁵⁶⁶ vergleiche im Anhang: 11.5.4 Dendrogramme für den fachungebundenen Hand-Test

Verwendung der gesamten Stichprobe das Dendrogramm des Pretests stark von allen anderen unterscheidet.

Blick auf s(32)⁵⁶⁷

1

Hier unterteilt die Gruppe s sowohl im Pre- als auch im Posttest zuerst nach den Kategorien der Fingerstellung: geschlossen/gespreizt. Allerdings erfolgt dann im Pretest die Einteilung bereits an zweiter Stelle in beiden Hauptgruppen nach der Menge der Handlinien. Im Posttest erfolgt bei unverminderter Gruppengröße eine weitere Einteilung nach der bereits bekannten, feiner unterteilten Fingerstellung, dann erst wird nach Linienmenge unterschieden.

2

Das „frühere“ in Betrachtziehen der Handlinien im Pretest liegt auch hier vor, allerdings ist die Menge der Handlinien nicht ausschlaggebend für die Hauptkategorien. Möglicherweise verursacht hier die verringerte Stichprobengröße eine Verfälschung des Ergebnisses.

3

Betrachtet man bei der unverminderten Gruppe s nun nochmals die bereits oben beschriebene Kartenkombination 043, 267, 305, 147, stellt man folgendes fest: Alle vier Karten werden mit einem K. von 0,49 im Pretest, mit einem K. von 0,71 im Posttest zusammensortiert. Die Vergleiche der Pretests zwischen verminderter und unverminderter Gruppe s lässt auch hier eine Verfälschung durch die kleine Stichprobengröße vermuten. Die Zunahme des Koeffizienten von Pre- zu Posttest, ermittelt über die unverminderte Stichprobe, kann hier allerdings nicht mit denen der anderen Gruppen verglichen werden. Die Stichprobe wurde ja gerade deshalb um die Teilnehmer verringert, die alleine den zweiten Testdurchlauf zuhause durchführten, um Verfälschung durch unterschiedliche Testbedingungen auszuschließen.

7.4.8 Unabhängige Kontrollgruppe im Hand-Test

Dendrogramm zu h01 (k(29)_h01) Hand-Test im Pretest⁵⁶⁸

1

Auch die unabhängige Kontrollgruppe unterteilt in der ersten Ebene nach der Fingerstellung in: Finger eher gespreizt/Finger eher geschlossen.

2

Die Abdrucke mit eher geschlossener Fingerstellung werden sortiert in Hände mit: geraden Fingern/kleiner und Ringfinger zum Mittelfinger geneigt. Die Abdrucke mit eher gespreizter Fingerstellung in: kleiner Finger abgespreizt/alle Finger gleichmäßig gespreizt. Die Handlinien werden an vierter Stelle in Betracht gezogen. Weiteres wird im Posttest vergleichend betrachtet.

Dendrogramm zu h02 (k(29)_h02) Hand-Test im Posttest im Vergleich zum Pretest⁵⁶⁹

1

Auch hier erfolgt die Einteilung in die Hauptkategorien: eher geschlossene Finger/eher gespreizte Finger, dann wird die feinere Fingerstellung betrachtet wie im Pretest. Die Sortierung der Hauptkategorien ändert sich im Vergleich zum Pretest, die Abdrucke mit geschlossenen Fingern werden sortiert nach der Stellung des kleinen Fingers in: kleiner Finger ganz eng anliegend/kleiner Finger etwas weniger eng anliegend.

⁵⁶⁷ vergleiche im Anhang: 11.5.4 Dendrogramme für den fachungebundenen Hand-Test

⁵⁶⁸ vergleiche im Anhang: 11.5.4 Dendrogramme für den fachungebundenen Hand-Test

⁵⁶⁹ vergleiche im Anhang: 11.5.4 Dendrogramme für den fachungebundenen Hand-Test

Die Hände mit eher gespreizten Fingern werden im Pretest bei einem K. von 0,29 weiter sortiert, im Posttest etwas früher bei einem K. von 0,22.

3

Einige Kartenkombinationen bleiben gleich, andere ändern sich.

Die bereits beschriebene Kartenkombination aus den Karten 043, 305, 147, 267 liegt in beiden Tests nicht genau gleich vor. Gemeinsam kommen sie mit einem K. von 0,57 im Pretest, mit einem K. von 0,61 im Posttest vor.

2

Im Posttest wird nach der Menge der Handlinien wieder an dritter und vierter Stelle unterschieden.

7.4.9 Gruppenübergreifender Vergleich im Hand-Test

Die Kriterien zur Bestimmung von Kategorien sind hier wesentlich schwerer trennscharf festzulegen als beim Schrift-Test. Vielmehr sind die Grenzen fließend. Deshalb werden die Kategorien sehr oft vage formuliert wie zum Beispiel: Finger eher geschlossen oder eher gespreizt.

Die Dendrogramme fast aller Gruppen sind sich in der Großstruktur zu beiden Testzeitpunkten relativ ähnlich. Die gewählten Einteilungen in gewisse Kartengruppen gleichen einander. Dies war auch beim Schrift-Test der Fall. Bei allen Dendrogrammen des Schrift-Tests konnte man erkennen, dass alle Gruppen – zwar nach teilweise unterschiedlichen Kriterien in den ersten Ebenen – vier Kartengruppen nach den Kategorien Bold, Script, Sans und Serif bildeten. Im Test zur Differenzierung der Handabdrucke gibt es eher zwei Kartengruppen, die Gruppe der Handabdrucke mit eher geschlossener und die mit eher offener Fingerstellung. Die Karten, die den beiden Gruppen zugeordnet werden, variieren in den verschiedenen Dendrogrammen weitaus stärker als bei Zuordnungen im Schrift-Test. Nur die studentische Kontrollgruppe kommt im Pretest bei verringerter Stichprobe nicht zu einer übergeordneten Kartengruppierung nach der Fingerstellung. Im Vergleich der verschiedenen Dendrogramme lassen sich meist folgende Hauptkategorien erkennen.

Hauptkategorien

1

Hauptsächlich werden die Handabdrucke nach der Fingerstellung unterschieden. Die Kategorien lauten: Finger eher geschlossen/Finger eher gespreizt. Nur die studentische Kontrollgruppe sortiert bei verminderter Stichprobe im Pretest in erster Ebene nach der Menge der Handlinien. Bei unverminderter Stichprobe allerdings erfolgt die Einteilung nach der Menge der Handlinien erst in zweiter Ebene für jede der beiden Hauptkategorien.

Handlinien als Unterscheidungsmerkmal

2

Betrachtet man die Dendrogramme des Posttests der studentischen Kontrollgruppe sowohl bei verminderter, wie bei gesamter Stichprobe, stellt man fest, dass die Unterscheidung nach den Handlinien noch mehr an Bedeutung verliert. Die Unterscheidung nach der Menge der Handlinien erfolgt bei der verminderten Stichprobe einmal an zweiter und vierter Stelle, bei der gesamten Stichprobe zweimal an dritter Stelle.

Ob bei den Unterscheidungen in letzter Ebene, also bei Kartengruppierungen von zwei Karten, noch weiter nach Handlinien unterschieden wurde, wurde nicht mehr in Betracht gezogen, weil diese Ebenen im Dendrogramm nicht mehr von hierarchisch bedeutender Lage sind.

In der Experimental- und unabhängigen Kontrollgruppe wird auf die Handlinien meist an dritter oder vierter Stelle geachtet. Bei der Experimentalgruppe taucht die Menge der Handlinien als Unterscheidung an dritter, zweiter und vierter Stelle auf, im Pretest hingegen einmal an dritter und vierter Stelle. Bei der unabhängigen Kontrollgruppe im Posttest dreimal an vierter Stelle, außerdem unterscheidet sie einmal an dritter Stelle nach der Menge der Linien auf den Fingern. Im Pretest

unterscheidet diese Gruppe dreimal an vierter Stelle nach der Menge der Handlinien. Über die Koeffizienten lässt sich hier schwer eine Aussage treffen, da die Unterscheidung nach Handlinien nicht immer für die gleichen Kartenkombinationen erfolgt. Eine Tendenz im Vergleich zwischen Pre- und Posttest bei diesen beiden Gruppen lässt sich schwer formulieren.

Auffällig bleibt im Vergleich das Ergebnis des Pretests der studentischen Kontrollgruppe. Nun stellt sich die Frage, ob dieses Ergebnis bei dieser Gruppe zufälliger Weise so ausgefallen ist und die Unterscheidung nach den Handlinien ebenso gleich wahrscheinlich ist, wie die Einteilung der Handabdrücke nach der Fingerform. Jedoch erscheint es durchaus einleuchtend, dass die Handlinien weniger „augenfällig“ sind, als die Fingerstellung, die die Gesamtform der Hand mitbestimmt. Warum wurde dann aber bei dieser Gruppe verstärkt nach Handlinien sortiert? Im Ergebnis zum qualitativen Vergleich unter Kapitel 7.4.10 wird darauf explizit eingegangen.

Unterschiedliche Koeffizienten

Die Koeffizienten aller Testergebnisse liegen in einem Bereich zwischen 0,13 oder 0,20 und 0,72 oder 0,85. Der Bereich, in dem sich die Koeffizienten bewegen, ist im Vergleich zum Schrift-Test weniger groß, Zuordnungen scheinen weniger eindeutig möglich zu sein. Größte Koeffizienten kommen bei allen Tests bei den Karten 043, 267, 305, 147 in unterschiedlicher Kombination vor. Die Kombinationen aus diesen Karten, die in den Vergleichen innerhalb jeder Gruppe bereits beschrieben wurden, sind leider nicht immer gleich gewählt und deshalb schlecht übergeordnet zu vergleichen.

3

Gruppe e im Pretest: $K=0,52$, im Posttest: $K=0,62$,
Gruppe s(20) im Pretest: kein Zusammenordnen, im Posttest: $K=0,72$,
(Gruppe s(32) im Pretest: $K=0,49$, im Posttest: $K=0,71$,)⁵⁷⁰
Gruppe k im Pretest: $K=0,57$, im Posttest: $K=0,61$

Es lässt sich aber in jedem Fall sagen, dass alle Koeffizienten zunehmen vom Pre- zum zweiten Posttest.

Unterschiedliche Zuordnungen

Schwer zu erkennende Feinheiten, wie beim Schrift-Test, lassen sich hier weniger eindeutig festlegen.

Manche Kartenkombinationen ändern sich von Pre- zu Posttest innerhalb der Gruppen, aber auch zwischen den Gruppen, und erscheinen trotzdem plausibel. Andere wiederum erscheinen weniger logisch. Manche Karten verändern ihre Lage im Vergleich zwischen den Dendrogrammen häufig, weil sie schwer eindeutig festzulegen sind, wie zum Beispiel die Karte 665.

Nur beim Pretest der studentischen Kontrollgruppe bei verringerter Stichprobe erscheint es so, als ob die Gruppe mehrmals je zwei Karten nach Ähnlichkeit aus einem verbleibenden Rest aussortiert hat. Wie bereits beschrieben mag hier die verringerte Stichprobengröße zu einer Verfälschung des Testergebnisses führen, denn betrachtet man das Dendrogramm der unverminderten Stichprobe, verändert sich dies.

⁵⁷⁰ Die Ergebnisse der unverminderten Stichprobe sind aus bereits beschriebenen Gründen nicht zu vergleichen.

7.4.10 Ergebnis des qualitativen Vergleichs

Ergebnis im Schrift-Test

Der gruppenübergreifende Vergleich des Kapitels 7.4.5 ergab Folgendes: Die Dendrogramme aller Gruppen sowohl im Pre-, wie im Posttest unterscheiden sich nicht sofort besonders augenfällig voneinander, beispielsweise durch eine ganz unterschiedlich gewählte Hauptsortierung oder durch sich extrem stark unterscheidende Koeffizienten bei ähnlicher Sortierung. Im Vergleich unterscheidet sich aber das Ergebnis des Posttests der Experimentalgruppe *am stärksten* vom Pretest.

Folgende Unterschiede ließen sich finden:

Die Teilnehmer der Experimentalgruppe unterscheiden im Posttest übergeordnet vor der Unterscheidung in die üblichen Hauptkategorien nach Schmuck- und Gebrauchsschriften. Außerdem unterscheiden sich die Koeffizienten der Fusionspunkte bestimmter Karten im Vergleich zu den anderen Gruppen: Die Teilnehmer der Experimentalgruppe sortieren zusammenpassende Karten mit *größerem* Koeffizienten zusammen und andere weniger passende mit *kleinerem* Koeffizienten aus. Des Weiteren verwenden sie schwer zu erkennende Sortierungskriterien: Nur die Experimentalgruppe unterscheidet beispielsweise zwischen echt gebundenen Schriften und nur gebunden wirkenden Schriften. Dies lässt sich auf den Unterricht zurückführen, in dem handschriftliches Schreiben praktiziert und thematisiert wurde. Kurrent- und Schreibschriften wurden innerhalb der Präsentationen zur Schriftentwicklung und zur Typografie zwar nicht ausführlich, aber im Zusammenhang behandelt. Daraus lässt sich schließen, dass nur diese Teilnehmer in der Lage sind, solche schwer zu erkennenden Merkmale überhaupt zu realisieren.

Zunächst möchte man einwenden, dass das Ergebnis der studentischen Kontrollgruppe im Pretest die Feststellungen zum Ergebnis im Posttest der Experimentalgruppe schwächt – auch sie sortieren nämlich zunächst nach Schmuck- und Gebrauchsschriften. Diese Unterscheidung tritt aber wahrscheinlich aufgrund einer ähnlichen fachlichen Sensibilisierung auf, wie sie bei der Experimentalgruppe im Posttest vermutet wird. Die studentische Kontrollgruppe hat nämlich zum Zeitpunkt des Pretests im Fach Plandarstellung bereits eine Einführung zum Thema Schrift erhalten.⁵⁷¹ Innerhalb eines zweistündigen Termins übten die Studierenden außerdem das Schreiben der Schriftart „Futura“. Gleich im Anschluss an diesen Termin wurde dann der Pretest durchgeführt. Dies mag dessen Ergebnis beeinflusst haben. Die Tatsache, dass die studentische Kontrollgruppe im Posttest diese Sortierung nicht mehr vorgenommen hat, spricht durchaus nicht gegen diese Vermutung. Der Trainingseffekt scheint sich verflüchtigt zu haben, vielleicht weil im Fach Plandarstellung viele weitere Themen behandelt wurden. Die Teilnehmer der studentischen Kontrollgruppe scheinen zum Zeitpunkt des Posttests weniger für „Schrift“ sensibilisiert gewesen zu sein als zum Zeitpunkt des Pretests.

Die Wahl der Hauptkategorien ist im gesamten Vergleich nicht überzubewerten, denn außer in der Sortierung der Hauptkategorien unterscheidet sich der Pretest der studentischen Kontrollgruppe nicht von anderen Pretests. Dagegen unterscheidet sich der Posttest der Experimentalgruppe sowohl von den Posttests der Kontrollgruppen, als auch vom Pretest der studentischen Kontrollgruppe, weil das Dendrogramm – wie bereits geschildert – weitere Unterschiede aufweist.

Ergebnis im Hand-Test

Der gruppenübergreifende Vergleich des Kapitels 7.4.9 ergab Folgendes: Die Dendrogramme unterscheiden sich wenig von Pre- zu Posttest und wenig im gruppenübergreifenden Vergleich. Feine Änderungen der Koeffizienten zeigen, dass die Teilnahme am Pretest selbst alle Personen für den Posttest trainiert hat. Besondere Veränderungen bei der Experimentalgruppe – und die gilt es

⁵⁷¹ Prof. Wolff-Dietrich Rahm erläuterte den Ursprung der lateinischen Schrift, erwähnte geschichtliche Zusammenhänge und machte vor allem die der Futura zugrunde liegenden Proportionen deutlich.

ja zu finden – lassen sich nicht feststellen.

Erinnert man sich an die bei Seger beschriebenen Erkenntnisse zum Transfer beim impliziten Lernen⁵⁷², gibt es dafür möglicherweise folgende Begründung: Gewisse Fähigkeiten lassen sich auf nicht fachspezifische Inhalte nur dann übertragen, wenn diese Inhalte – nämlich die Testobjekte Handabdrucke – ihren *Regeln* nach den Trainingsobjekten entsprechen. Damit ist gemeint, dass sich eine gesteigerte Wahrnehmungsfähigkeit bezüglich nicht fachspezifischer Inhalte nur dann hätte nachweisen lassen, wenn die Merkmale der Testobjekte entsprechend der selben Regeln oder Strukturen verknüpft gewesen wären wie die Merkmale der Trainingsobjekte. Versucht man, die Strukturen der Trainings- und der Testobjekte zu vergleichen, wird klar, dass bereits ein solcher Vergleich nur schwer gelingen mag. Die Handabdrucke gehören *einer* Objektklasse an. Die Trainingsobjekte, also Handschriften, Computerschriften, Zeichen, Logos, Schriftarten oder einzelne Buchstaben haben zwar alle mit Schrift zu tun, gehören aber *keiner* vergleichbar eng gefassten Klasse an. Die Nachweisbarkeit eines Trainingseffekts, der sich auch auf allgemeine Inhalte auswirkt, hängt also ganz besonders von der Art der Testobjekte ab. Die Struktur der Handabdrucke mag der Struktur von Schriftarten vielleicht ähneln, indes gibt es keine Struktur, die allen Trainingsobjekten gemeinsam ist und wiederum der Struktur der Handabdrucke ähnelt. Dies könnte vielleicht begründen, warum in diesem Zusammenhang kein Trainingseffekt nachzuweisen war.

Im gesamten Vergleich fällt nur das Ergebnis des Pretests der studentischen Kontrollgruppe bei verminderter Stichprobe, aber auch bei unverminderter Stichprobe, bezüglich der Wahl der Hauptkategorien aus dem Rahmen. Nur diese Gruppe misst im Pretest den weniger augenfälligen, also schwerer zu erkennenden *Handlinien* eine übergeordnete Bedeutung bei. Ist dies nun rein zufällig geschehen oder haben diese Teilnehmer aus gewissem Grund ihr Augenmerk verstärkt auf diese Feinheiten gerichtet? Auch hier sei erinnert an die besondere Situation der studentischen Kontrollgruppe zum Testzeitpunkt des Pretests. Wie bereits erläutert, lässt sich eine fachgebundene Sensibilisierung durch die im Fach Plandarstellung abgehaltene Übung zum Thema Schrift nicht ausschließen. Aber lässt sich dadurch auch das Ergebnis des Pretests beim Hand-Test erklären? Warum sollten die Teilnehmer ihr Augenmerk verstärkt auf die feineren, weniger „augenfälligen“ Handlinien gerichtet haben?

Um also der Frage nachzugehen, ob die Teilnehmer dieser Gruppe auch in Bezug auf den Hand-Test in irgendeiner Weise sensibilisiert gewesen sein könnten, muss man zunächst klären, was sie in der Übung zur Schrift „Futura“ im Fach Plandarstellung gemacht haben. Dort wurde die Aufgabe gestellt, einen Text handschriftlich mit dem Bleistift in die Schriftart Futura zu übertragen. Dies ist bei Architekten der verschiedenen Fachrichtungen ein nicht unübliches Training der Handschrift, um in Folge zum Beispiel Skizzen leserlich beschriften zu können. Bei der Futura handelt es sich um eine Schriftart, die hauptsächlich aus den Grundformen Kreis, Dreieck und Gerade besteht. Ein „O“ ist zum Beispiel ein großer, schwer zu schreibender Kreis, ein „M“ besteht aus zwei gleichen Dreiecken mit unterschiedlich geneigten Seiten. Beim Schreiben muss man sich besonders auf diese Grundformen, die Proportionen und die Abstände zwischen den Buchstaben und Wörtern konzentrieren, um ein ausgewogenes Schriftbild zu erzielen. Dabei schreibt man auch als geübter Schreiber sehr langsam. Es wäre also nicht unbedingt verwunderlich, wenn dieses konzentrierte Schreiben mit dem ständigen Achten auf feine Abstände, auf ausgewogene feine Kreise und auf die Parallelität von Bleistiftstrichen dazu geführt hätte, im direkt an diese Übung anschließenden Pretest ebenfalls verstärkt auf Feinheiten zu achten – nämlich auf die Handlinien der Handabdrucke. Dies mag das Ergebnis entsprechend beeinflusst haben.

Denkt man an die bereits erwähnten Feststellungen bei Seger, dann scheint es gewagt, nun zu behaupten, dass die Regeln, nach denen die Merkmale der Schriftart Futura verknüpft sind, denen der Handabdrucke entsprechen. Jedoch scheint es naheliegend, dass hier stärkere Ähnlichkeiten bestehen, als zwischen den Test- und Trainingsobjekten bei der Experimentalgruppe.⁵⁷³ Der Transfer von der Trainings- in die nicht fachbezogene Testsituation scheint hier möglich.

⁵⁷² Vergleiche Kapitel 4.4.5, 5.4.1 und 5.4.2

⁵⁷³ vergleiche in diesem Kapitel: Ergebnis im Schrift-Test

Betrachtet man die Unterrichtsstruktur im Fach Schrift nochmals, so stellt man fest, dass auch hier eine vergleichbare Übung abgehalten wurde. Auch die Teilnehmer der Experimentalgruppe beschäftigten sich mit der Futura, allerdings während des vierten und fünften Termins des Semesters.⁵⁷⁴ Diese Übung wurde demnach im Vergleich zur studentischen Kontrollgruppe nicht vor dem Pretest, aber auch nicht in zeitlicher Nähe zum Posttest abgehalten. Falls man also einwenden möchte, dass sich auch bei der Experimentalgruppe eine Veränderung beim Hand-Test im Posttest aufgrund des Trainingsinhaltes ergeben hätte müssen, so ist folgendes dagegen zu halten: Erstens war der Abstand von Trainingszeitpunkt zu Testzeitpunkt sehr groß. Auch bei der studentischen Kontrollgruppe scheint ein großer zeitlicher Abstand zwischen deren Trainings- und Testzeitpunkt dazu geführt zu haben, dass ihre Teilnehmer den Handlinien im Posttest weitaus weniger Bedeutung schenkten. Zweitens bestand das Training bei der Experimentalgruppe aus weitaus mehr Übungen und damit verschiedensten Trainingsinhalten. Es bestehen hier, wie bereits beschrieben, weitaus weniger strukturelle Ähnlichkeiten zwischen Test- und Trainingsobjekten.

Zusammenfassung des Ergebnisses des qualitativen Vergleichs

Zu Beginn der Clusteranalyse stellte sich die Frage nach den qualitativen Unterschieden zwischen den Testergebnissen der einzelnen Gruppen. Dies wurde gerade getrennt beantwortet nach fachgebundenem Schrift-Test und allgemeinem, nicht fachbezogenem Hand-Test. Jetzt werden beide Ergebnisse zueinander in Beziehung gesetzt.

Beim fachgebundenen Schrift-Test ließ sich im Testergebnis ein *qualitativ feiner* Unterschied zwischen der Experimentalgruppe und den beiden Kontrollgruppen feststellen. Im Vergleich besteht bei der Experimentalgruppe der größte Unterschied zwischen Pretest und Posttest. Dies spricht dafür, dass der Besuch des Unterrichts die Studierenden für die Differenzierung von Schriftarten sensibilisiert hat. Beim nicht fachgebundenen Hand-Test hingegen fanden sich im Gruppen übergreifenden Vergleich *keine* qualitativen Unterschiede zwischen der Experimentalgruppe und den anderen Gruppen.

Die Ergebnisse der beiden Pretests der studentischen Kontrollgruppe sind gesondert zu betrachten: Das Ergebnis des Pretests im Schrift-Test schwächt die Folgerung bezüglich der fachbezogenen Sensibilisierung bei der Experimentalgruppe nicht ab. Es ist nämlich nicht auszuschließen, dass die Teilnehmer der studentischen Kontrollgruppe aufgrund der im Fach Plandarstellung genossenen Einführung zum Thema „Schrift“ im Pretest des Schrift-Tests Hauptkategorien bildeten, wie sonst nur die Teilnehmer der Experimentalgruppe im Posttest. Das Ergebnis des Hand-Tests – die Teilnehmer der studentischen Kontrollgruppe richteten in diesem Pretest ihr Augenmerk verstärkt auf die weniger auffallenden Handlinien – führt zu weiteren Vermutungen: Möglicherweise hat sich die intensive Beschäftigung mit den Feinheiten der Schriftart Futura bei diesen Teilnehmern auch auf das Ergebnis des Hand-Tests ausgewirkt. Dieser Trainingseffekt scheint sich dann aber sowohl im Schrift- wie im Hand-Test wieder verflüchtigt zu haben, denn beim Posttest unterscheiden sich die Ergebnisse nur sehr wenig von den Ergebnissen der anderen Gruppen.

⁵⁷⁴ vergleiche im Anhang Kapitel 11.6.1

7.5 Verwendete Programme

In den im Kapitel 7 dargestellten quantitativen und qualitativen Auswertungsschritten wurden verschiedene Programme benutzt. Die Aufbereitung der Rohdaten erfolgte beispielsweise in Excel. So entstanden verschiedene Tabellen entsprechend der Einzelgruppen. In den quantitativen Analysen ließen sich auf der Basis der Tabellen Vergleiche vornehmen und Diagramme erstellen. Auch für die Signifikanztests wurden die Daten in Excel weiterbearbeitet.

Die Grundlage für die qualitative Analyse bildeten Matrices. Die Daten hierfür wurden zunächst per Hand in Dreiecksmatrices je Gruppe und Test eingegeben, dann wurden die Zahlenergebnisse in Excel übertragen und in Koeffizienten umgewandelt.

Für die qualitative Analyse, durchgeführt als hierarchische Clusteranalyse, wurde auf der Basis der in Excel erstellten Ähnlichkeitsmatrices zunächst das Statistikprogramm SPSS, Version 11 verwendet. Dabei war es Ziel, die Datenmenge so aufzubereiten, dass sich die Testergebnisse der Gruppen vergleichen ließen. Die grafische Darstellung in Dendrogrammform wurde vor allem deswegen gewählt, weil sich dort der Fusionierungsablauf verfolgen lässt.

Auch mit dem Programm NT Sys PC lassen sich solche Clusteranalysen berechnen. Es dient normalerweise der Beantwortung biologischer Fragestellungen. Da die für meine Analyse benötigten Dendrogramme in NT Sys PC aber wesentlich bedienerfreundlicher herzustellen waren, wurde zur Errechnung der endgültigen Dendrogramme anstelle von SPSS eben dieses Programm verwendet. Im Anschluss wurden die Dendrogramme mit Hilfe des Zeichenprogramms CorelDraw grafisch weiterbearbeitet, also beschriftet und erläutert.

8 Zusammenfassung der Ergebnisse

8.1 Rückblick auf Ziel und Vorgehensweise

Im Rahmen der Arbeit sollten die Auswirkungen des Unterrichts im Fach Schrift auf die Wahrnehmungsfähigkeit untersucht werden. Dabei stellten sich folgende Fragen: In wie weit steigert die Teilnahme am Unterricht die Wahrnehmungsfähigkeit? Und sensibilisieren die Inhalte und die methodische Vorgehensweise des Unterrichts die Studierenden bezüglich fachlicher Gegebenheiten und allgemeiner Inhalte? Der theoretische Hintergrund, vor dem diese Fragen beantwortet werden sollten, lautet: Wahrnehmungsfähigkeit nimmt zu, wenn Wahrnehmungslernen eintritt. Wahrnehmungslernen wiederum lässt sich nach Gibson und Gibson nachweisen über eine Steigerung der Differenzierungsleistung beim visuellen Wahrnehmen.

Vor diesem Hintergrund wurde nun untersucht, ob bei den Studierenden im Fach Schrift zum einen die Differenzierungsleistung bezüglich *fachlicher* Inhalte stärker zunimmt als bei anderen Untersuchungsteilnehmern und zum anderen, ob die Differenzierungsleistung bezüglich *allgemeiner* Inhalte stärker zunimmt als bei anderen Untersuchungsteilnehmern. Im ersten Fall hätte die Teilnahme am Unterricht die Studierenden fachbezogen sensibilisiert, im zweiten Fall hätte die Teilnahme sie sogar allgemein sensibilisiert.

Um die Änderungen der Differenzierungsleistung nachzuweisen, wurden zwei verschiedene Sortierungsaufgaben gestellt. So mussten, um Änderungen bezüglich *fachlicher* Inhalte abzubilden, Karten mit verschiedenen Schriftarten nach selbstgewählten Kriterien sortiert werden (Schrift-Test). Was das Abbilden von Änderungen bezüglich *allgemeiner* und nicht fachspezifischer Inhalte angeht, mussten Karten mit Abdrucken von Händen sortiert werden (Hand-Test). Die in diesem Zusammenhang durchgeführten Pre- und Posttests ergaben je nach Test und Gruppen verschiedenste Daten. In verschiedenen Teilschritten wurden diese Daten quantitativ und qualitativ in drei Verfahren ausgewertet. Die Ergebnisse der einzelnen Gruppen ließen sich dabei vergleichen. In Kapitel 8.2 sollen nun diese Teilergebnisse nochmals zusammengefasst, im Anschluss daran zudem das gesamte Ergebnis differenziert werden: zum einen nach der Veränderung einer fachbezogenen Wahrnehmungsfähigkeit, zum anderen nach der Veränderung einer allgemeinen Wahrnehmungsfähigkeit.

8.2 Teilergebnisse

Bei der *ersten* quantitativen Auswertung – dem Vergleich der durchschnittlichen Kategorienzahl – wurde untersucht, in wie fern sich die Gruppen in der Anzahl der gebildeten Kartenhäufchen unterscheiden. Dies geschah unter der Annahme, dass eine gesteigerte Differenzierungsleistung zu einer quantitativ erfassbaren, größeren Zahl an Kartenhäufchen – also Kategorien – führt.⁵⁷⁵ Dabei zeigte der Vergleich der durchschnittlichen Werte für die Kategorienanzahl zwar, dass überhaupt nur der Mittelwert im Schrift-Test bei der Experimentalgruppe zugenommen hat, allerdings mit einem nicht signifikanten Unterschied. Da ansonsten die Mittelwerte teilweise sogar stark gesunken waren, stellte sich die Frage, ob die Annahme überhaupt richtig war, dass sich die Mittelwerte bei einer Zunahme der Differenzierungsleistung zwangsläufig vergrößern müssten.⁵⁷⁶

Bei der *zweiten* quantitativen Auswertung wurden die zusätzlichen Kriterien verglichen, die die

⁵⁷⁵ vergleiche Kapitel 7.2

⁵⁷⁶ vergleiche Kapitel 7.2.7

Untersuchungsteilnehmer in den zweiten Aufgaben der Posttests nach der vorgenommenen Sortierung benennen konnten. Dabei wurde angenommen, dass es entsprechend sensibilisierten Teilnehmern leichter fallen müsste, zusätzliche Unterscheidungskriterien zu benennen als anderen Teilnehmern.⁵⁷⁷

Der Vergleich führte zu einem bemerkenswerten Ergebnis: Die Mittelwerte der Summen der zusätzlichen Unterscheidungskriterien wiesen im gesamten Vergleich höchst signifikante Unterschiede auf. Die Teilnehmer der Experimentalgruppe konnten nämlich im Vergleich zu den anderen Gruppen verhältnismäßig mehr zusätzliche Unterscheidungskriterien benennen, und zwar sowohl im Schrift-, als auch im Hand-Test.⁵⁷⁸ Der Unterschied war im fachgebundenen Schrift-Test im Vergleich zur studentischen Kontrollgruppe signifikant, im Vergleich zur unabhängigen Kontrollgruppe sogar höchst signifikant. Was hingegen den allgemeinen Hand-Test angeht, so war der Unterschied im Vergleich zur unabhängigen Kontrollgruppe höchst signifikant, im Vergleich zur studentischen Kontrollgruppe allerdings nicht.

In der *dritten* Auswertung wurden die Testergebnisse aller Gruppen in allen Tests in Form von Dendrogrammen, erstellt durch hierarchische Clusteranalyse, qualitativ verglichen. Und zwar unter der Annahme, dass sich je nach Grad der Differenzierungsleistung unterschiedliche Dendrogramme im Vergleich von Pre-zu Posttest ergeben müssten.⁵⁷⁹

Hier ließ die Untersuchung verschiedene Unterschiede erkennen: in der Wahl der Hauptkategorien, bei Einzelsortierungen oder Kartenkombinationen, bei den dazugehörigen Koeffizienten und in der hierarchischen Lage einzelner Fusionspunkte in den Dendrogrammen. Insgesamt stellte sich dabei ein qualitativ feiner Unterschied zwischen den Ergebnissen der Experimentalgruppe und denen der beiden Kontrollgruppen bezüglich des Schrift-Tests heraus, allerdings nicht bezüglich des Hand-Tests.

Auffälligerweise unterschieden sich die Ergebnisse der studentischen Kontrollgruppe in Schrift- wie Hand-Test jeweils im Pretest von den Ergebnissen der anderen Pre- aber auch Posttests. Hierauf wird im Folgenden nochmals eingegangen.

8.3 Ergebnis im fachlichen Bezug

Die Ergebnisse der Experimentalgruppe sprechen dafür, dass die Differenzierungsleistung ihrer Mitglieder bezüglich fachspezifischer Inhalte zugenommen hat. Die Teilnahme am Unterricht hat die Studierenden also fachbezogen sensibilisiert. Sie konnten bei der zweiten Aufgabe des Schrift-Tests im Posttest signifikant und höchst signifikant mehr zusätzliche Unterscheidungskriterien benennen, haben also mehr Unterscheidungsmöglichkeiten erkannt als die Teilnehmer der beiden Kontrollgruppen. Die feinen Unterschiede in den Dendrogrammen bei der qualitativen Untersuchung – die Sortierung der Schriftkarten nach Gebrauch und Wirkung vor der Bildung der üblichen Hauptkategorien, das Erkennen schwer zu erkennender Merkmale oder das Sortieren gleicher Kartenkombinationen bei veränderten Koeffizienten – sprechen ebenfalls dafür, dass der Besuch des Unterrichts, die Beschäftigung mit dem Thema „Schrift“ und die Betrachtung des Themas unter verschiedenen Gesichtspunkten die Studierenden für den Schrift-Test in diesem Zusammenhang sensibilisiert haben.

Auch das Ergebnis der studentischen Kontrollgruppe im Schrift-Test lässt sich dahingehend interpretieren, dass eine fachbezogene Sensibilisierung stattgefunden hat. Diese Gruppe hat im Pretest des Schrift-Tests nach ähnlichen Hauptkategorien wie die Experimentalgruppe im Posttest sortiert. Dies lässt Folgendes vermuten: Die Teilnehmer waren durch Einführung ins Thema Schrift und in die spezielle Schriftart Futura, sowie durch deren Einübung im Fach Plandarstellung

⁵⁷⁷ vergleiche Kapitel 7.3

⁵⁷⁸ vergleiche Kapitel 7.3.7

⁵⁷⁹ vergleiche zu diesem Abschnitt: Kapitel 7.4, Kapitel 7.4.5, Kapitel 7.4.9 und Kapitel 7.4.10

sensibilisiert worden. Das zeigt, dass bereits eine kurze aber intensive Beschäftigung zur Sensibilisierung führen kann. Allerdings ist das Ergebnis dieses Pretests nicht überzubewerten, denn es stellten sich nur Unterschiede bei der Bildung der Hauptkategorien heraus. Außerdem schien der Trainingseffekt nicht anzuhalten, denn im Posttest wurden die vormalig gebildeten Hauptkategorien nicht mehr zur Sortierung herangezogen. Dass sich dieser Effekt wieder abschwächte, lässt sich eventuell darauf zurückführen, dass andere wichtige Themen und Eindrücke im Fach Plandarstellung Gelerntes und Geübtes überlagert hatten. In der Hauptsache war in diesem Fach die graphische Umsetzung geplanter Inhalte behandelt worden. Neues Wissen hatte dadurch wahrscheinlich älteres überlagert, der Trainingseffekt verflüchtigte sich.

8.4 Ergebnis im allgemeinen Bezug

Vergleichbare qualitative Unterschiede zwischen den Dendrogrammen der Experimentalgruppe und denen der anderen Gruppen waren beim Hand-Test nicht festzustellen. Zwar benannten die Teilnehmer der Experimentalgruppe bei der zweiten Aufgabe des Hand-Tests mehr zusätzliche Unterscheidungskriterien mit einem höchst signifikanten Unterschied zur unabhängigen Kontrollgruppe, jedoch ohne signifikanten Unterschied zur studentischen Kontrollgruppe. Diese Ergebnisse lassen die Schlussfolgerung nicht zu, dass bei den Untersuchungsteilnehmern der Experimentalgruppe eine gesteigerte Differenzierungsleistung bezüglich allgemeiner und nicht fachbezogener Inhalte stattgefunden hat. Folglich kann nicht angenommen werden, dass sich ihre Wahrnehmungsfähigkeit in diesem Zusammenhang gesteigert und die Teilnahme am Unterricht sie bezüglich allgemeiner Inhalte sensibilisiert hat.

Bedenkt man die bei Seger dargestellten Erkenntnisse⁵⁸⁰, so erscheint es fast naheliegend, dass der Nachweis des Transfers von Wahrnehmungsfähigkeit mittels Hand-Test hier nicht geführt werden konnte. Dies liegt an den strukturellen Unterschieden zwischen den Trainingsobjekten – nämlich den gesamten Unterrichtsinhalten – und den Testobjekten, also den Handabdrucken.

Der Hand-Test hat zwar in diesem Zusammenhang nicht zum Nachweis einer gesteigerten Differenzierungsleistung gegenüber nicht fachbezogener Inhalte geführt, dafür lässt sich aber das erzielte Ergebnis bei der Experimentalgruppe durchaus als Kontrolle zum Schrift-Test betrachten. Das Ergebnis im Hand-Test bei der Experimentalgruppe veränderte sich nicht von Pre- zu Posttest, hingegen aber das Ergebnis des Schrift-Tests. Die Tatsache, dass die Teilnehmer der Experimentalgruppe Schriftarten differenzierter sortieren konnten als Handabdrucke, stärkt die Vermutung der fachbezogenen Sensibilisierung.

Bei der studentischen Kontrollgruppe liegt der Sachverhalt etwas anders. Erstens weist ihr Dendrogramm beim Hand-Test im Pretest im Vergleich zu allen anderen Dendrogrammen Unterschiede auf. Nur die Teilnehmer dieser Gruppe haben zu diesem Zeitpunkt verstärkt nach der Menge der Handlinien sortiert. Zweitens besitzen die Test- und Trainingsobjekte in der Situation der studentischen Kontrollgruppe eher gewisse strukturelle Ähnlichkeiten, als es bei der Experimentalgruppe der Fall war.⁵⁸¹ Folglich sieht es so aus, als hätte das einmalige Training im Fach Plandarstellung vor der Durchführung des Pretests zu einer Sensibilisierung auch außerhalb des Trainingsbereichs geführt. Das Ergebnis lässt vermuten, dass die intensive Beschäftigung mit den Feinheiten der Schrift Futura und deren Reproduktion im ständigen Vergleich mit dem Vorbild dazu geführt haben, dass die Teilnehmer dieser Gruppe im direkten Anschluss an dieses Üben bei der Durchführung des Hand-Tests mit ähnlich sensiblem Blick für Feinheiten vorgegangen sind. Es scheint, als ob sie kurzzeitig für nicht fachbezogene, aber ähnliche Gegebenheiten sensibilisiert waren, denn das Ergebnis des Posttests unterscheidet sich wie beim Schrift-Test nur wenig von denen der Experimental- und der unabhängigen Kontrollgruppe.

⁵⁸⁰ vergleiche Kapitel 7.4.10

⁵⁸¹ vergleiche Kapitel 7.4.10

Betrachtet man die Ergebnisse der zweiten Aufgabe des Hand-Tests nochmals im Vergleich, so liegt der Mittelwert der studentischen Kontrollgruppe nahe dem der Experimentalgruppe. Wenn man die Experimentalgruppe als nicht sensibilisiert bezüglich allgemeiner Inhalte betrachtet, liegt es nahe, dass sich diese Mittelwerte ähneln. Auffälligerweise unterscheiden sich beide Mittelwerte aber im Hand-Test höchst signifikant von dem der unabhängigen Kontrollgruppe. Das heißt, die Teilnehmer beider Gruppen konnten viel mehr zusätzliche Kriterien benennen als die der unabhängigen Kontrollgruppe. Dies mag ein Zufall sein. Oder aber sowohl die Teilnehmer der Experimental- als auch die der studentischen Kontrollgruppe sind zum Zeitpunkt des Posttests bezüglich fachfremder Inhalte sensibilisiert gewesen und haben deshalb mehr zusätzliche Unterscheidungskriterien benannt.

Bezüglich der Experimentalgruppe wurde bereits festgehalten, dass dieses Indiz die Annahme einer Steigerung der Differenzierungsleistung bezüglich allgemeiner Inhalte nicht ausreichend bestätigt, weil die qualitative Untersuchung der Dendrogramme dazu keinerlei Anhaltspunkte geliefert hat. Auch bei der studentischen Kontrollgruppe konnten zum Zeitpunkt des Posttests keine qualitativen Anhaltspunkte zu einer allgemeinen Sensibilisierung gefunden werden. Bezieht man aber das Ergebnis des Pretests in die Betrachtung mit ein, könnte das Ergebnis der Zusatzaufgabe des Posttests Folgendes bedeuten: Die Sensibilisierung, die zum Zeitpunkt des ersten Tests durch die Übung im Fach Plandarstellung stattgefunden hat, ist wohl in ihrer Auswirkung schwächer geworden, weswegen sich keine qualitativen Unterschiede haben feststellen lassen. Der höchst signifikante Mengenunterschied an zusätzlichen Kriterien im Vergleich zur unabhängigen Kontrollgruppe bedeutet aber möglicherweise, dass die Auswirkungen dieser Sensibilisierung noch nicht gänzlich verschwunden waren.

9 Diskussion

9.1 Diskussion des Verfahrens und der Instrumente

Der Vergleich der Dendrogramme der Clusteranalyse ergab beim Hand-, aber auch beim Schrift-Test nur feine Unterschiede. Dies führt einerseits zum Nachdenken über die verwendeten Instrumente und das Verfahren, andererseits muss man sich fragen, ob bei einem anderen Untersuchungsdesign eine stärkere Veränderung bei der Experimentalgruppe zu erwarten gewesen wäre. Folgende Punkte lassen sich für beide Instrumente – Schrift- und Hand-Test – diskutieren.

Zusammenhang von Unterrichtsstruktur und fachbezogenem Messinstrument

Das Fach „Schrift“ wird als einsemestriges, zweistündiges Wahlfach in zwölf Terminen gelehrt. Die Studierenden, die das Fach belegen, sind meist stärker als andere Studierende an den Gestaltungs- und Darstellungsfächern interessiert. Allerdings lässt sich bei der Anlage des Faches und in Anbetracht der wenigen Stunden vieles nur oberflächlich behandeln. Dementsprechend wird im Unterricht ein allgemeiner Überblick gegeben.⁵⁸² Es werden verschiedenste Aspekte rund um das Thema Schrift behandelt: das Schreiben mit der Hand, das Schreiben am Rechner, die Entwicklung einzelner Buchstabenkombinationen als Logo, die Wirkung von Schriftarten, Typografie, die geschichtliche Schriftentwicklung, das Layouten von Schriftstücken, die Präsentation einzelner erstellter Arbeiten und so weiter. Der Schrift-Test selbst hingegen thematisierte ausschließlich verschiedene Schriftarten und deren Unterschiede nach Schnitt und Wirkung – also nur einen einzelnen Aspekt. Nun könnte man einwenden, dass Test- und Unterrichtsgegenstand sich noch stärker hätten ähneln müssen, um eine Veränderung der Differenzierungsleistung bei der Experimentalgruppe entsprechend deutlich nachweisen zu können. Das würde bedeuten, man hätte auch im Testverfahren allen Aspekten nachgehen müssen – ein schlichtweg nicht zu realisierendes Unterfangen. Oder der Unterrichtsinhalt hätte sich an den Testinhalt anpassen müssen. Wäre der Unterricht ebenso stark auf das Vergleichen von Schriftarten ausgelegt gewesen wie der Testinhalt, dann hätten sich möglicherweise stärkere Unterschiede im Testergebnis verzeichnen lassen. Nur wäre es absurd, Lehre in Hinblick auf ein Messverfahren auszulegen. Dies erlauben nur Experimente innerhalb der Forschung, nicht aber Untersuchungen innerhalb eines Feldes. Das Testdesign des fachbezogenen Messverfahrens der Untersuchung liegt also *so nah wie möglich* am Unterrichtsinhalt, weil es der Annahme folgt, dass die Beschäftigung mit obengenannten vielschichtigen Aspekten dazu führen müsse, die Schriftarten aufgrund der Zunahme von Wahrnehmungsfähigkeit differenzierter unterscheiden zu können.

Das hier vorliegende Testverfahren würde möglicherweise bei Studierenden des Grafikdesigns, die sich im Laufe des Studiums verstärkt und über einen längeren Zeitraum mit verschiedenen Schriftarten und Typografie beschäftigen, andere Ergebnisse verzeichnen. Auch könnte in diesem Studiengang ein längerfristig angelegter Vergleich mit diesem Messverfahren zu differenzierteren Ergebnissen führen. Von dieser Seite her betrachtet, relativiert sich das Ergebnis und entspricht der Anlage des Unterrichts. Oder anders formuliert: So wie die Unterrichtsstruktur angelegt ist, liegt es nahe, dass mit dem fachbezogenen Schrift-Test als Messinstrument zum Nachweis einer gesteigerten Differenzierungsleistung bezüglich fachlicher Inhalte kein *stärkerer* Unterschied im Gruppenvergleich nachgewiesen werden kann.

⁵⁸² vergleiche Kapitel 3.3

Inhalte beim fachbezogenen Messinstrument

Wie das Ergebnis der unabhängigen Kontrollgruppe, aber auch die Ergebnisse aller Gruppen im Pretest zeigen, gebrauchen auch Laien differenzierte Kategorien bei der Sortierung der Schriftarten – auch wenn sie sie nicht entsprechend der Fachtermini bezeichnen können. Deshalb muss man sich fragen, wie sensibel und damit geeignet das Messinstrument ist. War der Test zu leicht? Angenommen man hätte beim Schrift-Test nur Schriftarten aus der Gruppe der Sans-Schriften herangezogen, dann hätten sich die zu unterscheidenden Schriftarten stärker geähnelt und wären damit schwerer zu unterscheiden gewesen. Dies hätte bei nicht sensibilisierten Teilnehmern wahrscheinlich zu wenig differenzierten Ergebnissen geführt. Bei den sensibilisierten Teilnehmern hätte es womöglich aber verhindert, dass sie diesen Inhalt sinnvoll differenzieren hätten können. Weil also ein Test alle Teilnehmer weder unter- noch überfordern darf, war es sinnvoll, den Testinhalt entsprechend breitgefächert anzulegen.

Zeitbeschränkung im Messverfahren

Auch könnte man einwenden, dass eine Zeitbeschränkung in allen Tests vielleicht zu stärkeren Unterschieden im Ergebnis geführt hätte. Das mag mit Einschränkung zutreffen, denn sensibilisierte Teilnehmer hätten wohl auch in kürzerer Zeit differenzierter sortiert. Die weniger sensibilisierten Teilnehmer hätten aber aufgrund dieses Zeitdrucks wahrscheinlich Fehlentscheidungen getroffen – und damit die Ergebnisse des Tests verfälscht. Zudem müssen selbst bei einer verhältnismäßig langen Bearbeitungszeit die Ergebnisse nicht unbedingt differenzierter ausfallen. Einzelne Teilnehmer aus der unabhängigen Kontrollgruppe nahmen sich beispielsweise besonders lange Zeit, dennoch wiesen die Ergebnisse der gesamten Gruppe im Vergleich keine besonderen Unterschiede auf. Dies zeigt gleichzeitig, dass die Sorge unbegründet ist, wonach das *Fehlen* einer zeitlichen Begrenzung zu unterschiedlichen Ergebnissen aufgrund unterschiedlicher Testbedingungen führe.

Nicht fachbezogenes Messinstrument

Zum Hand-Test als Verfahren, mit dem in dieser Untersuchung die Steigerung von Differenzierungsleistung bei nicht fachbezogenen Inhalten nachgewiesen werden sollte, bleibt festzuhalten: Zwischen den Trainingsobjekten und den Testobjekten müssen strukturelle Ähnlichkeiten bestehen. Die bereits mehrmals erwähnten Unterschiede zwischen den Unterrichtsinhalten und den Handabdrucken lassen das Instrument zum Nachweis des Transfers von Wahrnehmungsfähigkeit nur bedingt als geeignet erscheinen. Nämlich dann, wenn die Merkmale der Objekte jeweils nach den selben Regeln miteinander verknüpft sind, also einander in ihrer Struktur gleichen. Dies mag bei der studentischen Kontrollgruppe eher der Fall gewesen sein, als bei der Experimentalgruppe. In Bezug auf den vielfältigen Unterrichtsinhalt hätte für die Experimentalgruppe aber ebenso wie beim Schrift-Test kein *besser* passender Inhalt gefunden werden können.

9.2 Diskussion der Ergebnisse

Nachweis einer fachspezifischen Sensibilisierung der Wahrnehmungsfähigkeit

Die Ergebnisse dieser Untersuchung machen deutlich, dass es gelungen ist, ein Messverfahren zu entwickeln, um die Steigerung von Differenzierungsleistung beim visuellen Wahrnehmen nachzuweisen. Mit anderen Worten: Mit diesem Verfahren ist der Nachweis einer fachspezifischen Sensibilisierung der Wahrnehmung geglückt. Das Unterrichtsziel des allgemeinen Wahlpflichtfaches Schrift, die Wahrnehmungsfähigkeit zu erweitern, wurde erreicht. Insofern erwies sich die Vorgehensweise im Unterricht als effizient. Diese erweiterte Wahrnehmungsfähigkeit erstreckt sich

allerdings nachgewiesener Maßen auf rein fachspezifische Inhalte.

Kein Nachweis hinsichtlich einer nicht fachbezogenen Sensibilisierung

Der Nachweis einer allgemeinen, nicht fachbezogenen Sensibilisierung in Folge des Unterrichts im Fach Schrift konnte nicht geführt werden. Das Ergebnis in der zusätzlichen Aufgabe des Posttests reicht sicher nicht aus, um eine allgemeine Sensibilisierung zu bestätigen. Die Möglichkeit einer Sensibilisierung kann aber auch nicht völlig ausgeschlossen werden.

Daran lassen sich zwei Fragen anschließen: Führt der Unterrichtsinhalt nicht zu einer allgemeinen Sensibilisierung der Wahrnehmungsfähigkeit oder lässt es sich nur nicht eindeutig nachweisen? Die Ergebnisse der studentischen Kontrollgruppe zeigen, dass die Möglichkeit, die Wahrnehmungsfähigkeit über fachliche Grenzen hinweg in gewisser Weise zu sensibilisieren, nicht grundsätzlich auszuschließen ist. Allerdings mag eine Sensibilisierung hier nur übertragbar gewesen sein, weil die Differenzierung der Handabdrucke eines ähnlich gearteten differenzierenden Blickes bedurfte, wie er vorher über das Schreiben trainiert wurde. Dies bedeutet notwendigerweise nicht, dass auch ganz andere Gegebenheiten differenziert betrachtet werden können.

Entsprechend wissenschaftlicher Erkenntnisse bedarf es zum Nachweis einer nicht fachbezogenen Sensibilisierung – also zum Nachweis des Transfers der antrainierten Wahrnehmungsfähigkeit – eines Instruments, welches eine strukturelle Verwandtschaft zum Trainingsinhalt aufweisen muss. Wie bereits erläutert, ist anzunehmen, dass diese Voraussetzung bei der Experimentalgruppe aufgrund der Unterschiede zwischen Trainings- und Testobjekten wahrscheinlich nicht gegeben ist. Bei der studentischen Kontrollgruppe hingegen können solche geforderten strukturellen Ähnlichkeiten vorhanden gewesen sein.

Nachhaltigkeit des Trainingseffekts

Betrachtet man die Ergebnisse der studentischen Kontrollgruppe sowohl im Hand- wie auch im Schrift-Test und interpretiert sie als Folge einer gewissen Sensibilisierung, so zeigen sie, dass sich gewisse Fähigkeiten auch wieder verlieren können. Der Trainingseffekt zeigt sich nämlich nur in direktem Anschluss an die Trainingssituation, im Posttest scheint er sich schon wieder verflüchtigt zu haben. Denkt man an die Erkenntnisse von Gibson und Gibson zum Wahrnehmungslernen, verweist dies auf die Bedeutung des Trainings als fortlaufende Tätigkeit und die Bedeutung von Wiederholung.

10 Bedeutung der Ergebnisse und Ausblick

10.1 Bedeutung für die Forschung

Nachweis von Wahrnehmungslernen außerhalb eines streng experimentellen Rahmens

In Anlehnung an den Ansatz von Gibson und Gibson zur Differenzierungstheorie beim Wahrnehmungslernen wurde in der vorliegenden Arbeit der Nachweis von Wahrnehmungslernen geführt. Die Steigerung von Differenzierungsleistung bei der visuellen Wahrnehmung bezüglich fachspezifischer Inhalte wurde festgehalten.

Im Gegensatz zum Experiment⁵⁸³, welches Gibson und Gibson im Zusammenhang zur Differenzierungstheorie dargestellt haben, fand die hier vorliegende Untersuchung nicht in einem vergleichbar eng gefassten experimentellen Rahmen statt. Gibson und Gibson beschreiben ein Experiment mit streng kontrollierter Trainingssituation: Das Training erfolgte anhand bedruckter Karten, die gleichzeitig auch zum Nachweis von Wahrnehmungslernen gebraucht wurden. Dadurch konnte sichergestellt werden, dass Training stattgefunden hat. Außerdem konnte man die Einflüsse des Trainings und die daraus resultierende Steigerung direkt ablesen. Die Trainingssituation ging sozusagen fließend in das Testverfahren über.

Im Vergleich dazu konnte in der hier vorliegenden Arbeit Wahrnehmungslernen auch *außerhalb* eines solch strengen Rahmens nachgewiesen werden. Die Anlage der Untersuchung ergab sich zwingend aus der Unterrichtssituation, in der eine Trainingssituation wie bei Gibson und Gibson gar nicht hätte realisiert werden können. Die gesamte Vorgehensweise im Unterricht hätte sich dann nämlich ausschließlich der Trainingssituation – dem Unterscheiden von Schriftarten – widmen müssen.

Einsatzmöglichkeit des Verfahrens und der Instrumente

Die in dieser Arbeit vorgestellte Vorgehensweise zum Nachweis einer Veränderung der visuellen Wahrnehmungsfähigkeit lässt sich auf andere Lehrsituationen übertragen. Zum Nachweis einer fachbezogenen Steigerung der Differenzierungsleistung beim Wahrnehmen muss dann das jeweilige Messinstrument in Abstimmung auf die Trainingsinhalte – den Unterricht – entwickelt werden.

Möchte man die vorliegenden Instrumente gebrauchen, gelten entsprechend der Ergebnisse und bestehender Erkenntnisse folgende Einschränkungen: Will man eine gesteigerte Differenzierungsleistung der visuellen Wahrnehmung bezüglich fachspezifischer Inhalte nachweisen, muss die Trainingssituation zum Testinhalt passen. Das heißt, der Test zur Differenzierung der Schriftarten kann dann angewandt werden, wenn in der Trainingssituation Schriftarten behandelt werden. Dies könnte beispielsweise im Studiengang Grafikdesign der Fall sein, oder auch in anderen Studiengängen, solange sie das Thema Schrift behandeln. Die Vorgaben zu Experimenten zum Wahrnehmungslernen nach Gibson und Gibson sind dann gewährleistet. Will man darüber hinaus eine gesteigerte Differenzierungsleistung der visuellen Wahrnehmung auch außerhalb fachlicher Inhalte nachweisen, so ist entsprechend der Ergebnisse und entsprechend wissenschaftlicher Erkenntnisse Folgendes anzunehmen: Die Testobjekte müssen ihrer Struktur nach zu den Trainingsobjekten – den Inhalten des Unterrichts – passen. Entsprechend der Erkenntnisse zum Transfer beim impliziten Lernen bedeutet dies, dass die Merkmale der Objekte nach den gleichen Regeln verknüpft sein, also die gleiche Struktur besitzen müssen. Ob diese Voraussetzung gegeben ist, ist jeweils zu prüfen.

⁵⁸³ vergleiche hierzu Kapitel 4.4.2 unter Punkt: Experimentelle Grundlagen und Folgerungen

Weitere Forschungsansätze

Die vorliegende Arbeit ist gewissermaßen als Pilotstudie zu verstehen. Um den Nachweis der Steigerung der fachbezogenen Differenzierungsleistung infolge des Besuchs des Faches Schrift zu erhärten und dann zu differenzieren, wären weitere Studien nötig. Beispielsweise könnte man testen, ob und vor allem wann die fachspezifische Wahrnehmungsfähigkeit wieder nachlässt, sich also ein Trainingseffekt wieder verliert. Somit könnte man der Nachhaltigkeit der Steigerung von Wahrnehmungsfähigkeit auf den Grund gehen. Für die Lehre wäre es von Vorteil, zu wissen, ob und wie lange eine solche Fähigkeit andauert und ob sie sich ohne stetiges Wiederholen wieder gänzlich verliert. Im Lehralltag könnte dann darauf Rücksicht genommen werden.

Um allgemein der Frage nach der Steigerung von Wahrnehmungsfähigkeit infolge von Unterricht beziehungsweise von Ausbildung nachzugehen, müssten weitere Studien in verschiedenen Fachbereichen geführt werden. Auch ließen sich Untersuchungen über einen längeren Zeitraum führen. So wäre es innerhalb eines Studiengangs interessant, festzustellen, wie sich die Wahrnehmungsfähigkeit in Bezug auf Fachspezifisches – beispielsweise landschaftsplanerische Gegebenheiten, Designobjekte oder architektonische Objekte – im Laufe des Studiums verändert. Vielleicht verliert sich eine Wahrnehmungsfähigkeit bezüglich fachspezifischer Inhalte weniger leicht, wenn sie sich im Laufe einer längerfristigen Entwicklung gesteigert hat. Möglicherweise verhält es sich bei dieser Entwicklung ähnlich wie bei der Entwicklung von „Expertise“⁵⁸⁴. So muss beispielsweise eine gewisse Zeit vergehen und man muss vielerlei Erfahrungen sammeln, um zum Experten zu werden. Allerdings geht man hier auch davon aus, dass sich Expertise auf ein bestimmtes Fachgebiet bezieht, weshalb eine Überlegenheit des Experten gegenüber dem Neuling nur in Bezug auf ebendieses Fachgebiet vorliegt.⁵⁸⁵

Die hier beschriebenen Forschungsansätze beziehen sich auf fachspezifische Wahrnehmungsfähigkeit. Was nun die allgemeine Wahrnehmungsfähigkeit betrifft, legt diese Arbeit hinsichtlich weiterer Forschung vor allem Folgendes nahe. Um den Transfer von antrainierter Wahrnehmungsfähigkeit auf nicht fachspezifische Bereiche zu untersuchen, müssen die Testinhalte strukturell sehr nahe an den Trainingsinhalten liegen. Zukünftige Studien sollten dies gewährleisten.

10.2 Bedeutung für die Praxis

Effizienz der Vorgehensweise im Hinblick auf die Steigerung der fachspezifischen Wahrnehmungsfähigkeit

Ziel der Arbeit war es, herauszufinden, ob und inwieweit sich die Teilnahme am Unterricht zum Fach Schrift auf die Wahrnehmungsfähigkeit auswirkt. Diese Frage stellte sich vor dem Hintergrund, die Wahrnehmungsfähigkeit über den Unterricht – also die thematisierten Inhalte und die verwendete Methodik – stärken zu wollen. Es wurde versucht, diesem Anliegen Rechnung zu tragen beispielsweise über die im Rahmen des Kurses angebotenen Übungen mit ganz unterschiedlichen Schwerpunkten, über teilweise projektorientierte oder auf differenziertes Wahrnehmen abzielende Aufgabenstellungen, über wissenserweiternde Präsentationen, sowie über unterstützende Hilfestellungen und Diskussionen.⁵⁸⁶ Bezüglich des Ziels, die Wahrnehmungsfähigkeit zu steigern, erwies sich diese Vorgehensweise als effizient – allerdings nur im Hinblick auf fachspezifische Inhalte.

Im Hinblick auf allgemeine Inhalte ließ sich die Steigerung von Wahrnehmungsfähigkeit in Folge des Unterrichts nicht nachweisen. Falls diese Tatsache nicht auf die Form des Testverfahrens

⁵⁸⁴ Gruber, Hans, Mandl, Heinz, Auswirkungen von Erfahrung auf die Entwicklung von Expertise, Forschungsbericht Nr.45, Ludwig-Maximilians-Universität München, Lehrstuhl für Empirische Pädagogik und Pädagogische Psychologie, Januar 1995

⁵⁸⁵ Gruber, Mandl, 1995, S.6

⁵⁸⁶ vergleiche hierzu Kapitel 3.3

zurückzuführen ist, sondern darauf beruht, dass eine Steigerung erst gar nicht eingetreten ist, stellt sich weiter die Frage, wie ein Konzept hätte aussehen müssen, um Wahrnehmungsfähigkeit im Allgemeinen zu steigern. Möglicherweise hätten noch mehr auf differenziertes Wahrnehmen abzielende Übungen angeboten werden müssen. In Hinblick auf eine sinnvolle Gestaltung des Kurses und in Anbetracht des Zeitrahmens, in dem dieser Kurs stattgefunden hat, wäre aber ein noch stärker dezidiertes Wahrnehmungstraining schwer möglich gewesen.

Folgerungen hinsichtlich der Didaktik

Die nachgewiesene fachspezifische Wirkung des Unterrichts auf Differenzierungsleistung zeigt in jedem Fall, dass der Wahrnehmung in der Lehre die entsprechende Aufmerksamkeit zu schenken ist.

Da sich Wahrnehmung in beinahe jeder Situation thematisieren lässt – beispielsweise kann man auf Zusammenhänge aufmerksam machen, Beobachtungen besprechen und unterschiedliche Folgerungen diskutieren –, sollte innerhalb eines Studiums jede sich bietende Möglichkeit genutzt werden, um Wahrnehmungsfähigkeit zu trainieren.

Über das modellhafte Vormachen, wie es beispielsweise auch Klimek in Anlehnung an den bereits in Kapitel 3.1.4 beschriebenen Ansatz der kognitiven Lehre oder „Cognitive Apprenticeship“ für das freie Zeichnen vorschlägt⁵⁸⁷, kann der Lehrende eigene Beobachtungen beschreiben, die der Lernende nachvollziehen kann. Bei Klimek artikuliert der Lehrende zum einen seine Objektwahrnehmungen, zum anderen zeigt er beim „Vormachen“, wie sich diese Wahrnehmungen umsetzen lassen. Außerdem kann man Diskussionen nutzen, um Beobachtungen und Meinungen anderer wahrnehmbar zu machen. Dies bietet wiederum die Möglichkeit, die eigene, aber auch die Wahrnehmung anderer zu reflektieren. Es kommt zur „Differenzwahrnehmung“.⁵⁸⁸ Ebendiese Wahrnehmung – die Wahrnehmung von Differenzen und Unterschieden – ist dem pädagogischen Konstruktivismus in Lehr- und Lernprozessen ein besonderes Anliegen. Sie führt zu einem Wechsel des Blickwinkels und dies verhindert wiederum vorschnelle Folgerungen oder vereinfachte Anschauungen.⁵⁸⁹

Grundlagenforschung für die Gestaltungslehre

In der Gestaltungslehre⁵⁹⁰ soll über das Training beziehungsweise die Sensibilisierung der Wahrnehmung eine Ausbildung der Wahrnehmungsfähigkeit erreicht werden. Dabei ist, wie mir scheint, aber meist nur von einer Wahrnehmungsfähigkeit im Allgemeinen die Rede.

Einschränkungen auf den fachspezifischen Rahmen werden selten vorgenommen.

Dass diese Einschränkung aber nötig ist, solange anderes nicht ausreichend bewiesen werden kann, zeigt die vorliegende Arbeit, aber zeigen auch beispielsweise die Arbeiten von Klimek oder von Leopold. Klimek konnte nachweisen, dass Objekte im Raum mit Hilfe des Zeichnens und ihres Trainingskonzepts differenzierter wahrgenommen werden können. Leopold gelang der Nachweis, dass Raumvorstellungsvermögen durch Training beeinflusst wird.⁵⁹¹ Die Steigerung der Wahrnehmungsfähigkeit in Folge eines fachspezifischen Trainings ist bei beiden gegeben, allerdings nachgewiesenermaßen nur bezüglich fachspezifischer Inhalte.

Die vorliegende und weitere Arbeiten, die sich mit der Beeinflussbarkeit von Wahrnehmungsfähigkeit beschäftigen, erforschen deshalb gewissermaßen die Grundlagen zur Gestaltungslehre und gleichzeitig im Hinblick auf das Ziel der Gestaltungslehre, nämlich Wahrnehmungsfähigkeit auszubilden, auch ihre Effizienz.

⁵⁸⁷ Klimek, 2005, S.173

⁵⁸⁸ vergleiche hierzu Kapitel 3.2.6

⁵⁸⁹ Siebert, 2003, S.86

⁵⁹⁰ vergleiche Kapitel 3.2

⁵⁹¹ vergleiche hierzu Kapitel 4.5.2

10.3 Schluss

In punkto Lehre gilt heute vieles nicht mehr als gesichert. So wird etwa das zu vermittelnde Wissen diskutiert, die Position des Lehrenden oder der Rahmen, in dem Lehre stattzufinden hat. Als gesichert scheint sich nur die Tatsache zu erweisen, dass es in Bildungsprozessen auf den Lernenden ankommt.

Betrachtet man Bildung als „sich ein Bild machen von der Welt“⁵⁹² – etymologisch leitet sich Bildung ja von Bild ab⁵⁹³ – so weist der Begriff selbst auf die Bedeutung der Wahrnehmung hin: Ohne Wahrnehmung – im speziellen ohne die visuelle Wahrnehmung – kann man sich kein Bild von einer Sachlage verschaffen. Außerdem verweist diese Begriffsinterpretation gleichzeitig auf die Bedeutung des Individuums bei Bildungsprozessen, denn ein Bild von etwas macht sich jeder selbst. In Anbetracht der geführten Diskussion und im Hinblick auf die eben gegebene Interpretation des Bildungsbegriffes wird deutlich, wie sehr es innerhalb von Bildungsprozessen um den Lernenden selbst und um die Förderung seiner Wahrnehmung geht. Je weniger genau Wissen hinsichtlich seiner spezifischen Notwendigkeit eingegrenzt werden kann, um so sinnvoller erscheint es nämlich, eine entsprechend kritische Wahrnehmungsfähigkeit zu besitzen. Wenn außerdem die Bedeutung des Lehrenden selbst abnimmt, gewinnt gleichzeitig die Art und Weise an Bedeutung, *wie* gelehrt und gelernt wird.

10.4 Kurzzusammenfassung

Die Gestaltungslehre setzt sich häufig das Ziel, die Wahrnehmung von Lernenden zu sensibilisieren, um deren Wahrnehmungsfähigkeit zu verbessern. Dabei steht vornehmlich der visuelle Aspekt von Wahrnehmung im Mittelpunkt. Nun stellt sich die Frage, ob und in welchem Maße die Gestaltungslehre dem Ziel einer solchen Wahrnehmungssensibilisierung überhaupt gerecht werden kann. Die vorliegende Arbeit untersuchte deshalb, in wieweit die visuelle Wahrnehmung durch eine fachspezifische Trainingssituation innerhalb einer Ausbildung zu beeinflussen ist. Dabei wurde die Veränderung der Wahrnehmungsfähigkeit differenziert betrachtet, geleitet von der Annahme, dass diese Veränderung sich sowohl in Bezug auf fachspezifische, als auch auf nicht fachspezifische Inhalte vollziehen könnte.

Um also diese Frage nach der Beeinflussung von Wahrnehmung durch Training zu klären, wurden an der Fachhochschule Weihenstephan in den Studiengängen Landschaftsarchitektur und Landschaftsbau und -Management vergleichende Untersuchungen angestellt. Das Ziel: eventuelle Auswirkungen der Teilnahme von Studierenden am Gestaltungsfach Schrift abzubilden.

In der Vorgehensweise orientierte sich die Untersuchung an den Erkenntnissen zum Wahrnehmungslernen. Weil Wahrnehmungslernen nach Gibson und Gibson bedeutet, dass die Differenzierungsleistung zunimmt, wurde in der Studie nach Unterschieden und Veränderungen im Differenzierungsvermögen bei den Untersuchungsteilnehmern gefahndet. Weil Wahrnehmungslernen nur in Folge eines entsprechenden Trainings einsetzt, lässt sich aus dem Nachweis einer Steigerung der Differenzierungsleistung schließen, dass eine vorweggegangene Trainingssituation – also in diesem Fall im Unterricht des Gestaltungsfaches Schrift – stattgefunden haben muss. Um die Differenzierungsleistung beim Wahrnehmen abzubilden, wurden Sortierungsaufgaben gestellt. Karten mit Schriftarten waren zu sortieren, um festzustellen ob sich die Differenzierungsleistung bezüglich fachspezifischer Inhalte verändert hat. Karten mit Abdrucken von Handflächen waren zu sortieren, um festzustellen ob sich auch die Differenzierungsleistung bezüglich allgemeiner nicht fachbezogener Inhalte verändert hat. Quantitative und qualitative Unterschiede in der Kategorienbildung der Sortierungen stehen für die

⁵⁹² Siebert, Horst, Die Bildungsgesellschaft – Idee oder Realität?, in: Brödel, Rainer, Siebert, Horst (Hrsg.), Ansichten zur Lerngesellschaft, Festschrift für Josef Olbrich, Baltmannsweiler 2003, S.62

⁵⁹³ Kluge, 2002, S.123

Differenzierungsleistung.

Im Ergebnis sprechen verschiedene Indizien dafür, dass die Differenzierungsleistung bezüglich fachspezifischer Inhalte bei den Teilnehmern am Unterricht zum Fach Schrift zugenommen hat – die Wahrnehmungsfähigkeit hat sich demzufolge zumindest fachbezogen steigern lassen. Eine Steigerung bezüglich allgemeiner Inhalte ließ sich hingegen nicht verzeichnen. Die Ergebnisse einer weiteren Gruppe von Studierenden zeigte, dass aber die Möglichkeit, Wahrnehmungsfähigkeit auch allgemein zu beeinflussen, nicht grundsätzlich auszuschließen ist. Der Nachweis scheint aber nur dann gelingen zu können, wenn die Testobjekte des Verfahrens entsprechend wissenschaftlicher Erkenntnisse in ihrer Struktur in ganz besonderer Weise den Objekten der Trainingssituation gleichen.

Die Ergebnisse dieser weiteren Gruppe lassen außerdem vermuten, dass sich auch eine einmalig angewandte Sensibilisierung auf die Wahrnehmungsfähigkeit trainierend auswirken kann, dass aber ein solcher Trainingseffekt nicht zwingend anhält. Der Zeitrahmen des Trainings hat also offenbar Auswirkungen auf die Nachhaltigkeit des Effekts, Übung und Wiederholung ist – und so haben es auch Gibson und Gibson bestätigt – für das Eintreten von Wahrnehmungslernen von Bedeutung.

Aus den Ergebnissen lässt sich folgern, dass die Wahrnehmungsfähigkeit im Sinne des Ziels der Gestaltungslehre hinsichtlich fachlicher Inhalte gesteigert werden kann.

11 Anhang

Im Anhang befinden sich erstens die Tests (Kapitel 0), zweitens die Daten (Kapitel 11.2), drittens die Berechnungen und Teile der Auswertungsschritte für die drei verschiedenen Auswertungsverfahren (in Kapitel 11.3 zum ersten quantitativen Vergleich, in Kapitel 11.4 zum zweiten quantitativen Vergleich und in Kapitel 11.5 die Clusteranalysen und deren Grundlagen zum qualitativen Vergleich) und viertens der Nachweis zum Fach Schrift (Kapitel 11.6).

11.1 Test

11.1.1 Fachgebundener Schrift-Test

Pretest s01

<p>test s01:</p> <p>1 Karte mit Erläuterungen 30 nummerierte Test-Karten</p> <p style="text-align: right;">test s01</p>	<p>Aufgabe:</p> <p>Bitte betrachten Sie folgende 30 Karten. Schauen Sie sich die darauf abgebildeten Schriften und Buchstaben bezüglich ihrer Merkmale an.</p> <p>Welche entdecken Sie? Suchen Sie nach Gemeinsamkeiten zwischen den Karten.</p> <p>Versuchen Sie dann die Karten in Häufchen zu sortieren. Bilden Sie mindestens drei Häufchen. Sortieren Sie die Karten nach so vielen Kategorien, wie Sie zu bilden für notwendig halten.</p> <p>Die Lesbarkeit spielt keine Bedeutung.</p> <p style="text-align: right;">test s01</p>
<p>The quick brown fox jumps over a Dog. Zwei Boxkämpfer jagen Eva durch Sylt portez ce vieux whiskey blond qui fume une pipe</p> <p style="text-align: right;">018</p>	<p>The quick brown fox jumps over a Dog. Zwei Boxkämpfer jagen Eva durch Sylt portez ce vieux Whiskey blond qui fume une pipe aber echt</p> <p style="text-align: right;">051</p>
<p>The quick brown fox jumps over a Dog. Zwei Boxkämpfer jagen Eva durch Sylt portez ce vieux Whiskey blond qui fume une pipe aber echt über die Mauer gesprungen und auch smorebrod en</p> <p style="text-align: right;">102</p>	<p>The quick brown fox jumps over a Dog. Zwei Boxkämpfer jagen Eva durch Sylt portez ce vieux Whiskey blond qui fume une pipe aber echt über die Mauer gesprungen und auch</p> <p style="text-align: right;">136</p>

THE QUICK BROWN FOX JUMPS OVER
A DOG. ZWEI BOXKÄMPFER JAGEN
EVA DURCH SYLT PORTEZ CE VIEUX
WHISKEY BLOND QUI FUME UNE PIPE

138

**The quick brown fox jumps over a Dog.
Zwei Boxkämpfer jagen Eva durch Sylt
portez ce vieux Whiskey blond qui fume
une pipe aber echt über die Mauer**

139

**THE QUICK BROWN FOX
JUMPS OVER A DOG. ZWEI
BOX-KÄMPFER JAGEN EVA
DURCH SYLT PORTEZ CE**

153

The quick brown fox jumps over a Dog. Zwei
Boxkämpfer jagen Eva durch Sylt portez ce
vieux Whiskey blond qui fume une pipe aber
echt über die Mauer gesprungen und auch

162

*The quick brown fox jumps over a
Dog. Zwei Boxkämpfer jagen Eva
durch Sylt portez ce vieux
Whiskey blond qui fume une pipe*

214

The quick brown fox jumps over a Dog.
Zwei Boxkämpfer jagen Eva durch Sylt
portez ce vieux Whiskey blond qui fume
une pipe aber echt über die Mauer

290

The quick brown fox jumps over a
Dog. Zwei Boxkämpfer jagen Eva
durch Sylt portez ce vieux
Whiskey blond qui fume une pipe

312

The quick brown fox jumps over a Dog. Zwei Boxkämpfer
jagen Eva durch Sylt portez ce vieux Whiskey blond qui
fume une pipe aber echt über die Mauer gesprungen
und auch smorebrod en ysjes natuurlijk. But very long

429

The quick brown fox jumps over a
Dog. Zwei Boxkämpfer jagen Eva
durch Sylt portez ce vieux Whiskey
blond qui fume une pipe aber echt

517

**The quick brown fox jumps
over a Dog. Zwei Boxkämpfer
jagen Eva durch Sylt portez
ce vieux Whiskey blond qui**

566

**The quick brown fox jumps over a Dog.
Zwei Boxkämpfer jagen Eva durch Sylt
portez ce vieux Whiskey blond qui fume
une pipe aber echt über die Mauer**

571

The quick brown fox jumps over a Dog. Zwei
Boxkämpfer jagen Eva durch Sylt portez ce vieux
Whiskey blond qui fume une pipe aber echt über die
Mauer gesprungen und auch smorebrod en

584

The quick brown fox jumps over a
Dog. Zwei Boxkämpfer jagen Eva
durch Sylt portez ce vieux Whiskey
blond qui fume une pipe aber echt

624

**The quick brown fox jumps over
a Dog. Zwei Boxkämpfer jagen
Eva durch Sylt portez ce vieux
Whiskey blond qui fume une pipe**

633

The quick brown fox jumps over a Dog. Zwei
Boxkämpfer jagen Eva durch Sylt portez ce vieux
Whiskey blond qui fume une pipe aber echt über die
Mauer gesprungen und auch smorebrod en

682

**The quick brown fox jumps over a Dog. Zwei Boxkämpfer jagen Eva
durch Sylt portez ce vieux Whiskey blond qui fume une pipe aber echt
über die Mauer gesprungen und auch smorebrod en ysjes natuurlijk.
But very long spazierende tekst ist used in dieser Catalog maar nicht**

714

*The quick brown fox jumps over a Dog. Zwei Boxkämpfer jagen
Eva durch Sylt portez ce vieux Whiskey blond qui fume une pipe
aber echt über die Mauer gesprungen und auch smorebrod en ysjes
natuurlijk. But very long spazierende tekst ist used in dieser*

735

The quick brown fox jumps over a Dog. Zwei
Boxkämpfer jagen Eva durch Sylt portez ce vieux
Whiskey blond qui fume une pipe aber echt über
die Mauer gesprungen und auch smorebrod en

741

*The quick brown fox jumps over a Dog. Zwei Boxkämpfer
jagen Eva durch Sylt portez ce vieux Whiskey blond qui
fume une pipe aber echt über die Mauer gesprungen und auch
smorebrod en ysjes natuurlijk. But very long spazierende*

756

**THE QUICK BROWN FOX JUMPS OVER A DOG.
ZWEI BOXKÄMPFER JAGEN EVA DURCH SYLT
PORTEZ CE VIEUX WHISKEY BLOND QUI FUME
UNE PIPE ABER ECHT ÜBER DIE MAUER**

779

**The quick brown fox jumps
over a Dog. Zwei
Boxkämpfer jagen Eva
durch Sylt portez ce vieux**

802

**The quick brown fox jumps
over a Dog. Zwei Boxkämpfer
jagen Eva durch Sylt portez ce
vieux Whiskey blond qui fume**

844

The quick brown fox jumps over a
Dog. Zwei Box-kämpfer jagen Eva
durch Sylt portez ce vieux Whiskey
blond qui fume une pipe aber echt

874

The quick brown fox jumps over a Dog.
Zwei Boxkämpfer jagen Eva durch Sylt
portez ce vieux Whiskey blond qui fume
une pipe aber echt über die Mauer

901

*The quick brown fox jumps over a Dog. Zwei
Boxkämpfer jagen Eva durch Sylt portez ce vieux
Whiskey blond qui fume une pipe aber echt über die Mauer
gesprungen und auch smorebread en ysis natuurlyk. Dat very*

914

The quick brown fox jumps over a Dog. Zwei
Boxkämpfer jagen Eva durch Sylt portez ce
vieux Whiskey blond qui fume une pipe aber
echt über die Mauer gesprungen und auch

937

Posttest s02

test s02:

1 Karte mit Erläuterungen
30 nummerierte Test-Karten

test s02

Aufgabe:

Bitte betrachten Sie folgende 30 Karten.
Schauen Sie sich die darauf abgebildeten Schriften und
Buchstaben bezüglich ihrer Merkmale an.

Welche entdecken Sie?
Suchen Sie nach Gemeinsamkeiten zwischen den Karten.

Versuchen Sie dann die Karten in Häufchen zu sortieren.
Bilden Sie mindestens drei Häufchen.
Sortieren Sie die Karten nach so vielen Kategorien,
wie Sie zu bilden für notwendig halten.

Die Lesbarkeit spielt keine Bedeutung.

test s02

ysjes natuurlijk. But very long spazierende tekst ist used in dieser Catalog maar nicht so. Durch Sylt portez ce vieux

018

ysjes natuurlijk. But very long spazierende tekst ist used in dieser Catalog maar nicht so. Durch Sylt portez ce vieux Whiskey blond qui

051

ysjes natuurlijk. But very long spazierende tekst ist used in dieser Catalog maar nicht so. Durch Sylt portez ce vieux Whiskey blond qui fume une pipe aber echt. But very long spazierende

102

ysjes natuurlijk. But very long spazierende tekst ist used in dieser Catalog maar nicht so. Durch Sylt portez ce vieux Whiskey blond qui fume une pipe aber echt. But very long spazierende

136

YSJES NATUURLIJK. BUT VERY LONG SPAZIERENDE TEKST IST USED IN DIESER CATALOG MAAR NICHT SO. DURCH SYLT PORTEZ CE VIEUX

138

ysjes natuurlijk. But very long spazierende tekst ist used in dieser Catalog maar nicht so. Durch Sylt portez ce vieux Whiskey blond qui fume une pipe aber echt. But

139

YSJES NATUURLIJK. BUT VERY LONG SPAZIERENDE TEKST IST USED IN DIESER CATALOG MAAR NICHT SO.

153

ysjes natuurlijk. But very long spazierende tekst ist used in dieser Catalog maar nicht so. Durch Sylt portez ce vieux Whiskey blond qui fume une pipe aber echt. But very long

162

ysjes natuurlijk. But very long spazierende tekst ist used in dieser Catalog maar nicht so. Durch Sylt portez ce vieux Whiskey blond qui

214

ysjes natuurlijk. But very long spazierende tekst ist used in dieser Catalog maar nicht so. Durch Sylt portez ce vieux Whiskey blond qui fume

290

ysjes natuurlijk. But very long spazierende tekst ist used in dieser Catalog maar nicht so. Durch Sylt portez ce vieux

312

ysjes natuurlijk. But very long spazierende tekst ist used in dieser Catalog maar nicht so. Durch Sylt portez ce vieux Whiskey blond qui fume une pipe aber echt. But very long spazierende tekst ist used in dieser Catalog

429

ysjes natuurlijk. But very long spazierende tekst ist used in dieser Catalog maar nicht so. Durch Sylt portez ce vieux Whiskey blond qui

517

ysjes natuurlijk. But very long spazierende tekst ist used in dieser Catalog maar nicht so. Durch Sylt portez ce

566

ysjes natuurlijk. But very long spazierende tekst ist used in dieser Catalog maar nicht so. Durch Sylt portez ce vieux Whiskey blond qui fume une pipe aber echt. But very

571

ysjes natuurlijk. But very long spazierende tekst ist used in dieser Catalog maar nicht so. Durch Sylt portez ce vieux Whiskey blond qui fume une pipe aber echt. But very long spazierende

584

ysjes natuurlijk. But very long spazierende tekst ist used in dieser Catalog maar nicht so. Durch Sylt portez ce vieux Whiskey blond qui

624

ysjes natuurlijk. But very long spazierende tekst ist used in dieser Catalog maar nicht so. Durch Sylt portez ce vieux

633

ysjes natuurlijk. But very long spazierende tekst ist used in dieser Catalog maar nicht so. Durch Sylt portez ce vieux Whiskey blond qui fume une pipe aber echt. But very long spazierende

682

ysjes natuurlijk. But very long spazierende tekst ist used in dieser Catalog maar nicht so. Durch Sylt portez ce vieux Whiskey blond qui fume une pipe aber echt. But very long spazierende But very long spazierende tekst ist used in dieser Catalog maar nicht so. Durch

714

ysjes natuurlijk. But very long spazierende tekst ist used in dieser Catalog maar nicht so. Durch Sylt portez ce vieux Whiskey blond qui fume une pipe aber echt. But very long spazierende tekst ist used in dieser Catalog maar nicht so. Durch Sylt portez ce vieux

735

ysjes natuurlijk. But very long spazierende tekst ist used in dieser Catalog maar nicht so. Durch Sylt portez ce vieux Whiskey blond qui fume une pipe aber echt. But very long spazierende

741

ysjes natuurlijk. But very long spazierende tekst ist used in dieser Catalog maar nicht so. Durch Sylt portez ce vieux Whiskey blond qui fume une pipe aber echt. But very long spazierende tekst ist used in dieser Catalog maar nicht so.

756

YSJES NATUURLIJK. BUT VERY LONG SPAZIERENDE TEKST IST USED IN DIESER CATALOG MAAR NICHT SO. DURCH SYLT PORTEZ CE VIEUX WHISKEY BLOND QUI FUME

779

ysjes natuurlijk. But very long spazierende tekst ist used in dieser Catalog maar nicht so. Durch Sylt portez

802

ysjes natuurlijk. But very long spazierende tekst ist used in dieser Catalog maar nicht so. Durch Sylt portez ce vieux

844

ysjes natuurlijk. But very long spazierende tekst ist used in dieser Catalog maar nicht so. Durch Sylt portez ce vieux Whiskey blond qui

874

ysjes natuurlijk. But very long spazierende tekst ist used in dieser Catalog maar nicht so. Durch Sylt portez ce vieux Whiskey blond qui fume une

901

ysjes natuurlijk. But very long spazierende tekst ist used in dieser Catalog maar nicht so. Durch Sylt portez ce vieux Whiskey blond qui fume une pipe aber echt. But very long spazierende tekst ist used in dieser Catalog maar nicht so.

914

ysjes natuurlijk. But very long spazierende tekst ist used in dieser Catalog maar nicht so. Durch Sylt portez ce vieux Whiskey blond qui fume une pipe aber echt. But very long spazierende

937

11.1.2 Fachungebundener Hand-Test

Pretest h01

test h01:
1 Karte mit Erläuterungen
20 nummerierte Test-Karten

test h01

Aufgabe:

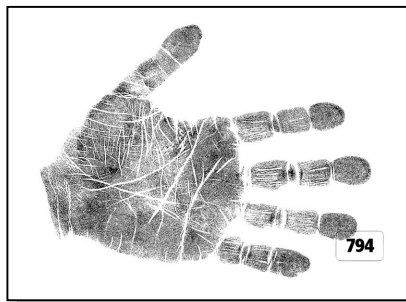
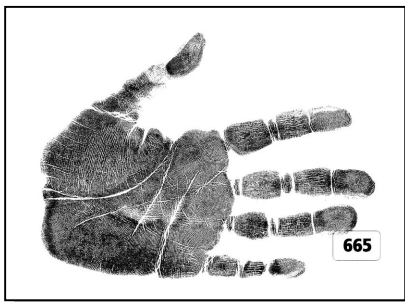
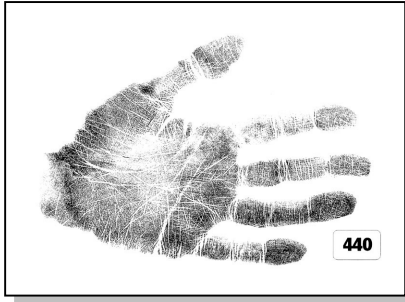
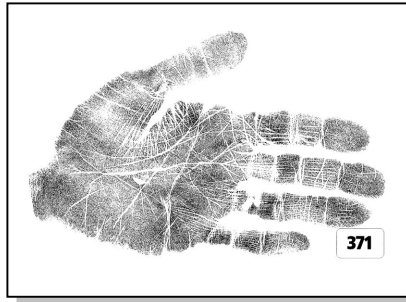
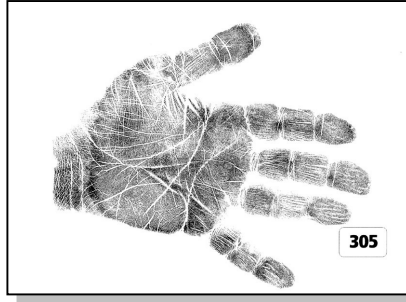
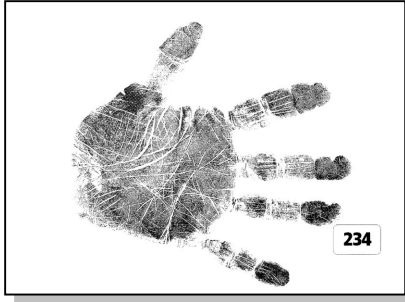
Bitte betrachten Sie folgende 20 Karten.
Schauen Sie sich die darauf abgebildeten Handabdrücke
bezüglich ihrer Merkmale an.

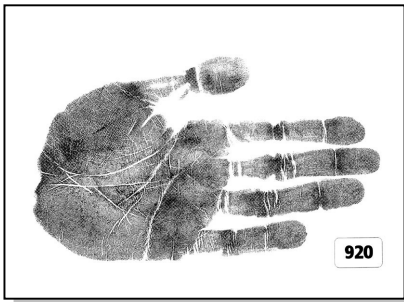
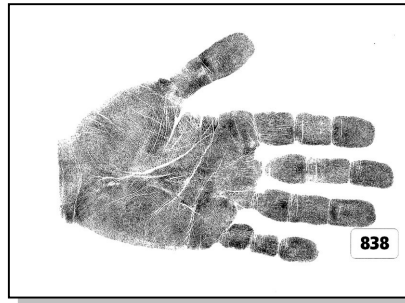
Welche entdecken Sie?
Suchen Sie nach Gemeinsamkeiten zwischen den
Handabdrücken.

Versuchen Sie dann die Karten in Häufchen zu sortieren.
Bilden Sie mindestens drei Häufchen.
Sortieren Sie die Karten nach so vielen Kategorien,
wie Sie zu bilden für notwendig halten.

test h01







Posttest h02

test h02:

1 Karte mit Erläuterungen
20 nummerierte Test-Karten

test h02

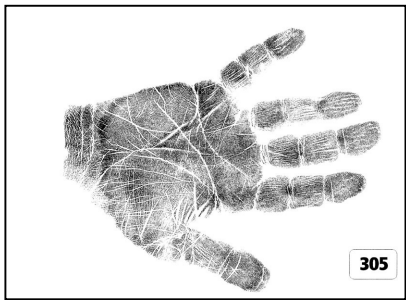
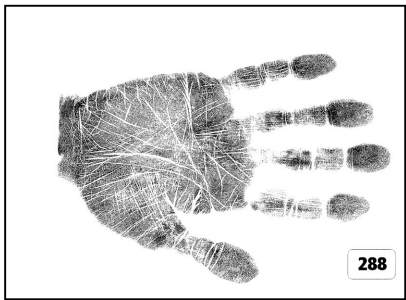
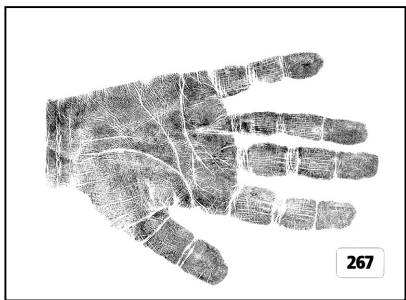
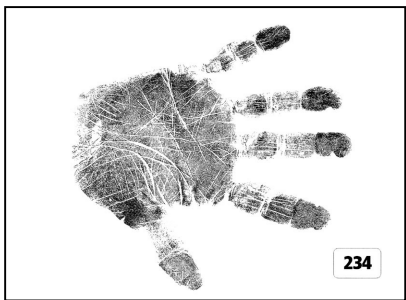
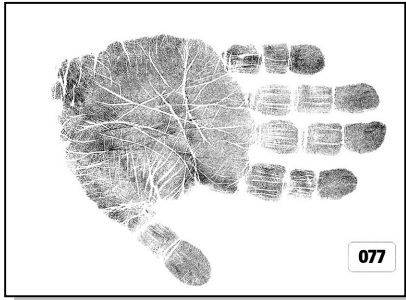
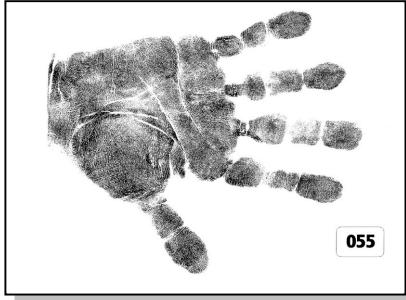
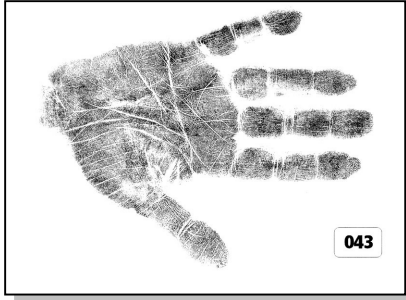
Aufgabe:

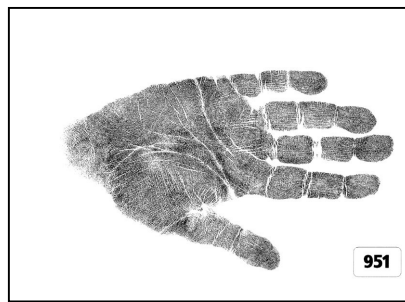
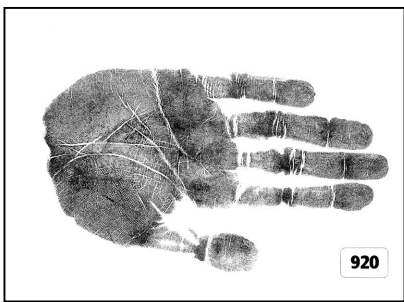
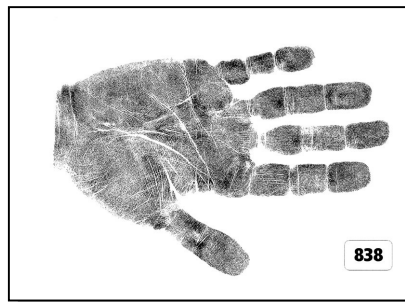
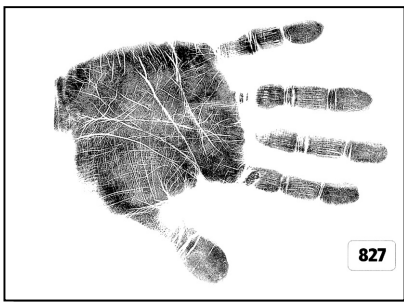
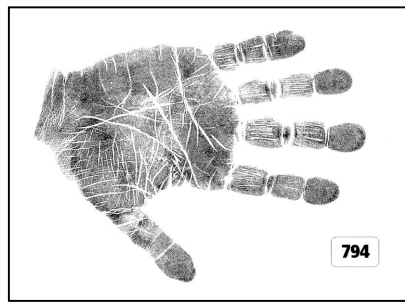
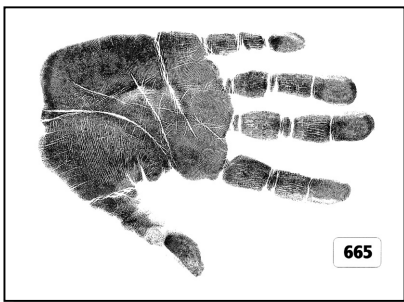
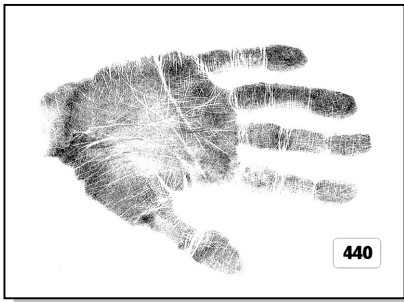
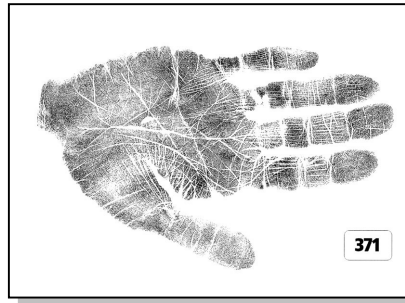
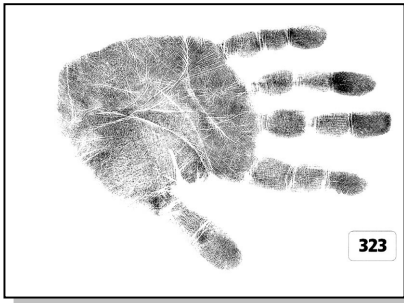
Bitte betrachten Sie folgende 20 Karten.
Schauen Sie sich die darauf abgebildeten Handabdrücke
bezüglich ihrer Merkmale an.

Welche entdecken Sie?
Suchen Sie nach Gemeinsamkeiten zwischen den
Handabdrücken.

Versuchen Sie dann die Karten in Häufchen zu sortieren.
Bilden Sie mindestens drei Häufchen.
Sortieren Sie die Karten nach so vielen Kategorien,
wie Sie zu bilden für notwendig halten.

test h02





11.2 Daten

Bei der Datenerfassung wurden zunächst die Ergebnisse der Pretests je Person, Test und Gruppe festgehalten. Die Kartennummern der vorgenommenen Sortierungen wurden notiert. Mit den jeweiligen Aufgabenblättern der Posttests bilden diese Unterlagen die Rohdaten. Aufgrund der Materialfülle sind diese Rohdaten hier nicht im einzelnen wiedergegeben, sondern entsprechend der Auswertungsverfahren in Listen zusammengefasst.

Die folgenden Exceltabellen enthalten die Daten, die für die quantitativen Vergleiche nötig sind. Sie sind entsprechend der einzelnen Gruppen aufgelistet. Die für den qualitativen Vergleich nötigen Daten sind gruppenweise in Matrices eingetragen. Sie sind in den Kapiteln 11.5.1 und 11.5.2 dargestellt.

Die folgenden Tabellen enthalten quantitative wie inhaltliche Angaben zu den Personen der Gruppen. Die Tabelle der Experimentalgruppe Liste_gruppe_e zeigt beispielsweise folgendes: Die Person e_01 hat beim Test s01 insgesamt 12 Kartenhäufchen gebildet, Person e_15 hat im Test s02 nach der Ausprägung des Buchstabens „y“ sortiert oder Person e_04 hat in der Zusatzaufgabe des Posttests h02 zwei weitere mögliche Sortierungskriterien angegeben – nämlich das Sortieren nach „Handgröße“ und nach „Abdruck der Linien“.

11.2.1 Experimentalgruppe

Note:	nicht gewertet, weil:	s01	Häufchen h01	Häufchen s02	Häufchen
e_01		12		6 ähnlich"y"/fett+eng/geschwungen/verspielt/Maj./???/Maschine	10
e_02		7		5 fett/klar/verschnörkelt/Maj./lesbar/dünn/?	7
e_03	Note: 1.3	7		6 Schreib/fett/Maj./gängig/fett+unverschnörkelt/weit+unversch./fett-einfach+groß/Reste	10
e_04	Note: 1.7	5		5 Comic/fett+ausgefallen/Maschine/fett+auffällig/Hand/leichtverschnörkelt	6
e_05	Note: 1.7	3		3 Hand/serif/sans/comic	4
e_06	Note: 1.0	4		5 neutral/Schreib/70er/serif	4
e_07	nur im 1. Durchgang	3		4	4
e_08	Note: 1.0	11		3 serifenlos+normal/serifenlos+fett/serif+normal/+fett/Maj.+serif/+serifenlos	6
e_09		4		4 "y" als Unterscheidungsmerkmal	6
e_10	Note: 2.0	4		6 serifenlos+fett/unformell/serif/Maschine/serifenlos+formell/+eng	6
e_11	Note: 2.0	6		5 individuell/Schreib/Block+gerade/dick+dunkel/gewohnt/weit/eng	7
e_12	Note: 2.0	3		5 auffällig+fett+verspielt/weniger verspielt/Zeitung/Hand/?	5
e_13	Note: 2.0	7		3 Maj./weit/Hand+klein/fett/weniger fett/klein/gleich/gleiche Größe	7
e_14	Note: 2.3	3		3 Wirkung, nüchtern/emotional	3
e_15	Note: 1.7	6		4 "y"	4
e_16	Note: 1.7	8		5 "y", gemischt 2Karten fehlen!	7
e_17	Note: 3.0	4		3 "B, g"/Hand/Maj./Fett/ähnlich	6
e_18	Note: 2.7	5		6 Schriftart	6
e_19	Note: 2.0	5		5 Kunst/Maj./ohne Füßchen/mit/Hand	5
e_20	Note: 2.3	7		3 Schreib/serif/ohne serif/Maj./fett	5
e_21	Note: 2.0	9		6 serif/Maj./serifenlos/Schreib+verschnörkelt/fett	5
e_22	Note: 1.3	6		3 klar/Hand/verspielt/Hand/fett+eng/serif/fett+künstlerisch/fett+Hollywood/Block/Maschine/Zahlen fehlen!	10
e_23	Note: 2.0	5		4 fett/Schreib/geometrisch/Zeitung	4
e_24	Note: 2.7	5		4 förmlich/plakativ/Hand/serif	4
e_25	Note: 2.0	7		5 "y"/serifenlos/rund/serif/abgerundete Serif/abgerundete Serif+Schreib/+verdickt	7
e_26	Note: 2.3	3		4 Maj./Zierschrift/serifenlos/serif/Zeitung/rundere Druck	6
e_27	Note: 1.3	8		4 Hand/monospaced/comic/elegant/antiqua+fett/futura/futura+eng/sehr eng	9
e_28	Note: 2.3	4		3 eng/weit/mittel/Schreib/?	5
e_29	Note: 2.3	4		4 fett/Schreib/weit+groß/klein+eng	4
e_30		4		4 Schreib/fett+groß+eng/normal/weit	4
e_31	Note: 2.7	13		5 Hand/klar/klar+groß+nicht fett/gerade+nicht fett/eng+dick/fett+gerade bis geschwungen	8
e_32	Note: 2.3	7		4 fett+schlicht/Rest/Hand/schlicht wie Futura/Druck wie Times n.r.	5
e_33	nur im 1. Durchgang	3		4	
e_34	nur im 1. Durchgang	3		3	
e_35	nur im 1. Durchgang	4		6	
e_36	Note: 2.3	5		5 gleich/gleich/Dicke+"s"/gleich/fett/geschwungen/"y,j,i,t"/gleich/formell/verspielt	10
e_37	Note: 2.0	4		3 "y"	8
e_38	Note: 2.3	9		3 fett/fett+ausgefallen/Schreib/deutlich+Druck/? 1 Karte fehlt!	5
e_39	Note: 2.3	4		6 "y"/fett/Maj./geschwungen/? 1 Karte fehlt!	6
e_40	Note: 2.3	4		4 "a"/flügelran/dick/lockig/verschnörkelt+Briefschrift	5
e_41	Note: 1.3	4		Hand/Serif/serifenlos/serif+untersch. Strichstärke/fett/verschnörkelt/Rest(5 einzelne) 6+5	7
e_42	Note: 2.3	3		Lesbar/schlecht+eng+klein+fett/schief	3
e_43	nur im 2. Durchgang	5		geometrisch+serif/geometrisch+serifenlos/geom.+modern/Hand/nicht geom.+modern+Hand	5
	Note: 1.0 nicht mitgemacht				
	Note: 2.3 nicht mitgemacht				
	Summe ohne	185	139		191
	e_07, 16, 22, 33-35, 38, 39, 41-43	5,78125	4,34375		5,96875
	Summe/32				



Liste_gruppe_e	2. Aufgabe	zusätzlich
e_01		
e_02		
e_03		
e_04	Dicke, Lesbarkeit	2
e_05	technisch/emotional, fett/nicht, gut lesbar+ Mengentextschrift/auffällig+ Überschrift	3
e_06		
e_07		
e_08	(verspielte/symbolische/grafische Schriften)=script/displayRest, Lesbarkeit	4
e_09	Größe, Dicke, Buchstabenabstand, Schriftart, Majuskel/Minuskel, Lesbarkeit, geschwungen/gerade, kunstvoll/schlicht, einfach/kompliziert, Zierbuchstaben, Geschmack	11
e_10	Buchstabenabstand, dünn/fett/normal, Majuskel/Minuskel, Handschrift, Lesbarkeit	5
e_11	hell/dunkel Maj./Min., geschwungen/gerade	1
e_12	Buchstabengröße, verspielt, Strichstärke, Buchstabenabstand, rund/eckig, kursiv, Lesbarkeit	6
e_13	Zeilenabstand, Schriftart, Buchstabenabstand	3
e_14	Schriftgröße, Schriftdicke, Zeilenabstand, Schriftart, Wortabstand, Buchstabenabstand	6
e_15	Schwärze+Dicke, Buchstabenabstand, Lesbarkeit (bedingt durch Schnörkel)	3
e_16	Buchstabenabstand, Schriftdicke, andere Buchstabenähnlichkeiten 3	
e_17	nur nach fett und nicht fett (kommt zwar schon vor, meint aber das anders sortieren, fette sind zum Beispiel auch in der ersten Kategorie)	1
e_18		
e_19	fett, gleiche/unterschiedliche Buchstabenstrichstärke, Lesbarkeit, Schriftgröße, Verhältnis Groß- zu Kleinbuchstaben, Buchstabenabstand, Buchstabenvergleich z.B. "a	7
e_20	breit/schmal, Lesbarkeit, Zierversalien, kursiv, eckiger-runder "i" Punkt	5
e_21	Comic, Lesbarkeit, Schriftgröße, Feinheit, Handschrift	5
e_22	modern/alt, Schriftgröße,	
e_23	unübliche Schriften	7
e_24	Buchstabenabstand, Schriftdicke, Serif, Zeichenhöhe, grafisch/Maschinenschrift, Buchstabenbreite, Kursiv/gerade, klar konstruiert/individuell	7
e_25		
e_26	fett, Buchstabenabstand, Buchstabengröße, spitz/rund	4
e_27		
e_28	Lesbarkeit, Strichstärke	2
e_29	(deutet die gewählten Kategorien weiter)	
e_30		
e_31	(Hinweis auf maximale Häufchen nach Kartenanzahl)	!
e_32		
e_33		
e_34		
e_35		
e_36		
e_37	(Hinweis auf maximale Häufchen nach Kartenanzahl)	!
e_38	enger/weiter, kleiner/größer, kursiv, serif (Unterteilt die vorhandenen Kategorien weiter)	
e_39		
e_40	Buchstabenabstand, Schreibschrift, geneigt/gerade, Majuskeln, Serifen	5
e_41	Strichstärke, Schwärze, Seriosität, freundlich/hart/neutral	
e_42		
e_43		
Fazit: viele weitere Ordnungsideen tauchen auf, 26 Personen bearbeiten die Frage; von 32 herangezogenen Probanden haben 22 die Aufgabe bearbeitet; Summe für 22 sind 87 Kriterien		
		87



h02

- e_01 Frau+schmal+zart/Mann+breit+kraftvoll/abstehender kleiner Finger?
- e_02 ?/?/ Finger zusammen/+dunkel/Finger auseinander/hell/Finger weit auseinander
- e_03 weiter Fingerabstand/kleiner Finger abgespreizt/Finger neigen zum Mittelfinger/neigen nach aussen eine Karte vergessen!
- e_04 Finger leicht auseinander/Finger recht eng/abgespreizter kleiner Finger/Finger weit gespreizt+Kinderhände
- e_05 kleiner Finger abgespreizt/gespreizte Finger/nicht gespreizt+nicht eng/Finger eng
- e_06 klein+fein+jung/dunkel+groß+breit/offen/"stopp"end/lang+elegant
- e_07
- e_08 wenig Kontrast+Finger zusammen/wenig Kontrast+Finger gespreizt/Kontrastreich+Finger gespreizt/Kontrastreich+Finger zusammen Unterscheidung nicht ganz gut zu erkennen
- e_09 sehr kleine Falten/tiefe+ längs+quer/tiefe+nur längs
- e_10 Fingerfalten parallel zu Finger/Fingerfalten auch quer/Fingerfalten unauffällig
- e_11 4Finger zusammen/mittlere 3Finger zusammen/alle auseinander
- e_12 geschlossene Finger/gespreizte Finger/kleiner Finger abgespreizt
- e_13 Finger relativ eng/abgespreizter Daumen/abgespreizter kleiner Finger/viele Falten
- e_14 entspannt/verkrampft/dazwischen
- e_15 wenig Risse in Fingerkuppen+Frau+Kind/Risse in Handfläche+nicht in Kuppen/Rissen in Handfläche +Fingerkuppen
- e_16 Finger weit abgespreizt/eng+Daumen abgespreizt/Finger+Daumen eng/kleiner Finger+Daumen abgespreizt
- e_17 kleiner Finger abgespreizt/wenig auffallende Lebenslinien/viele Lebenslinien
- e_18 (Form/Breite/Gestalt) wie?
- e_19 gleichmäßige Proportion/gerade Finger/kleiner Finger abgespreizt/krummer Ringfinger/anliegende Finger
- e_20 kleiner Finger abgespreizt/4 Finger eng+Daumen abgespreizt/geschlossen/offene Hand
- e_21 Finger weit gespreizt/nah zusammen/gerade Finger+etwas gespreizt/gerade Finger+kleiner und Ringfinger bilden mit Handfläche gerade Linie/kleiner Finger abstehend/krummer Ringfinger
- e_22 alt+zerarbeitet+Längsrisse Finger/alt+zerarbeitet+gerissene Finger/gerade Finger/krumme Finger,Zahlen fehlen!
- e_23 Hnadfläche stark geästelt/glatt/breite Handfläche/schmal
- e_24 weiche und wenig Falten/stark ausgeprägte kräftige Falten/Wiele+feines Netz
- e_25 Längsrisse/eindeutige Längsrisse+2beginnen zusammen/Längs und Kreuzrisse+Dreiecke/sehr faltig+3 und mehr Längsrisse/sehr faltig+Längs und Kreuzrisse
- e_26 kleiner Finger abgespreizt/gerade Hand/runde Hand
- e_27 lang schmal+Abdruck Handgelenk/sehr faltig/stark gespreizte Fingerstellung/sehr geschlossene Fingerstellung/relativ breit+offene Fingerstellung/Rest
- e_28 große+breite Handfläche/kleine Handfläche/schmale+lange Handfläche
- e_29 Hand leicht offen+Finger nach oben zeigend/kleiner Finger nach links/Finger abgespreizt/geschlossen
- e_30 Finger auseinander+weing feine Falten+feine Struktur/Fingere zusammen+feine Falten+weiche Struktur/Finger zus+große breite Falten+raue Hände/Finger auseinander+viele breite Falten+raue Hände
- e_31 Hand faltig+Daumen gut sichtbar/weniger faltig+Fingerstellung/ faltig+mittelgroße Hand/faltig+mittelgroß+Daumen weniger sichtbar/wenig faltig+kräftig+Daumen sichtbar/faltig+helle Flächen zwischen Daumen und Zeige
- e_32 gerade+Fingerabstand eng+Daumen nach oben/gerade+relativ eng/kleiner Finger abstehend/großer Fingerabstand
- e_33
- e_34
- e_35
- e_36 normale Handhaltung/kleiner Finger abgespreizt/gespreizte Finger/Daumen abgespreizt/schmale Hand/krumme Finger
- e_37 am Rand starke Furchen/zarte Furchen/Von oben nach unten durchlaufende Linien/stark zerfurcht/tiefe große Furchen+spröde/scheinbar glatt/kaum auffällig
- e_38 wenig Handlinien/stark ausgeprägte/mittelmäßig ausgeprägte
- e_39 (Größe und Breite) wie?
- e_40 fein verästelte Falten/grob verästelte Falten/dunkler Abdruck/große Hände/schmale
- e_41 faltig+wohlproportioniert/faltig+schmal+lange Handfläche/faltig+Finger kurz/wenig Falten+wohlproportioniert/wenig+schmal+lang/wenig+Durchschnitt
- e_42 Hand gespreizt/nur Daumen und kleiner Finger abgespreizt/nur Daumen abgespreizt/eng
- e_43 Finger geschlossen/offen+kleiner Finger abgespreizt/offen+gleichmäßiger Abstand zu Fingerspitzen/+ungleichmäßiger Abstand zu Fingerspitze ohne Zahlen!



Liste_gruppe_e	Hautfalten	2.Aufgabe	
e_01	4		
e_02	7		
e_03	4		
e_04	4	nach Handgröße, Abdruck der Linien	2
e_05	4	nach Alter, Linienzahl, schlank/fett wie Alter feststellen?, meint wahrscheinlich zerfurchte Hände sind älter	3
e_06	5		
e_07			
e_08	4	tiefe Falten/feine Falten, Finger gerade/Finger krumm, Handform	3
e_09	3	Handgröße, Falten auf der ganzen Hand, Verlauf der Fingerabdrücke, Faltenverlauf, Stellung der Finge Falten waren Kriterien?	4
e_10	3	Handform, Handhaltung (Finger gespreizt+Daumenlänge), Faltanzahl, nach Linienzahl, Fingerlänge, Fingerform, Fingergliederlänge	7
e_11	3	Hell/Dunkel, Intensität Handfalten, Struktur der Handfalten, dünne/dicke Hände	4
e_12	3	Feinheit der Hautrillen, Stärke des Abdrucks, Fingerdicke, Finger gerade/krumm, Form des Handteilers	5
e_13	4	große/kleine Hand/Kontrast hell/dunkel, Fingerfalten/Abdruck gut/schlecht eng/weil	4
e_14	3	Handgröße, Fingerstellung, Handlinien Sichtbarkeit, Handlinien Ausprägung, Vollständigkeit des Abdrucks, Alter anhand von Ausdruck, Kontrast	7
e_15	3	große/feine Furchen, Handgröße, Handform, Fingerstellung, Dicke der Finger	5
e_16	4	Falten in der Hand, Fingerlänge, Fingerart	3
e_17	3		
e_18	6		
e_19	4	Verhältnis Finger zu Hand, Daumenabdruck flächig/seitlich abgespreizter Daumen, Handlinien, Arm sichtbar/nicht sichtbar, Fingerdicke, Handflächengröße, Abdruck schwach	8
e_20	4	Anzahl der Linien, Finger lang/kurz, vollständiger/unvollständiger Abdruck	3
e_21	6	Form der Handfläche, letzte Fingerglieder, Handgröße	3
e_22	4	Hnad schmal/breit, Daumen	2
e_23	4	krumme Finger, Abstand Zeigefinger zu Daumen, Anliegen der Finger	3
e_24	3		
e_25	5		
e_26	3	Daumen, Handbreite, Fingerlänge, Deutlichkeit der Hautlinien Hautlinien meinen nicht Risse	4
e_27	6		
e_28	3	Anzahl der Falten, Fingerbreite	
e_29	4	Handlinien fein/Hnadlinien grob + Hand hell/Handlinien groß + viel nochmals sortiert: Handlinien fein/grob, Anzahl der Handlinien, Helligkeit	3
e_30	4		
e_31	6		
e_32	4		
e_33			
e_34			
e_35			
e_36	6	viele Hautfalten und Linien/zwei Linien laufen fast zusammen/zwei Linien laufen zusammen! nochmals sortiert: Falten + Linienzahl, Linienzahl!	3
e_37	7	Form der Daumen	1
e_38	3	Handgröße, Abspreizung von Daumen, von kleinem Finger, Helligkeit	4
e_39	5		
e_40	5	Fingerstellung, Handform, Unterschiede einzelner Finger wie z.B. Daumen, Armsatz	4
e_41	6	Hauptlinien durchgehend/unterbrochen	1
e_42	4		
e_43	4	Daumenkuppe Linien bilden Kreis/keinen Kreis, Fingerkuppe Linien bilden Kreis/keinen	2
		25 bearbeiten die Aufgabe; 20 von 32 herangezogenen Probanden bearbeiten die 2.Aufgabe, Summe für 20 sind 76 Kriterien	76
		137	
		4,28125	



11.2.2 Studentische Kontrollgruppe

Liste_gruppe_s

	nicht gewertet, weil:	s01	Häutchen h01	Häutchen zuhause	s02	Häutchen
s_01	nur im ersten Durchgang		7	5 ja		
s_02	nur im ersten Durchgang, Experte		6	3		
s_03			4	4 ja	Script/technisch/plakativ/künstlerisch	4
s_04			7	5	klar+weit/"slab"/klar+eng/"seif"/Hand/fett/Hand/"display"	8
s_05			10	3 ja	fett/Maschine/romisch/reduziert/exzentrisch/Hand	6
s_06			5	3 ja	Roman/pur/pur/klar/Hand+Druck/Hand+Schreib/künstlerisch	7
s_07	nur im ersten Durchgang		5	3 ja		
s_08			7	5 ja	verspielt+fett/Block+dick/lesbar+normal/lesbar+klein/kursiv/kursiv+groß/normal+lesb	7
s_09			8	7	schrökellos/stilisiert/Maschine/Druck/klar+weit/Hand/eckig+unruhig/fett+spitze/Buchstabenenden	8
s_10			4	6	?/fett/verspielt/nüchtern	4
s_11			4	3	comic/Hand/Hand/Computer/Computer/fett	6
s_12			7	3	fett/gleich/Maj./Rest/mittelfett/ähnlich	6
s_13			5	4	fett/fein/mittel/kursiv	4
s_14			5	3	fett/verschröckelt mehr/weniger	4
s_15			7	4	fett/groß/einfach/verspielt/rest	5
s_16			4	3 ja	fett/script/neutral/gemischt	4
s_17			3	4 ja	Maschine/Hand/aufwändig/fett/Rest/ähnlich	6
s_18			7	7 ja	auffällig/Schreib/eng/Computer/Rest/Rest	6
s_19			8	4 ja	abgerundete Enden/Comic/fett+normal/Masch./dickdünn	4
s_20			9	6 ja	gemischt, schlecht beschrieben	15
s_21			7	4 ja	Maj./weit/normal/fett Hand	5
s_22			7	3	normal/fett	3
s_23			4	4	Verzierung	4
s_24	nur im ersten Durchgang		3	3 ja		
s_25			6	3	fett/Maschine/verschröckelt/normal/Groß	5
s_26			4	6	Maschine/Schröckel/fett/besonders/normal+groß/normal+klein/Maj./dick+normal	8
s_27	nur im ersten Durchgang		5	3 ja		
s_28			6	3	Schreib/gedrungen/unnormal+fett/normal+fett/groß+nichtfett/leicht+nicht gedrungen	6
s_29			5	5 ja	fett/Groß/Maschine/unaufrichtig/Hand/speziell/?	8
s_30			7	6 ja	kursiv/Maj./klein+lesbar/zart/fett/klar+lesbar	6
s_31			5	3	fett+sehr auffällig/mittel+auffällig/klein+unaufrichtig	3
s_32			6	3	gerade+fett/mittel/dünn.geschwungen+fett/dünn	5
s_33			5	3	angenehm/mittel/wenig+schlechter lesbar	3
s_34			3	3	Druck+dünn/Druck+fett/Hand	3
s_35			3	3	fett/verspielt/statisch	3
s_36			3	3	ungewohnt/kursiv/nüchtern+Computer	3
s_37			4	3	Hand/gedruckt+modern/gedruckt+klassisch	3
Summe ohne			179	129		172
s_01, 02, 07, 24, 27			5,59375	4,03125		5,375
Summe/32			103	75		94
Summe außerhalb ohne			5,15	3,75		4,7
s_03, 05, 06, 08, 16-21, 29, 30						



Liste_gruppe_s

2. Aufgabe	
s_01	
s_02	
s_03	
s_04	
s_05	Schriftbreite, Dicke, Buchstabenabstand, Maj./Min., runde/leckige Buchstaben, Dicke meint fett, ist als Sortierung bereits vorhanden
s_06	Strichstärke, Kartenummer, Textlänge, Absatz?, Sprache?, Textgröße, Ästhetik, Lesbarkeit
s_07	
s_08	klein/groß, bold/light, Lesbarkeit,
s_09	
s_10	eine Karte wird umsortiert
s_11	
s_12	
s_13	
s_14	
s_15	
s_16	
s_17	rund/gerade, Maj./Min., Zierversalien, grazzi(wird möglicherweise zu handgeschrieben)
s_18	Schriftgröße, Punktstärke, Zeilenabstand, Neigung, Buchstabe "y",
s_19	
s_20	Buchstabenform, Größe, Buchstabenabst., Zeilenabstände, Strichstärke, Verhältnis Ober-Unterränge zu Mitte, Punkte entsprechen wohl Sortierung, Kategorien wurden nur nicht entspr. benannt
s_21	Schriftgröße, Zierversalien
s_22	Maj./Min., Handschrift, Größe, Buchstabenvergleich
s_23	Strichstärke, kursiv, Maj./Min., Lesbarkeit
s_24	
s_25	
s_26	einzelne Karten anders verteilen
s_27	
s_28	
s_29	Schreib/Druck, geschwungen/gerad groß/klein, dick/dünn, normal/Zier, diese Punkte entsprechen eigentlich der Sortierung
s_30	Buchstabenabstand, verschmörkt, kitschig, einprägsam, 0815, unleserlich, eindrucksvoll, pompös, Zartheit, frech, nach links geneigt,
s_31	Lesbarkeit, interessant
s_32	Buchstabengröße, Maj./Min.
s_33	verwandtschaftsgrad, schön/mittel/hässlich, meint vielleicht die vorhandene Sortierung
s_34	modern/altmodisch, Schreibmaschine, Druck, Comic
s_35	keine neuen Kriterien, Häufchen nach Lesbarkeit interpretiert
s_36	(deutlich/undeutlich)= Lesbarkeit, Gefallen
s_37	Lesbarkeit, Geschmack, (Anschaulichkeit)= Lesbarkeit
Insgesamt bearbeiten 20 Testpersonen von 32 die Aufgabe, allerdings werden viele bereits benutzte Kriterien neu aufgezählt oder umbenannt.	
8 Probanden davon haben den zweiten Testdurchgang zu Hause gemacht	
von den 20 Probanden, die den Test an der Fh absolvierten, haben 7 Probanden 19 neue Kriterien benannt	



	Häufigkeit
s_01	4
s_02	5
s_03	5
s_04	4
s_05	3
s_06	3
s_07	3
s_08	4
s_09	4
s_10	4
s_11	3
s_12	5
s_13	3
s_14	3
s_15	3
s_16	3
s_17	4
s_18	5
s_19	4
s_20	3
s_21	5
s_22	4
s_23	3
s_24	4
s_25	4
s_26	4
s_27	3
s_28	5
s_29	6
s_30	3
s_31	5
s_32	3
s_33	3
s_34	3
s_35	3
s_36	3
s_37	3
	122
	3,8125
	71
	3,55



Liste_gruppe_s

2.Aufgabe		
s_01		
s_02		
s_03	Finger lang/kurz, Abdruck dunkel/hell, Fingerhaltung, Vollständigkeit des Abdrucks, Falten dick/dünn zart	5
s_04		
s_05	Lebenslinienanordnung, Handflächenform, Handflächengröße/Fingergewölbung, Fingerform, Fingerabstand, Verhältnis Finger zu Handfläche Finger schmal/breit, Hand schmal/breit, Abstand Finger Daumen, Lebenslinienanzahl,	8
s_06	Arbeiter/nicht Arbeiter, Nummern, Handhaltung, "Handlesersische Persönlichkeitsmerkmale",	4
s_07		
s_08	Helligkeit Abdruck, Handabdruck ungenau, Rillen an Finger, an Hand, an beiden, Handabdruck unten scharffliessen	5
s_09		
s_10		
s_11		
s_12	Fingerstellung, Daumenstellung	2
s_13		
s_14		
s_15	Furchen, Finger durchgehend/viel weiß zwischen Gliedern	2
s_16	Linienanzahl, Linienstruktur, Biegung des Ringfingers	3
s_17	Fingerstellung, Linienanzahl, Linienanordnung Aussehen der Finger	2
s_18	Linienmuster, Linienzeichnung, Abdruckstärke, Spreizstellung, Verhältnis Handfläche zu Finger Handflächenform, Fingerspitzenabdruck rund/unsauber	3
s_19		
s_20	Falten, Fingerspreizung, Daumenansatz, Daumenstellung, kleiner Finger, Fingeransatz bei Handfläche, Vpn mach zusätzlich neue Sortierung!	5
s_21	Handgröße, Helligkeit Abdruck, Fingerlänge, Verhältnis Fingerlänge zueinander, Linienverlauf, Linienanzahl, Dicke der Hand, Dicke der Finger	8
s_22	Breite der Abdrucksfläche, Abdruck Daumen gerade/schräg	2
s_23	Handform, Abstand Fingerglieder	2
s_24		
s_25		
s_26	Finger nach rechts geneigt, Falten und Linien Anzahl, Falten und Linien Deutlichkeit	3
s_27		
s_28	Fingerform	
s_29	Finger kurz/lang, Finger dick/dünn, Kinderhand, Linien viel/wenig Form der Handfläche	4
s_30	Faltenanzahl, Abdruck Schwärze, Fingerlänge, Fingerdicke, Handgröße Fingerstellung, Ebenmäßigkeit des Abdrucks	7
s_31	Hell/Dunkelkontraste, Alter	2
s_32	Daumen dünn/dick, Handfläche klein/groß, Handfläche rund/langlich, Verhältnis Fingerlänge Handfläche	4
s_33	Abdruckstärke, Fingerlänge, Hand kräftig/schmal, Linienverzweigung, Abdruckstärke Fingerspitzen, Finger krumm/nicht/nur einer, Finger eingeschurt/was/nicht, kleiner Finger abgespreizt, Fingerabdrücke(schwer zu erkenr	9
s_34	breit/schmal, Linien viel/wenig, Handgelenk mit/ohne	3
s_35		
s_36	deutlich erkennbare Handlinien, Dunkelheit des Abdruck	2
s_37	Fingerabdrücke geschlossener Kreis/offen, Markante Linien, Alter, dick/dünn, groß/klein	4
24 von 32 bearbeiten die 2. Aufgabe		89
10 davon haben den zweiten Tesidurchgang zuhause gemacht		35
von den 20 Probanden, die den Posttest an der FH absolvierten, haben 11 Probanden 35 neue Kriterien benannt		



11.2.3 Unabhängige Kontrollgruppe

Liste_gruppe_k	2. Aufgabe	zusätzlich
k_01		
k_02	entspricht eigentlich der vorgenommenen Sortierung; Schriftart: Buch, Zeitung, Handschrift, Plakat	2
k_03		
k_04		
k_05	zusätzliche Unterteilung einer Gruppe	
k_06	Testperson gibt an, im zweiten Durchgang Buchstaben genauer angeschaut zu haben	
k_07		
k_08		
k_09		
k_10	fett, ähnliche Schriften	2
k_11		
k_12		
k_13		
k_14		
k_15		
k_16		
k_17	(zwei Häufchen der bestehenden Sortierung werden zu einem)	
k_18	(Umsortieren einer Karte)	
k_19		
k_20		
k_21	(keine Kriterien)	
k_22		
k_23		
k_24		
k_25		
k_26		
k_27	(nochmal sortieren?)	
k_28		
k_29		
k_30		
k_31		
k_32		
k_33		

Fazit: wenig zusätzliche Ordnungsideen, fast keiner erwähnt weitere mögliche Kategorien;
 6 von 29 herangezogenen Probanden bearbeiten die Aufgabe, eigentlich nur 2 Probanden geben dabei 4 zusätzliche Kriterien



- h02
- k_01 Finger gerade nach oben/kleiner Finger abgespreizt/Ringfinger nach innen gekrümmt/Finger gespreizt
 - k_02 Finger zusammen+parallele/Zeige Ring Mittelfinger zusammen+kleiner Finger abgespreizt/Finger gespreizt
 - k_03
 - k_04 Fingerabstand gleich+Daumen eng+ähnliches "M"+2 Daumenlinien/Fingerabst. weiten+Fingerkuppen abeflacht+Daumenl. eingeschnitten+große Daumenkup./schmal+Fingerabst. eng+"M"+Daum. unten/Fingersp. eng+dicke Daumenkup./Ring zum Mitt
 - k_05 ?/?/?/?/?/kleiner Finger abgespreizt+Mittel Ringfinger eng+dünnere Finger+Abstand zur Handfläche großer/Ring und Mittelfinger neigen zueinander/gespreizt/gerade Finger+wenger gespreizt+gleiche Daumen, 6 Karten passen nirgendw.
 - k_06 runde Daumenkuppe+Einschnitt an Lebenslinien+wenig markante Linien/Daumenkuppe spitz rund+sich tieflende Lebenslinie/viereckige Daumenkuppe/Daumenkuppe spitz-difuse Linien/parallele Handlinien
 - k_07 Handfläche tiefe große Linien+Finger kaum Linien/Handfläche große und feine Linien+Finger kleine Linien/Handfläche und Finger viele starke Linien
 - k_08 anatomisch "falsche" Hände+Finger krumm/"korrekte" Hände "schön"/dazwischen
 - k_09 Daumen abgespreizt/Daumen kleiner Finger abgespreizt/gespreizte Hand/nicht gespreizt
 - k_10 ausgeprägtes "M"+längere Finger+schmale Hand/ausgeprägtes "M"+kürzere Finger+gedrungene Hand/weniger ausgeprägtes "M"+stärker zerfurcht+längere Finger+schmalere Hand/weniger "M"+stärker zerfurcht+kürzere Finger+gedrungene Hand
 - k_11 Abdruck kräftig+selbstbewusst+dicke Finger+kleine dicke Männer/dünne Finger, groß schlacksig/Finger nicht mit Handfläche verbunden
 - k_12 glätt+ohne Falten/kleiner Finger abgespreizt/viele Linien+Arbeiter/komische Form
 - k_13 kleiner Finger abgespreizt/Finger gerade+kleiner Finger nach innen/gleichmäßiger Abstand zwischen Fingern
 - k_14 Finger gerade zusammen/Finger zusammen+kleiner Finger abgespreizt/Hnad gespreizt/nicht eng nicht weit
 - k_15 Finger eng+Daumen anliegend/Finger gerade+Daumen mittelweit/Finger gespreizt+Daumen weit/Finger gespreizt+Daumen weit abgespreizt
 - k_16 gespreizt/ein Teil gespreizt/geschlossen
 - k_17 kleiner Finger absteht/Finger neigen sich zum Mittelfinger/Finger sehr gespreizt/Finger ganz gerade
 - k_18 geöffnet/kleiner Finger weggespreizt/locker hingelegte Hand/geschlossen
 - k_19 Finger weit gespreizt/dicke Finger+klar abgrenzbare Glieder/lange Finger+schmal+hart/wenig Abstand+eher schmal+lang/dicke Finger+zerfurcht/Finger leicht aufgelegt+eher schmal/Finger nicht gespreizt+gleich groß/Finger dick+kurz+fleischig
 - k_20 Finger gerade+gespreizt/Finger zusammen+kleiner Finger abgespreizt/Finger abgespreizt/Finger zusammen+zum Mittelfinger hin gebogen/Finger gerade+nicht gespreizt
 - k_21 Finger gerade+Daumen gut abgebeidet/Finger gerade+Daumen schlecht abgebeidet/Ringfinger nach rechts/Zeige Mittel Ringfinger nach links/Rest
 - k_22 Finger gespreizt/zusammen/kleiner Finger absteht
 - k_23 kleiner Finger gerade/kleiner Finger absteht/kleiner Finger ganz eng
 - k_24 viele Linien+Daumen ausgeprägt+Handform quadratisch/Daumen absteht+Handform schmal+Finger gespreizt/gespreizter Daumen+starke Linien+teilweise dünne Finger
 - k_25 "M" deutlich/"M" undeutlich+untere Linien treffen sich nicht/"M" undeutlich+untere Linien treffen sich
 - k_26 Hände geschlossen/normal/offen/kleiner Finger abgespreizt/Patschhänder+komisch krumm
 - k_27 wenige hervorstehende Linien/viele hervorstehende Linien/viele Linien wenige stark hervorstehend
 - k_28 handwerklich beanspruchung/gepflegt
 - k_29 Handgelenk kurzer Ansatz/Handgelenk schmal/Handgelenk gerad/Handgelenk linker Teil/kein Handgelenk/unpassend
 - k_30 gespreizt/Finger zusammen/Daumen+kleiner Finger absteht/Grundstellung
 - k_31 Daumen gespreizt/Finger verbogen/Finger gespreizt/Daumen+kleiner Finger gespreizt/Zeigefinger neigt zum Mittelfinger/Finger klein dick
 - k_32 dazwischen/alt+zerfurcht/fein
 - k_33 geschlossen/kleiner Finger abgespreizt/offen/Daumen abgespreizt



Liste_gruppe_k	2.Aufgabe	zusätzlich
k_01	Häufchen	
k_02	4 Falten, Linien, Abdruck Heiligkeit,	3
k_03		
k_04		
k_05	11	
k_06	5 (mit Sortierung unzufrieden)	
k_07	3 Fingerabstand, Handflächenbreite	2
k_08		
k_09		
k_10		
k_11		
k_12		
k_13	3 Handlinien (mehr Zeit wäre nötig)	1
k_14		
k_15		
k_16		
k_17		
k_18		
k_19		
k_20		
k_21		
k_22		
k_23	3 Finger gespreizt/zusammen	1
k_24		
k_25		
k_26		
k_27		
k_28		
k_29		
k_30		
k_31		
k_32		
k_33		



11.3 Quantitativer Vergleich der durchschnittlichen Kategorienanzahl

11.3.1 Grundlagen

Im Anschluss sind die quantitativen Ergebnisse aller Tests und Aufgaben innerhalb einer Gruppe dargestellt. Beispielsweise hat die Person e_01 im Test s01 zwölf Kartenhäufchen gebildet, im Test h02 sechs, im Test s02 zehn, in Test s02 hat sie keine zusätzlichen Kriterien genannt und so weiter.

Experimentalgruppe

Häufigkeiten Gruppe_e(32)

Proband	s01_Häuf	h01_Häuf	s02_Häuf	zusätzlich	h02_Häuf	zusätzlich
e_01	12	6	10		4	
e_02	7	5	7		7	
e_03	7	6	10		4	
e_04	5	5	6	2	4	2
e_05	3	3	4	3	4	3
e_06	4	5	4		5	
e_07	3	4				
e_08	11	3	6	4	4	3
e_09	4	4	6	11	3	4
e_10	4	6	6	5	3	7
e_11	6	5	7	1	3	4
e_12	3	5	5	6	3	5
e_13	7	3	7	3	4	4
e_14	3	3	3	6	3	7
e_15	6	4	4	3	3	5
e_16	8	5	7		4	3
e_17	4	3	6	1	3	
e_18	5	6	6		6	
e_19	5	5	5	7	4	8
e_20	7	3	5	5	4	3
e_21	9	6	5	5	6	3
e_22	6	3	10		4	2
e_23	5	4	4	7	4	3
e_24	5	4	4	7	3	
e_25	7	5	7		5	
e_26	3	4	6	4	3	4
e_27	8	4	9		6	
e_28	4	3	5	2	3	
e_29	4	4	4		4	3
e_30	4	4	4		4	
e_31	13	5	8		6	
e_32	7	4	5		4	
e_33	3	4				
e_34	3	3				
e_35	4	6				
e_36	5	5	10		6	3
e_37	4	3	8		7	1
e_38	9	3	5		3	4
e_39	4	6	6		5	
e_40	4	4	5	5	5	4
e_41			7		6	1
e_42			3		4	
e_43			5		4	2
e_01-06, 08-15, 17-21, 23-32, 36, 37, 40						
Summe	185	139	191	87	137	76
Summe/32	5,78125	4,34375	5,96875	2,71875	4,28125	2,375

Studentische abhängige Kontrollgruppe

Häufigkeiten Gruppe_s(32+20)

Proband	s01_Häuf	h01_Häuf	s02_Häuf	zusätzlich	h02_Häuf	zusätzlich
s_01		7	5			
s_02		6	3			
s_03		4	4	4		4
s_04		7	5	8		5
s_05		10	3	6	4	5
s_06		5	3	7	6	4
s_07		5	3			
s_08		7	5	7		3
s_09		8	7	8		4
s_10		4	6	4		4
s_11		4	3	6		3
s_12		7	3	6		5
s_13		5	4	4		3
s_14		5	3	4		3
s_15		7	4	5		3
s_16		4	3	4		3
s_17		3	4	6	4	4
s_18		7	7	6	5	5
s_19		8	4	4		4
s_20		9	6	15	3	3
s_21		7	4	5	2	5
s_22		7	3	3	4	4
s_23		4	4	4	4	3
s_24		3	3			
s_25		6	3	5		4
s_26		4	6	8		4
s_27		5	3			
s_28		6	3	6		3
s_29		5	5	8		5
s_30		7	6	6	8	6
s_31		5	3	3	2	3
s_32		6	3	5	2	5
s_33		5	3	3		3
s_34		3	3	3	3	3
s_35		3	3	3		3
s_36		3	3	3	2	3
s_37		4	3	3	2	3
s_03-06, 08-23, 25, 26, 28-37						
Summe	179	129	172	51	122	89
Summe/32	5,59375	4,03125	5,375	1,59375	3,8125	2,78125
s_04, 09-15, 22, 23, 25, 26, 28, 31-37						
Summe	103	75	94	19	71	35
Summe/20	5,15	3,75	4,7	0,95	3,55	1,75

Unabhängige Kontrollgruppe

Häufigkeiten Gruppe_k(29)

Proband	s01_Häuf	h01_Häuf	s02_Häuf	zusätzlich	h02_Häuf	zusätzlich
k_01	5	3	5		4	3
k_02	5	3	6		2	3
k_03	6	3				
k_04	10	3	6		6	
k_05	11	5	10		11	
k_06	8	8	12		5	
k_07	4	3	4		3	2
k_08	4	3	4		3	
k_09	11	5	11		4	
k_10	7	4	3	2	4	
k_11	4	3	5		3	
k_12	5	4	4		4	
k_13	6	4	4		3	1
k_14	4	3	3		4	
k_15	8	3	8		5	
k_16	3	6	4		3	
k_17	4	6	5		4	
k_18	3	4	3		4	
k_19	3	5	6		8	
k_20	5	5	4		4	
k_21	9	3	7		5	
k_22	3	3	3		3	
k_23	3	4	3		3	1
k_24	3	5	4		3	
k_25	6	3	6		3	
k_26	4	5	5		5	
k_27	7	3	10		3	
k_28	4	3	5		2	
k_29	7	6	6		6	
k_30	3	4	4		4	
k_31	6	6	7		6	
k_32	4	3	4		3	
k_33	4	5	4		4	
k_01, 02, 04, 07, 08, 10-33						
Summe	143	115	142	4	115	7
Summe/29	4,931034483	3,965517241	4,896551724	0,137931034	3,965517241	0,24137931

11.3.2 Wilcoxon-Test für Gruppe_e s01, s02

Ränge für die Signifikanzberechnung nach Zöfel

Wilcoxon	gruppe_e(32)	s01_Häuf	s02_Häuf	d	Idl	Rang	Rang bei d>0	Rang bei d<0
	e_01	12	10	-2	2	13,5		13,5
	e_02	7	7	0				
	e_03	7	10	3	3	18,5	18,5	
	e_04	5	6	1	1	5	5	
	e_05	3	4	1	1	5	5	
	e_06	4	4	0				
ohne	e_07	3						
	e_08	11	6	-5	5	23		23
	e_09	4	6	2	2	13,5	13,5	
	e_10	4	6	2	2	13,5	13,5	
	e_11	6	7	1	1	5	5	
	e_12	3	5	2	2	13,5	13,5	
	e_13	7	7	0				
	e_14	3	3	0				
	e_15	6	4	-2	2	13,5		13,5
ohne	e_16	8	7					
	e_17	4	6	2	2	13,5	13,5	
	e_18	5	6	1	1	5	5	
	e_19	5	5	0				
	e_20	7	5	-2	2	13,5		13,5
	e_21	9	5	-4	4	20,5		20,5
ohne	e_22	6	10					
	e_23	5	4	-1	1	5		5
	e_24	5	4	-1	1	5		5
	e_25	7	7	0				
	e_26	3	6	3	3	18,5	18,5	
	e_27	8	9	1	1	5	5	
	e_28	4	5	1	1	5	5	
	e_29	4	4	0				
	e_30	4	4	0				
	e_31	13	8	-5	5	23		23
	e_32	7	5	-2	2	13,5		13,5
ohne	e_33	3						
ohne	e_34	3						
ohne	e_35	4						
	e_36	5	10	5	5	23	23	
	e_37	4	8	4	4	20,5	20,5	
ohne	e_38	9	5					
ohne	e_39	4	6					
	e_40	4	5	1	1	5	5	
ohne	e_41	7						
ohne	e_42	3						
ohne	e_43	5						
	Summe					24	169,5	130,5
	Kontrolle:							
	T1+T2	300						
	n*(n+1)/2	300						
	Signifikanz:							
	T min	130,5						
	für n=24	T=81 für p=0,05						
	Ränge							
	d=0: nicht berücksichtigt							
	d=1; 9 mal; 1-9; Rang: 5							
	d=2; 8 mal; 10-17; Rang: 13,5							
	d=3; 2 mal; 18-19; Rang 18,5							
	d=4; 2 mal; 20-21; Rang 20,5							
	d=5; 3 mal; 22-24; Rang 23							

Signifikanzberechnung nach Wilcoxon

Für die Experimentalgruppe für die Tests s01 und s02.

Kontrolle:

$$T1 + T2 = n \times (n + 1) / 2$$

$$169,5 + 130,5 = 24 \times (24 + 1) / 2$$

$$300 = 300$$

Signifikanz

$$\mathbf{T \min = 130,5}$$

für $n = 24$

Nach T-Tabelle von Zöfel⁵⁹⁴

für $T=81$; $p = 0,05$

für $T=61$; $p = 0,01$

für $T=40$; $p = 0,001$

T min=130,5 liegt weit über T=81, keine Signifikanz

⁵⁹⁴ Zöfel, 2002, S.290

11.4 Quantitativer Vergleich der zusätzlichen Kriterien

11.4.1 Grundlagen

Siehe hierzu die Tabellen der Ergebnisse der Tests und Zusatzaufgaben, bereits dargestellt unter 11.3.1 Grundlagen zum quantitativen Vergleich der durchschnittlichen Kategorienanzahl.

11.4.2 Kruskal-Wallis Test

Ränge für die Signifikanzberechnung für die 2. Aufgabe des Schrift-Tests

Als Grundlage für den Kruskal-Wallis-Test werden für alle Gruppen die Ränge für die Zusatzaufgabe des Posttests des Schrift-Tests (s02_zus) ermittelt.

Kruskal_Wallis		gruppe_e(32)		gruppe_s(20)			gruppe_k(29)		
s02_zusätzlich	Proband	Wert	Rang	Proband	Wert	Rang	Proband	Wert	Rang
mit "0"									
	e_01			27 s_04			27 k_01		27
	e_02			27 s_09			27 k_02	2	59,5
	e_03			27 s_10			27 k_04		27
	e_04	2		59,5 s_11			27 k_07		27
	e_05	3		65,5 s_12			27 k_08		27
	e_06			27 s_13			27 k_10	2	59,5
	e_08	4		69,5 s_14			27 k_11		27
	e_09	11		81 s_15			27 k_12		27
	e_10	5		73,5 s_22	4	69,5	k_13		27
	e_11	1		54,5 s_23	4	69,5	k_14		27
	e_12	6		76,5 s_25			27 k_15		27
	e_13	3		65,5 s_26			27 k_16		27
	e_14	6		76,5 s_28			27 k_17		27
	e_15	3		65,5 s_31	2	59,5	k_18		27
	e_17	1		54,5 s_32	2	59,5	k_19		27
	e_18			27 s_33			27 k_20		27
	e_19	7		79 s_34	3	65,5	k_21		27
	e_20	5		73,5 s_35			27 k_22		27
	e_21	5		73,5 s_36	2	59,5	k_23		27
	e_23	7		79 s_37	2	59,5	k_24		27
	e_24	7		79			k_25		27
	e_25			27			k_26		27
	e_26	4		69,5			k_27		27
	e_27			27			k_28		27
	e_28	2		59,5			k_29		27
	e_29			27			k_30		27
	e_30			27			k_31		27
	e_31			27			k_32		27
	e_32			27			k_33		27
	e_36			27					
	e_37			27					
	e_40	5		73,5					
Summe Rang			1679,5			793,5			848
Summe Rangsummen									3321
Summe s02_zus		87			19			4	
Rangliste: 0= Rang 1-53; 53 mal; 1431/53=27									
1= Rang 54-55; 2 mal; 109/2=54,5									
2= Rang 56-63; 8 mal; 476/8=59,5									
3= Rang 64-67; 4 mal; 262/4=65,5									
4= Rang 68-71; 4 mal; 278/4=69,5									
5= Rang 72-75; 4 mal; 294/4=73,5									
6= Rang 76-77; 2 mal; 153/2= 76,5									
7= Rang 78-80; 3 mal; 237/3=79									
11= Rang 81									

Ränge für die Signifikanzberechnung für die 2. Aufgabe des Hand-Tests

Als Grundlage für den Kruskal-Wallis-Test werden für alle Gruppen die Ränge für die Zusatzaufgabe des Posttests des Hand-Tests (h02_zus) ermittelt.

Kruskal_Wallis		gruppe_e(32)		gruppe_s(20)			gruppe_k(29)		
h02_zusätzlich	Proband	Wert	Rang	Proband	Wert	Rang	Proband	Wert	Rang
	e_01			24 s_04			24 k_01	3	63,5
	e_02			24 s_09			24 k_02		24
	e_03			24 s_10			24 k_04		24
	e_04	2	54,5	s_11			24 k_07	2	54,5
	e_05	3	63,5	s_12	2	54,5	k_08		24
	e_06			24 s_13			24 k_10		24
	e_08	3	63,5	s_14			24 k_11		24
	e_09	4	72	s_15	2	54,5	k_12		24
	e_10	7	78,5	s_22	2	54,5	k_13	1	49
	e_11	4	72	s_23	2	54,5	k_14		24
	e_12	5	76,5	s_25			24 k_15		24
	e_13	4	72	s_26	3	63,5	k_16		24
	e_14	7	78,5	s_28			24 k_17		24
	e_15	5	76,5	s_31	2	54,5	k_18		24
	e_17			24 s_32	4	72	k_19		24
	e_18			24 s_33	9	81	k_20		24
	e_19	8	80	s_34	3	63,5	k_21		24
	e_20	3	63,5	s_35			24 k_22		24
	e_21	3	63,5	s_36	2	54,5	k_23	1	49
	e_23	3	63,5	s_37	4	72	k_24		24
	e_24			24			k_25		24
	e_25			24			k_26		24
	e_26	4	72				k_27		24
	e_27			24			k_28		24
	e_28			24			k_29		24
	e_29	3	63,5				k_30		24
	e_30			24			k_31		24
	e_31			24			k_32		24
	e_32			24			k_33		24
	e_36	3	63,5						
	e_37	1	49						
	e_40	4	72						
Summe Rang			1610			895			816
Summe Rangsummen									3321
Summe s02_zus			76			35			7
Rangliste: 0= Rang 1-47; 47 mal; $1128/47=24$ 1= Rang 48-50; 3 mal; $147/3=49$ 2= Rang 51-58; 8 mal; $436/8=54,5$ 3= Rang 59-68; 10 mal; $635/10=63,5$ 4= Rang 69-75; 7 mal; $504/7=72$ 5= Rang 76-77; 2 mal; $153/2=76,5$ 7= Rang 78-79; 2 mal; $157/2=78,5$ 8= Rang 80 9= Rang 81									

Berechnung des H-Tests nach Kruscal-Wallis für s_zusätzlich⁵⁹⁵

Für die zusätzlichen Kriterien des Schrift-Tests bei allen Gruppen.

Anzahl der Stichproben $k=3$,
Stichprobenumfänge gruppe_e: $n_1=32$, gruppe_s: $n_2=20$, gruppe_k: $n_3=29$,
Rangsummen $T_1=1679,5$ $T_2=793,5$, $T_3=848$

Kontrolle:
 n = Summe aller Stichprobenumfänge
 $n = 32 + 20 + 29 = 81$

$$\begin{aligned} \text{Die Summe aller Rangsummen} &= \frac{n \times (n + 1)}{2} \\ 1679,5 + 793,5 + 848 &= \frac{81 \times (81 + 1)}{2} \\ 3321 &= 3321 \end{aligned}$$

Prüfgröße H:

$$H = \frac{12}{n \times (n + 1)} \times \left(\frac{T_1 \times T_1}{n_1} + \frac{T_2 \times T_2}{n_2} + \frac{T_3 \times T_3}{n_3} \right) - 3 \times (n + 1)$$

$$H = \frac{12}{81 \times 82} \times (88147,50781 + 31482,1125 + 24796,68966) - 246$$

$$H = \mathbf{14,93280939}$$

außerdem ist die Prüfgröße Chi-quadrat-verteilt mit:

$$df = k - 1$$

$$df = 3 - 1 = 2$$

Signifikanz:

Vergleiche mit Tabelle Chiquadrat nach Zöfel⁵⁹⁶

für $df=2$ und $H=14,933$

nach Tabelle ist für $p=0,001$ der Wert für $H=13,816$

das heißt **höchst signifikant für s_zusätzlich!**

⁵⁹⁵ Zöfel, 2002, S.114-117

⁵⁹⁶ Zöfel, 2002, S.284

Berechnung des H-Tests nach Kruscal-Wallis für h_zusätzlich⁵⁹⁷

Für die zusätzlichen Kriterien des Hand-Tests bei allen Gruppen.

Anzahl der Stichproben $k=3$,
Stichprobenumfänge gruppe_e: $n_1=32$, gruppe_s: $n_2=20$, gruppe_k: $n_3=29$
Rangsummen $T_1=1610$, $T_2=895$, $T_3=816$

Kontrolle:

n = Summe aller Stichprobenumfänge

$$n = 32 + 20 + 29 = 81$$

Die Summe aller Rangsummen = $\frac{n \times (n + 1)}{2}$

$$1610 + 895 + 816 = \frac{81 \times (81 + 1)}{2}$$

$$3321 = 3321$$

Prüfgröße H:

$$H = \frac{12}{n \times (n + 1)} \times \left(\frac{T_1 \times T_1}{n_1} + \frac{T_2 \times T_2}{n_2} + \frac{T_3 \times T_3}{n_3} \right) - 3 \times (n + 1)$$

$$H = \frac{12}{81 \times 82} \times (81003,125 + 40051,25 + 22960,55172) - 246$$

$$H = \mathbf{14,18946387}$$

außerdem ist die Prüfgröße Chi-quadrat-verteilt mit:

$$df = k - 1$$

$$df = 3 - 1 = 2$$

Signifikanz:

Vergleiche mit Tabelle Chiquadrat nach Zöfel⁵⁹⁸

für $df=2$ und $H=14,189$

nach Tabelle ist für $p=0,001$ der Wert für $H=13,816$

das heißt **höchst signifikant**

⁵⁹⁷ Zöfel, 2002, S.114-117

⁵⁹⁸ Zöfel, 2002, S.284

11.4.3 Mann-Whitney Test

Ränge für den Vergleich zwischen Experimental- und studentischer Kontrollgruppe bei den zusätzlichen Kriterien im Test s02

Mann_Whitney	gruppe_e(32)	gruppe_s(20)
s02_zusätzlich	Wert	Wert
Proband	Rang	Proband
		Wert
		Rang
mit "0"		
e_01		13,5 s_04
e_02		13,5 s_09
e_03		13,5 s_10
e_04	2	31,5 s_11
e_05	3	36,5 s_12
e_06		13,5 s_13
e_08	4	40,5 s_14
e_09	11	52 s_15
e_10	5	44,5 s_22
e_11	1	27,5 s_23
e_12	6	47,5 s_25
e_13	3	36,5 s_26
e_14	6	47,5 s_28
e_15	3	36,5 s_31
e_17	1	27,5 s_32
e_18		13,5 s_33
e_19	7	50 s_34
e_20	5	44,5 s_35
e_21	5	44,5 s_36
e_23	7	50 s_37
e_24	7	50
e_25		13,5
e_26	4	40,5
e_27		13,5
e_28	2	31,5
e_29		13,5
e_30		13,5
e_31		13,5
e_32		13,5
e_36		13,5
e_37		13,5
e_40	5	44,5
Summe Rang		959
Summe Rangsummen		419
Summe s02_zus	87	19
Rangliste:	0= Rang 1-26; 26 mal; $351/26=13,5$ 1= Rang 27-28; 2 mal; $55/2=27,5$ 2= Rang 29-34; 6 mal; $189/6=31,5$ 3= Rang 35-38; 4 mal; $146/4=36,5$ 4= Rang 39-42; 4 mal; $162/4=40,5$ 5= Rang 43-46; 4 mal; $178/4=44,5$ 6= Rang 47-48; 2 mal; $95/2=47,5$ 7= Rang 49-51; 3 mal; $150/3=50$ 11= Rang 52	

Ränge für den Vergleich zwischen Experimental- und unabhängiger Kontrollgruppe bei den zusätzlichen Kriterien im Test s02

Mann_Whitney		gruppe_e(32)		gruppe_k(29)		
s02_zusätzlich	Proband	Wert	Rang	Proband	Wert	Rang
mit "0"	e_01			20,5 k_01		20,5
	e_02			20,5 k_02	2	44,5
	e_03			20,5 k_04		20,5
	e_04	2		44,5 k_07		20,5
	e_05	3		48 k_08		20,5
	e_06			20,5 k_10	2	44,5
	e_08	4		50,5 k_11		20,5
	e_09	11		61 k_12		20,5
	e_10	5		53,5 k_13		20,5
	e_11	1		41,5 k_14		20,5
	e_12	6		56,5 k_15		20,5
	e_13	3		48 k_16		20,5
	e_14	6		56,5 k_17		20,5
	e_15	3		48 k_18		20,5
	e_17	1		41,5 k_19		20,5
	e_18			20,5 k_20		20,5
	e_19	7		59 k_21		20,5
	e_20	5		53,5 k_22		20,5
	e_21	5		53,5 k_23		20,5
	e_23	7		59 k_24		20,5
	e_24	7		59 k_25		20,5
	e_25			20,5 k_26		20,5
	e_26	4		50,5 k_27		20,5
	e_27			20,5 k_28		20,5
	e_28	2		44,5 k_29		20,5
	e_29			20,5 k_30		20,5
	e_30			20,5 k_31		20,5
	e_31			20,5 k_32		20,5
	e_32			20,5 k_33		20,5
	e_36			20,5		
	e_37			20,5		
	e_40	5		53,5		
Summe Rang				1248,5		642,5
Summe Rangsummen						
Summe s02_zus			87		4	
Rangliste:						
0= Rang 1-40; 40 mal; $820/40=20,5$						
1= Rang 41-42; 2 mal; $83/2=41,5$						
2= Rang 43-46; 4 mal; $178/4=44,5$						
3= Rang 47-49; 3 mal; $144/3=48$						
4= Rang 50-51; 2 mal; $101/2=50,5$						
5= Rang 52-55; 4 mal; $214/4=53,5$						
6= Rang 56-57; 2 mal; $113/2= 56,5$						
7= Rang 58-60; 3 mal; $177/3=59$						
11= Rang 61						

Ränge für den Vergleich zwischen studentischer- und unabhängiger Kontrollgruppe bei den zusätzlichen Kriterien im Test s02

Mann_Whitney		gruppe_s(20)		gruppe_k(29)		
s02_zusätzlich	Proband	Wert	Rang	Proband	Wert	Rang
mit "0"	s_04			20,5 k_01		20,5
	s_09			20,5 k_02	2	43,5
	s_10			20,5 k_04		20,5
	s_11			20,5 k_07		20,5
	s_12			20,5 k_08		20,5
	s_13			20,5 k_10	2	43,5
	s_14			20,5 k_11		20,5
	s_15			20,5 k_12		20,5
	s_22		4	48,5 k_13		20,5
	s_23		4	48,5 k_14		20,5
	s_25			20,5 k_15		20,5
	s_26			20,5 k_16		20,5
	s_28			20,5 k_17		20,5
	s_31		2	43,5 k_18		20,5
	s_32		2	43,5 k_19		20,5
	s_33			20,5 k_20		20,5
	s_34		3	47 k_21		20,5
	s_35			20,5 k_22		20,5
	s_36		2	43,5 k_23		20,5
	s_37		2	43,5 k_24		20,5
				k_25		20,5
				k_26		20,5
				k_27		20,5
				k_28		20,5
				k_29		20,5
				k_30		20,5
				k_31		20,5
				k_32		20,5
				k_33		20,5

Summe Rang		584,5		640,5
Summe Rangsummen				
Summe s02_zus		19		4

Rangliste: 0= Rang 1-40; 40 mal; $820/40=20,5$
 2= Rang 41-46; 6 mal; $261/6=43,5$
 3= Rang 47
 4= Rang 48-49, 2 mal; $97/2=48,5$

Ränge für den Vergleich zwischen Experimental- und studentischer Kontrollgruppe bei den zusätzlichen Kriterien im Test h02

Mann_Whitney h02_zusätzlich	Proband	gruppe_e(32) Wert	Rang	Proband	gruppe_s(20) Wert	Rang
	e_01			11,5 s_04		11,5
	e_02			11,5 s_09		11,5
	e_03			11,5 s_10		11,5
	e_04		2	27 s_11		11,5
	e_05		3	35 s_12	2	27
	e_06			11,5 s_13		11,5
	e_08		3	35 s_14		11,5
	e_09		4	43 s_15	2	27
	e_10		7	49,5 s_22	2	27
	e_11		4	43 s_23	2	27
	e_12		5	47,5 s_25		11,5
	e_13		4	43 s_26	3	35
	e_14		7	49,5 s_28		11,5
	e_15		5	47,5 s_31	2	27
	e_17			11,5 s_32	4	43
	e_18			11,5 s_33	9	52
	e_19		8	51 s_34	3	35
	e_20		3	35 s_35		11,5
	e_21		3	35 s_36	2	27
	e_23		3	35 s_37	4	43
	e_24			11,5		
	e_25			11,5		
	e_26		4	43		
	e_27			11,5		
	e_28			11,5		
	e_29		3	35		
	e_30			11,5		
	e_31			11,5		
	e_32			11,5		
	e_36		3	35		
	e_37		1	23		
	e_40		4	43		
Summe Rang				904,5		473,5
Summe Rangsummen						
Summe s02_zus			76		35	
Rangliste:	0= Rang 1-22; 22 mal; 253/22=11,5 1= Rang 23 2= Rang 24-30, 7 mal; 189/7=27 3= Rang 31-39; 9 mal; 315/9=35 4= Rang 40-46; 7 mal; 301/7=43 5= Rang 47-48; 2 mal; 95/2=47,5 7= Rang 49-50, 2 mal; 99/2=49,5 8= Rang 51 9= Rang 52					

Ränge für den Vergleich zwischen Experimental- und unabhängiger Kontrollgruppe bei den zusätzlichen Kriterien im Test h02

Mann_Whitney h02_zusätzlich	gruppe_e(32) Proband	Wert	Rang	Proband	gruppe_k(29) Wert	Rang
	e_01			19,5 k_01	3	47,5
	e_02			19,5 k_02		19,5
	e_03			19,5 k_04		19,5
	e_04		2	42,5 k_07	2	42,5
	e_05		3	47,5 k_08		19,5
	e_06			19,5 k_10		19,5
	e_08		3	47,5 k_11		19,5
	e_09		4	54 k_12		19,5
	e_10		7	59,5 k_13	1	40
	e_11		4	54 k_14		19,5
	e_12		5	57,5 k_15		19,5
	e_13		4	54 k_16		19,5
	e_14		7	59,5 k_17		19,5
	e_15		5	57,5 k_18		19,5
	e_17			19,5 k_19		19,5
	e_18			19,5 k_20		19,5
	e_19		8	61 k_21		19,5
	e_20		3	47,5 k_22		19,5
	e_21		3	47,5 k_23	1	40
	e_23		3	47,5 k_24		19,5
	e_24			19,5 k_25		19,5
	e_25			19,5 k_26		19,5
	e_26		4	54 k_27		19,5
	e_27			19,5 k_28		19,5
	e_28			19,5 k_29		19,5
	e_29		3	47,5 k_30		19,5
	e_30			19,5 k_31		19,5
	e_31			19,5 k_32		19,5
	e_32			19,5 k_33		19,5
	e_36		3	47,5		
	e_37		1	40		
	e_40		4	54		
Summe Rang				1233,5		657,5
Summe Rangsummen						
Summe s02_zus			76		7	
Rangliste:	<p>0= Rang 1-38; 38 mal; $741/38=19,5$ 1= Rang 39-41, 3 mal, $120/3=40$ 2= Rang 42-43, 2 mal; $85/2=42,5$ 3= Rang 44-51; 8 mal; $380/8=47,5$ 4= Rang 52-56; 5 mal; $270/5=54$ 5= Rang 57-58; 2 mal; $115/2=57,5$ 7= Rang 59-60, 2 mal; $119/2=59,5$ 8= Rang 61</p>					

Ränge für den Vergleich zwischen studentischer und unabhängiger Kontrollgruppe bei den zusätzlichen Kriterien im Test h02

Mann_Whitney	gruppe_s(20)		Proband	gruppe_k(29)	
h02_zusätzlich	Wert	Rang		Wert	Rang
s_04			17,5 k_01	3	45
s_09			17,5 k_02		17,5
s_10			17,5 k_04		17,5
s_11			17,5 k_07	2	40
s_12	2		40 k_08		17,5
s_13			17,5 k_10		17,5
s_14			17,5 k_11		17,5
s_15	2		40 k_12		17,5
s_22	2		40 k_13	1	35,5
s_23	2		40 k_14		17,5
s_25			17,5 k_15		17,5
s_26		3	45 k_16		17,5
s_28			17,5 k_17		17,5
s_31	2		40 k_18		17,5
s_32	4		47,5 k_19		17,5
s_33	9		49 k_20		17,5
s_34	3		45 k_21		17,5
s_35			17,5 k_22		17,5
s_36	2		40 k_23	1	35,5
s_37	4		47,5 k_24		17,5
			k_25		17,5
			k_26		17,5
			k_27		17,5
			k_28		17,5
			k_29		17,5
			k_30		17,5
			k_31		17,5
			k_32		17,5
			k_33		17,5

Summe Rang		631,5		593,5
Summe Rangsummen				
Summe s02_zus		35		7

Rangliste: 0= Rang 1-34; 34 mal; $595/34=17,5$
 1= Rang 35-36; 2 mal; $71/2=35,5$
 2= Rang 37-43; 7 mal; $280/7=40$
 3= Rang 44-46; 3 mal; $135/3=45$
 4= Rang 47-48; 2 mal; $95/2=47,5$
 9= Rang 49

**Berechnung des U-Tests nach Mann-Whitney für den Vergleich zwischen
Experimental- und studentischer Kontrollgruppe bei den zusätzlichen Kriterien
im Test s02⁵⁹⁹**

Anzahl der Stichproben $k=2$,
Stichprobenumfänge gruppe_e: $n_1=32$, gruppe_s: $n_2=20$
Rangsummen $R_1=959$, $R_2=419$

Kontrolle:
 n = Summe aller Stichprobenumfänge
 $n = 32 + 20 = 52$

Die Summe aller Rangsummen = $\frac{n \times (n + 1)}{2}$

$$959 + 419 = \frac{52 \times (52 + 1)}{2}$$

$$1378 = 1378$$

Umrechnung der Rangsummen:

$$U_1 = R_1 - \frac{n_1 \times (n_1 + 1)}{2}$$

$$U_1 = 959 - \frac{32 \times (32 + 1)}{2}$$

$$U_1 = 959 - 528 = 431$$

$$U_2 = R_2 - \frac{n_2 \times (n_2 + 1)}{2}$$

$$U_2 = 419 - \frac{20 \times (20 + 1)}{2}$$

$$U_2 = 419 - 210 = 209$$

Erweiterte Kontrolle:

$$U_1 + U_2 = n_1 \times n_2$$

$$431 + 209 = 32 \times 20$$

$$640 = 640$$

⁵⁹⁹ Zöfel, 2002, S.103-107

Prüfgröße:

$$U = \text{Minimum}(U_1, U_2) = U_2 = 209$$

Umrechnung in z mit modifizierter Formel aufgrund der gehäuft geteilten Rangplätze:

$$z = \left(\frac{n_1 \times n_2}{2} - U \right) : \left(\text{Wurzel aus } \left(\frac{n_1 \times n_2}{12 \times n \times (n-1)} \times (n \times n \times n - n - F) \right) \right)$$

mehrfach genannte Werte sind:

Wert „0“ 26 mal; $t_1=26$

Wert „1“ 2 mal; $t_2=2$

Wert „2“ 6 mal; $t_3=6$

Wert „3“ 4 mal; $t_3=4$

Wert „4“ 4 mal; $t_3=4$

Wert „5“ 4 mal; $t_3=4$

Wert „6“ 2 mal; $t_3=2$

Wert „7“ 3 mal; $t_3=3$

$$F = (t_1 \times t_1 \times t_1 - t_1) + \dots + (t_z \times t_z \times t_z - t_z)$$

$$F = (26 \times 26 \times 26 - 26) + (2 \times 2 \times 2 - 2) + (6 \times 6 \times 6 - 6) + (4 \times 4 \times 4 - 4) \times 3 + (2 \times 2 \times 2 - 2) + (3 \times 3 \times 3 - 3)$$

$$F = 17976$$

$$z = \left(\frac{32 \times 20}{2} - 209 \right) : \left(\text{Wurzel aus } \left(\frac{32 \times 20}{12 \times 52 \times (52 - 1)} \times (52 \times 52 \times 52 - 52 - 17976) \right) \right)$$

$$z = (320 - 209) : \left(\text{Wurzel aus } \left(\frac{640}{31824} \times 122580 \right) \right)$$

$$z = 111 : 49,65035 = \mathbf{2,2356}$$

Signifikanz:

Vergleiche mit z-Tabelle in Zöfel⁶⁰⁰

für $z=2,24$ **$p=0,025$**

Der Unterschied ist **signifikant**⁶⁰¹

⁶⁰⁰ Zöfel, 2002, S.270-274

⁶⁰¹ vergleiche Zöfel, 2002, S.63

**Berechnung des U-Tests nach Mann-Whitney für den Vergleich zwischen
Experimental- und unabhängiger Kontrollgruppe bei den zusätzlichen Kriterien
im Test s02⁶⁰²**

Anzahl der Stichproben $k=2$,
Stichprobenumfänge gruppe_e: $n_1=32$, gruppe_k: $n_2=29$
Rangsummen $R_1=1248,5$, $R_2=642,5$

Kontrolle:

n = Summe aller Stichprobenumfänge

$$n = 32 + 29 = 61$$

$$\text{Die Summe aller Rangsummen} = \frac{n \times (n + 1)}{2}$$

$$1248,5 + 642,5 = \frac{61 \times (61 + 1)}{2}$$

$$1891 = 1891$$

Umrechnung der Rangsummen:

$$U_1 = R_1 - \frac{n_1 \times (n_1 + 1)}{2}$$

$$U_1 = 1248,5 - \frac{32 \times (32 + 1)}{2}$$

$$U_1 = 1248,5 - 528 = 720,5$$

$$U_2 = R_2 - \frac{n_2 \times (n_2 + 1)}{2}$$

$$U_2 = 642,5 - \frac{29 \times (29 + 1)}{2}$$

$$U_2 = 642,5 - 435 = 207,5$$

Erweiterte Kontrolle:

$$U_1 + U_2 = n_1 \times n_2$$

$$720,5 + 207,5 = 32 \times 29$$

$$928 = 928$$

⁶⁰² Zöfel, 2002, S.103-107

Prüfgröße:

$$U = \text{Minimum}(U_1, U_2) = U_2 = 207,5$$

Umrechnung in z:

$$z = \left(\frac{n_1 \times n_2}{2} - U \right) : \left(\text{Wurzel aus } \frac{n_1 \times n_2 \times (n_1 + n_2 + 1)}{12} \right)$$

$$z = (464 - 207,5) : \left(\text{Wurzel aus } \frac{32 \times 29 \times 62}{12} \right)$$

$$z = 256,5 : 69,2435 = \mathbf{3,7043}$$

Signifikanz:

Vergleiche mit z-Tabelle in Zöfel⁶⁰³

für $z=3,7043$ **p=0,000**

Der Unterschied ist **höchst signifikant**⁶⁰⁴

(Korrektur ist nicht mehr nötig, weil der Unterschied sowieso höchst signifikant ist)

⁶⁰³ Zöfel, 2002, S.270-274

⁶⁰⁴ vergleiche Zöfel, 2002, S.63

Berechnung des U-Tests nach Mann-Whitney für den Vergleich zwischen studentischer und unabhängiger Kontrollgruppe bei den zusätzlichen Kriterien im Test s02⁶⁰⁵

Anzahl der Stichproben $k=2$,
Stichprobenumfänge gruppe_k: $n_1=29$, gruppe_s: $n_2=20$
Rangsummen $R_1=640,5$; $R_2=584,5$

Kontrolle:

n = Summe aller Stichprobenumfänge

$$n = 29 + 20 = 49$$

$$\text{Die Summe aller Rangsummen} = \frac{n \times (n + 1)}{2}$$

$$640,5 + 584,5 = \frac{49 \times (49 + 1)}{2}$$

$$1225 = 1225$$

Umrechnung der Rangsummen:

$$U_1 = R_1 - \frac{n_1 \times (n_1 + 1)}{2}$$

$$U_1 = 640,5 - \frac{29 \times (29 + 1)}{2}$$

$$U_1 = 640,5 - 435 = 205,5$$

$$U_2 = R_2 - \frac{n_2 \times (n_2 + 1)}{2}$$

$$U_2 = 584,5 - \frac{20 \times (20 + 1)}{2}$$

$$U_2 = 584,5 - 210 = 374,5$$

Erweiterte Kontrolle:

$$U_1 + U_2 = n_1 \times n_2$$

$$205,5 + 374,5 = 29 \times 20$$

$$580 = 580$$

⁶⁰⁵ Zöfel, 2002, S.103-107

Prüfgröße:

$$U = \text{Minimum}(U_1, U_2) = U_1 = 205,5$$

Umrechnung in z mit modifizierter Formel aufgrund der gehäuft geteilten Rangplätze:

$$z = \left(\frac{n_1 \times n_2}{2} - U \right) : \left(\text{Wurzel aus } \left(\frac{n_1 \times n_2}{12 \times n \times (n-1)} \times (n \times n \times n - n - F) \right) \right)$$

mehrfach genannte Werte sind:

Wert „0“ 40 mal; $t_1=40$

Wert „2“ 6 mal; $t_2=6$

Wert „4“ 2 mal; $t_3=2$

$$F = (t_1 \times t_1 \times t_1 - t_1) + \dots + (t_z \times t_z \times t_z - t_z)$$

$$F = (40 \times 40 \times 40 - 40) + (6 \times 6 \times 6 - 6) + (2 \times 2 \times 2 - 2)$$

$$F = 63960 + 210 + 6$$

$$F = 64176$$

$$z = \left(\frac{29 \times 20}{2} - 205,5 \right) : \left(\text{Wurzel aus } \left(\frac{29 \times 20}{12 \times 49 \times (49 - 1)} \times (49 \times 49 \times 49 - 49 - 64176) \right) \right)$$

$$z = (290 - 205,5) : \left(\text{Wurzel aus } \left(\frac{580}{28224} \times 53424 \right) \right)$$

$$z = 84,5 : 33,1339 = \mathbf{2,5502}$$

Signifikanz:

Vergleiche mit z-Tabelle in Zöfel⁶⁰⁶

für $z=2,55$ **$p=0,011$**

Der Unterschied ist **signifikant, der Wert liegt an der Grenze zu sehr signifikant!**⁶⁰⁷

⁶⁰⁶ Zöfel, 2002, S.270-274

⁶⁰⁷ vergleiche Zöfel, 2002, S.63

**Berechnung des U-Tests nach Mann-Whitney für den Vergleich zwischen
Experimental- und studentischer Kontrollgruppe bei den zusätzlichen Kriterien
im Test h_0^{608}**

Anzahl der Stichproben $k=2$,
Stichprobenumfänge gruppe_e: $n_1=32$, gruppe_s: $n_2=20$
Rangsummen $R_1=904,5$, $R_2=473,5$

Kontrolle:

n = Summe aller Stichprobenumfänge

$$n = 32 + 20 = 52$$

$$\text{Die Summe aller Rangsummen} = \frac{n \times (n + 1)}{2}$$

$$904,5 + 473,5 = \frac{52 \times (52 + 1)}{2}$$

$$1378 = 1378$$

Umrechnung der Rangsummen:

$$U_1 = R_1 - \frac{n_1 \times (n_1 + 1)}{2}$$

$$U_1 = 904,5 - \frac{32 \times (32 + 1)}{2}$$

$$U_1 = 904,5 - 528 = 376,5$$

$$U_2 = R_2 - \frac{n_2 \times (n_2 + 1)}{2}$$

$$U_2 = 473,5 - \frac{20 \times (20 + 1)}{2}$$

$$U_2 = 473,5 - 210 = 263,5$$

Erweiterte Kontrolle

$$U_1 + U_2 = n_1 \times n_2$$

$$376,5 + 263,5 = 32 \times 20$$

$$640 = 640$$

⁶⁰⁸ Zöfel, 2002, S.103-107

Prüfgröße:

$$U = \text{Minimum}(U_1, U_2) = U_2 = 263,5$$

Umrechnung in z mit modifizierter Formel aufgrund der gehäuft geteilten Rangplätze:

$$z = \left(\frac{n_1 \times n_2}{2} - U \right) : \left(\text{Wurzel aus } \left(\frac{n_1 \times n_2}{12 \times n \times (n-1)} \times (n \times n \times n - n - F) \right) \right)$$

mehrfach genannte Werte sind:

Wert „0“ 22 mal; $t_1=22$

Wert „2“ 7 mal; $t_3=7$

Wert „3“ 9 mal; $t_3=9$

Wert „4“ 7 mal; $t_3=7$

Wert „5“ 2 mal; $t_3=2$

Wert „7“ 2 mal; $t_3=2$

$$F = (t_1 \times t_1 \times t_1 - t_1) + \dots + (t_z \times t_z \times t_z - t_z)$$

$$F = (22 \times 22 \times 22 - 22) + (7 \times 7 \times 7 - 7) + (9 \times 9 \times 9 - 9) + (7 \times 7 \times 7 - 7) + (2 \times 2 \times 2 - 2) + (2 \times 2 \times 2 - 2)$$

$$F = 10626 + 336 + 720 + 336 + 6 + 6 = 12030$$

$$z = \left(\frac{32 \times 20}{2} - 263,5 \right) : \left(\text{Wurzel aus } \left(\frac{32 \times 20}{12 \times 52 \times (52 - 1)} \times (52 \times 52 \times 52 - 52 - 12030) \right) \right)$$

$$z = (320 - 263,5) : \left(\text{Wurzel aus } \left(\frac{640}{31824} \times 128526 \right) \right)$$

$$z = 56,5 : 50,8403 = \mathbf{1,1113}$$

Signifikanz:

Vergleiche mit z-Tabelle in Zöfel⁶⁰⁹

für $z=1,11$ **$p=0,267$**

Der Unterschied ist **nicht signifikant**⁶¹⁰

⁶⁰⁹ Zöfel, 2002, S.270-274

⁶¹⁰ vergleiche Zöfel, 2002, S.63

**Berechnung des U-Tests nach Mann-Whitney für den Vergleich zwischen
Experimental- und unabhängiger Kontrollgruppe bei den zusätzlichen Kriterien
im Test h_0^{611}**

Anzahl der Stichproben $k=2$,
Stichprobenumfänge gruppe_e: $n_1=32$, gruppe_k: $n_2=29$
Rangsummen $R_1=1233,5$, $R_2=657,5$

Kontrolle:

n = Summe aller Stichprobenumfänge

$$n = 32 + 29 = 61$$

$$\text{Die Summe aller Rangsummen} = \frac{n \times (n + 1)}{2}$$

$$1233,5 + 657,5 = \frac{61 \times (61 + 1)}{2}$$

$$1891 = 1891$$

Umrechnung der Rangsummen:

$$U_1 = R_1 - \frac{n_1 \times (n_1 + 1)}{2}$$

$$U_1 = 1233,5 - \frac{32 \times (32 + 1)}{2}$$

$$U_1 = 1233,5 - 528 = 705,5$$

$$U_2 = R_2 - \frac{n_2 \times (n_2 + 1)}{2}$$

$$U_2 = 657,5 - \frac{29 \times (29 + 1)}{2}$$

$$U_2 = 657,5 - 435 = 222,5$$

Erweiterte Kontrolle:

$$U_1 + U_2 = n_1 \times n_2$$

$$705,5 + 222,5 = 32 \times 29$$

$$928 = 928$$

⁶¹¹ Zöfel, 2002, S.103-107

Prüfgröße:

$$U = \text{Minimum}(U_1, U_2) = U_2 = 222,5$$

Umrechnung in z:

$$z = \left(\frac{n_1 \times n_2}{2} - U \right) : \left(\text{Wurzel aus } \frac{n_1 \times n_2 \times (n_1 + n_2 + 1)}{12} \right)$$

$$z = (464 - 222,5) : \left(\text{Wurzel aus } \frac{32 \times 29 \times 62}{12} \right)$$

$$z = 241,5 : 69,2435 = \mathbf{3,48769}$$

Signifikanz:

Vergleiche mit z-Tabelle in Zöfel⁶¹²

für $z=3,48769$ **p=0,001**

gerundet 3,49 **p=0,000**

Der Unterschied ist **höchst signifikant**⁶¹³

(Korrektur ist nicht mehr nötig, weil der Unterschied sowieso höchst signifikant ist.)

⁶¹² Zöfel, 2002, S.270-274

⁶¹³ vergleiche Zöfel, 2002, S.63

Berechnung des U-Tests nach Mann-Whitney für den Vergleich zwischen studentischer und unabhängiger Kontrollgruppe bei den zusätzlichen Kriterien im Test h_0^{614}

Anzahl der Stichproben $k=2$,
Stichprobenumfänge gruppe_k: $n_1=29$, gruppe_s: $n_2=20$
Rangsummen $R_1=593,5$; $R_2=631,5$

Kontrolle:

n = Summe aller Stichprobenumfänge

$$n = 29 + 20 = 49$$

$$\text{Die Summe aller Rangsummen} = \frac{n \times (n + 1)}{2}$$

$$593,5 + 631,5 = \frac{49 \times (49 + 1)}{2}$$

$$1225 = 1225$$

Umrechnung der Rangsummen:

$$U_1 = R_1 - \frac{n_1 \times (n_1 + 1)}{2}$$

$$U_1 = 593,5 - \frac{29 \times (29 + 1)}{2}$$

$$U_1 = 593,5 - 435 = 158,5$$

$$U_2 = R_2 - \frac{n_2 \times (n_2 + 1)}{2}$$

$$U_2 = 631,5 - \frac{20 \times (20 + 1)}{2}$$

$$U_2 = 631,5 - 210 = 421,5$$

Erweiterte Kontrolle:

$$U_1 + U_2 = n_1 \times n_2$$

$$158,5 + 421,5 = 29 \times 20$$

$$580 = 580$$

⁶¹⁴ Zöfel, 2002, S.103-107

Prüfgröße:

$$U = \text{Minimum}(U_1, U_2) = U_1 = 158,5$$

Umrechnung in z mit modifizierter Formel aufgrund der gehäuft geteilten Rangplätze:

$$z = \left(\frac{n_1 \times n_2}{2} - U \right) : \left(\text{Wurzel aus } \left(\frac{n_1 \times n_2}{12 \times n \times (n-1)} \times (n \times n \times n - n - F) \right) \right)$$

mehrfach genannte Werte sind:

Wert „0“ 34 mal; $t_1=34$

Wert „1“ 2 mal; $t_2=2$

Wert „2“ 7 mal; $t_3=7$

Wert „3“ 3 mal; $t_3=3$

Wert „4“ 2 mal; $t_3=2$

$$F = (t_1 \times t_1 \times t_1 - t_1) + \dots + (t_z \times t_z \times t_z - t_z)$$

$$F = (34 \times 34 \times 34 - 34) + (2 \times 2 \times 2 - 2) + (7 \times 7 \times 7 - 7) + (3 \times 3 \times 3 - 3) + (2 \times 2 \times 2 - 2)$$

$$F = 39270 + 6 + 336 + 24 + 6$$

$$F = 39642$$

$$z = \left(\frac{29 \times 20}{2} - 158,5 \right) : \left(\text{Wurzel aus } \left(\frac{29 \times 20}{12 \times 49 \times (49 - 1)} \times (49 \times 49 \times 49 - 49 - 39642) \right) \right)$$

$$z = (290 - 158,5) : \left(\text{Wurzel aus } \left(\frac{580}{28224} \times 77958 \right) \right)$$

$$z = 131,5 : 40,0253 = \mathbf{3,2854}$$

Signifikanz:

Vergleiche mit z-Tabelle in Zöfel⁶¹⁵

für $z=3,29$ **$p=0,001$**

Der Unterschied ist **höchst signifikant**⁶¹⁶

⁶¹⁵ Zöfel, 2002, S.270-274

⁶¹⁶ vergleiche Zöfel, 2002, S.63

11.5 Clusteranalysen

11.5.1 Grundlagen für den fachgebundenen Schrift-Test

Dreiecksmatrices für die fachgebundenen Tests s01 und s02

Es folgen die Matrices je Gruppe und Test und zusätzlich jeweils die Umrechnungen in die Koeffizienten. Sie tragen entsprechende Bezeichnungen:

Experimentalgruppe im Pretest s01: Matrix Gruppe_e(32)_s01
Experimentalgruppe im Posttest s02: Matrix Gruppe_e(32)_s02

Studentische Kontrollgruppe im Pretest s01 bei verminderter Stichprobengröße (20 Personen):
Matrix Gruppe_s(20)_s01
Studentische Kontrollgruppe im Posttest s02 bei verminderter Stichprobengröße (20 Personen):
Matrix Gruppe_s(20)_s02
Studentische Kontrollgruppe im Pretest s01 bei unverminderter Stichprobengröße (32 Personen):
Matrix Gruppe_s(32)_s01
Studentische Kontrollgruppe im Posttest s02 bei unverminderter Stichprobengröße (32 Personen):
Matrix Gruppe_s(32)_s02

Unabhängige Kontrollgruppe im Pretest s01: Matrix Gruppe_k(29)_s01
Unabhängige Kontrollgruppe im Posttest s02: Matrix Gruppe_k(29)_s02

Schrift

Probenr.20	Kern 517	Kern 714	Kern 429	Kern 624	Kern 685	Kern 646	Kern 18	Kern 644	Kern 296	Kern 312	Kern 801	Kern 153	Kern 637	Kern 874	Kern 100	Kern 138	Kern 644	Kern 51	Kern 741	Kern 602	Kern 779	Kern 139	Kern 633	Kern 614	Kern 336	Kern 756	Kern 163	Kern 671	Kern 214			
Kern 714	5	20	14	15	6	12	10	5	10	3	5	11	7	4	3	4	3	3	10	4	10	8	0	8	2	1	3	1	9	2		
Kern 624	15	6	20	12	4	15	9	16	15	7	5	12	4	8	1	0	0	0	10	2	1	2	1	3	3	1	1	3	2	2		
Kern 685	9	12	10	12	20	6	11	4	4	11	14	8	3	5	6	5	7	5	3	3	3	3	3	1	1	2	1	4	1	1		
Kern 646	2	0	6	15	11	4	20	1	10	16	11	6	7	4	8	3	2	2	15	2	15	12	11	13	1	1	2	1	2	2		
Kern 18	12	5	6	15	11	4	20	1	10	16	11	6	7	4	8	3	2	2	17	1	16	12	14	13	2	2	1	1	4	2		
Kern 644	13	10	9	16	11	4	17	1	20	2	1	2	3	3	2	2	2	2	17	1	16	12	14	13	2	2	1	1	4	2		
Kern 801	11	7	9	15	14	2	11	2	10	12	20	9	7	8	11	6	10	8	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1	3	2		
Kern 153	4	7	5	3	3	4	7	2	13	5	8	12	20	14	11	16	18	2	4	1	1	2	3	1	3	3	2	5	1	2		
Kern 637	11	3	7	5	3	3	4	7	2	13	5	8	12	20	14	11	16	18	2	4	1	1	2	3	1	3	3	2	5	1	2	
Kern 874	14	3	6	14	5	8	7	14	20	14	11	16	18	2	4	1	1	2	4	1	1	2	3	1	3	3	2	5	1	2		
Kern 100	7	3	8	8	7	1	6	2	8	7	10	7	8	11	6	10	8	2	4	1	1	2	1	2	1	3	3	2	4	1	2	
Kern 138	9	10	9	16	11	4	17	1	20	2	1	2	3	3	2	2	2	2	12	1	12	12	12	12	2	2	6	9	1	2		
Kern 644	4	10	5	2	3	15	4	17	2	5	2	1	2	4	6	4	9	5	6	2	18	14	12	14	3	3	7	1	13	2		
Kern 51	1	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Kern 741	1	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kern 602	1	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kern 779	1	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kern 139	1	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kern 633	1	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kern 614	1	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kern 336	1	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kern 756	1	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kern 163	1	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kern 671	1	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kern 214	1	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Probenr.20	Kern 517	Kern 714	Kern 429	Kern 624	Kern 685	Kern 646	Kern 18	Kern 644	Kern 296	Kern 312	Kern 801	Kern 153	Kern 637	Kern 874	Kern 100	Kern 138	Kern 644	Kern 51	Kern 741	Kern 602	Kern 779	Kern 139	Kern 633	Kern 614	Kern 336	Kern 756	Kern 163	Kern 671	Kern 214				
Kern 714	0.25	0.7	0.75	0.45	0.45	0.1	0.6	0.5	0.15	0.25	0.35	0.2	0.45	0.45	0.55	0.2	0.35	0.45	0	0.2	0.2	0	0.05	0.4	0.1	0.05	0.15	0.05	0.45	0.1			
Kern 624	0.25	0.45	0.1	0.8	0.2	0.75	0.05	0.45	0.8	0.75	0.35	0.25	0.3	0.8	0.2	0.4	0.3	0.05	0.1	0.15	0.15	0.15	0.05	0.1	0.05	0.05	0.1	0.05	0.15	0.1			
Kern 685	0.45	0.6	0.5	0.6	1	0.3	0.55	0.2	0.2	0.55	0.7	0.4	0.15	0.25	0.3	0.25	0.35	0.25	0.15	0.15	0.15	0.15	0.05	0.1	0.05	0.05	0.1	0.05	0.2	0.05			
Kern 646	0.1	0.25	0.4	0.75	0.55	0.2	1	0.05	0.5	0.65	0.55	0.4	0.35	0.2	0.4	0.15	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.05	0	0	0.05	0	0.1	0.1	0.1			
Kern 18	0	0.5	0	0.05	0.2	0.85	0.05	1	0.1	0.05	0.1	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.85	0.05	0.8	0.6	0.7	0.65	0	0	0.05	0.85	0	0			
Kern 644	0.05	0.25	0.15	0.45	0.2	0.95	0.05	0.2	0.95	0.05	0.1	0.6	0.35	0.25	0.45	0.15	0.35	0.25	0.1	0.2	0.05	0.1	0.05	0	0	0	0.05	0.1	0.1	0.1			
Kern 801	0.55	0.35	0.45	0.75	0.7	0.1	0.55	0.1	0.5	0.6	1	0.45	0.35	0.4	0.55	0.3	0.5	0.4	0.1	0.05	0.05	0.05	0.1	0.1	0	0	0.05	0.15	0.1	0.1			
Kern 153	0.2	0.15	0.15	0.25	0.2	0.15	0.6	0.25	0.4	0.4	0.8	1	0.7	0.65	0.8	0.9	0.1	0.3	0.05	0	0.05	0	0.05	0.1	0	0	0.05	0.05	0.15	0.1	0.1		
Kern 637	0.45	0.2	0.5	0.3	0.25	0	0.2	0.15	0.6	0.25	0.4	0.4	0.8	1	0.7	0.65	0.8	0.9	0.1	0.3	0.05	0	0.05	0.1	0	0	0.05	0.05	0.15	0.1	0.1		
Kern 874	0.35	0.55	0.3	0.2	0.25	0	0.15	0.1	0.35	0.1	0.35	0.25	0.3	0.65	0.7	0.1	0.6	0.5	0.3	0.3	0.1	0.2	0.05	0.1	0.05	0.05	0.1	0.05	0.1	0.1	0.1		
Kern 100	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15		
Kern 138	0.45	0.2	0.25	0.1	0.1	0.15	0.15	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1		
Kern 644	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15		
Kern 51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Kern 741	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kern 602	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kern 779	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kern 139	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kern 633	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kern 614	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kern 336	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kern 756	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kern 163	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kern 671	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kern 214	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

11.5.2 Grundlagen für den fachungebundenen Hand-Test

Dreiecksmatrices für die fachungebundenen Tests h01 und h02

Es folgen die Matrices je Gruppe und Test und zusätzlich jeweils die Umrechnungen in die Koeffizienten. Sie tragen entsprechende Bezeichnungen:

Experimentalgruppe im Pretest h01: Matrix Gruppe_e(32)_h01

Experimentalgruppe im Posttest h02: Matrix Gruppe_e(32)_h02

Studentische Kontrollgruppe im Pretest h01 bei verminderter Stichprobengröße (20 Personen):

Matrix Gruppe_s(20)_h01

Studentische Kontrollgruppe im Posttest h02 bei verminderter Stichprobengröße (20 Personen):

Matrix Gruppe_s(20)_h02

Studentische Kontrollgruppe im Pretest h01 bei unverminderter Stichprobengröße (32 Personen):

Matrix Gruppe_s(32)_h01

Studentische Kontrollgruppe im Posttest h02 bei unverminderter Stichprobengröße (32 Personen):

Matrix Gruppe_s(32)_h02

Unabhängige Kontrollgruppe im Pretest h01: Matrix Gruppe_k(29)_h01

Unabhängige Kontrollgruppe im Posttest h02: Matrix Gruppe_k(29)_h02

Hand

Personen 32	Karte 951	Karte 077	Karte 838	Karte 149	Karte 371	Karte 920	Karte 089	Karte 043	Karte 267	Karte 305	Karte 147	Karte 665	Karte 440	Karte 288	Karte 323	Karte 234	Karte 549	Karte 065	Karte 794	Karte 827
1	32	8	22	18	11	16	17	4	4	2	3	11	7	1	5	1	1	3	3	2
2	6	12	12	8	2	10	8	2	4	10	8	11	6	9	9	9	7	7	2	7
3	32	15	32	13	6	10	13	2	6	11	2	11	5	3	7	4	4	3	12	4
4	22	15	32	13	6	10	13	5	6	3	4	8	5	5	10	1	2	2	3	2
5	11	18	11	9	32	10	14	4	3	7	7	9	8	3	4	3	1	1	8	5
6	8	10	8	11	32	17	17	1	2	0	0	13	3	2	4	0	5	6	1	4
7	8	13	13	17	32	14	32	6	4	1	2	3	6	4	2	1	2	1	0	1
8	4	5	4	4	4	17	32	17	16	17	5	7	7	8	2	11	5	9	6	11
9	4	6	6	4	4	17	32	17	16	17	5	7	7	8	2	11	5	9	6	11
10	4	6	6	4	4	17	32	17	16	17	5	7	7	8	2	11	5	9	6	11
11	4	6	6	4	4	17	32	17	16	17	5	7	7	8	2	11	5	9	6	11
12	4	6	6	4	4	17	32	17	16	17	5	7	7	8	2	11	5	9	6	11
13	4	6	6	4	4	17	32	17	16	17	5	7	7	8	2	11	5	9	6	11
14	4	6	6	4	4	17	32	17	16	17	5	7	7	8	2	11	5	9	6	11
15	4	6	6	4	4	17	32	17	16	17	5	7	7	8	2	11	5	9	6	11
16	4	6	6	4	4	17	32	17	16	17	5	7	7	8	2	11	5	9	6	11
17	4	6	6	4	4	17	32	17	16	17	5	7	7	8	2	11	5	9	6	11
18	4	6	6	4	4	17	32	17	16	17	5	7	7	8	2	11	5	9	6	11
19	4	6	6	4	4	17	32	17	16	17	5	7	7	8	2	11	5	9	6	11
20	4	6	6	4	4	17	32	17	16	17	5	7	7	8	2	11	5	9	6	11
21	4	6	6	4	4	17	32	17	16	17	5	7	7	8	2	11	5	9	6	11
22	4	6	6	4	4	17	32	17	16	17	5	7	7	8	2	11	5	9	6	11
23	4	6	6	4	4	17	32	17	16	17	5	7	7	8	2	11	5	9	6	11
24	4	6	6	4	4	17	32	17	16	17	5	7	7	8	2	11	5	9	6	11
25	4	6	6	4	4	17	32	17	16	17	5	7	7	8	2	11	5	9	6	11
26	4	6	6	4	4	17	32	17	16	17	5	7	7	8	2	11	5	9	6	11
27	4	6	6	4	4	17	32	17	16	17	5	7	7	8	2	11	5	9	6	11
28	4	6	6	4	4	17	32	17	16	17	5	7	7	8	2	11	5	9	6	11
29	4	6	6	4	4	17	32	17	16	17	5	7	7	8	2	11	5	9	6	11
30	4	6	6	4	4	17	32	17	16	17	5	7	7	8	2	11	5	9	6	11
31	4	6	6	4	4	17	32	17	16	17	5	7	7	8	2	11	5	9	6	11
32	4	6	6	4	4	17	32	17	16	17	5	7	7	8	2	11	5	9	6	11

Personen 32	Karte 951	Karte 077	Karte 838	Karte 149	Karte 371	Karte 920	Karte 089	Karte 043	Karte 267	Karte 305	Karte 147	Karte 665	Karte 440	Karte 288	Karte 323	Karte 234	Karte 549	Karte 065	Karte 794	Karte 827
1	0,25	0,6975	0,34375	0,5625	0,34375	0,125	0,53125	0,125	0,125	0,0625	0,09375	0,34375	0,1875	0,03125	0,15625	0,03125	0,09375	0,0625	0,0625	0,0625
2	0,25	0,375	1	0,46875	0,5625	0,125	0,0625	0,125	0,125	0,3125	0,25	0,34375	0,1875	0,28125	0,28125	0,21875	0,21875	0,0625	0,375	0,21875
3	0,375	0,46875	1	0,46875	0,5625	0,125	0,0625	0,125	0,125	0,3125	0,25	0,34375	0,1875	0,28125	0,28125	0,21875	0,21875	0,0625	0,375	0,21875
4	0,34375	0,5625	0,34375	0,28125	1	0,3125	0,40625	0,15625	0,1875	0,09375	0,125	0,25	0,15625	0,15625	0,3125	0,03125	0,0625	0,03125	0,15625	0,0625
5	0,5	0,3125	0,34375	0,28125	1	0,3125	0,4375	0,125	0,29375	0,21875	0,21875	0,40625	0,25	0,3125	0,09375	0,09375	0,0625	0,25	0,15625	0,0625
6	0,53125	0,25	0,40625	0,40625	0,375	0,3125	0,53125	0,03125	0,0625	0	0,40625	0,09375	0,09375	0,0625	0,125	0	0,15625	0,1875	0,03125	0,125
7	0,125	0,0625	0,125	0,15625	0,125	0,03125	0,1875	0,125	0,53125	0,5	0,53125	0,09375	0,1875	0,25	0,0625	0,34375	0,15625	0,28125	0,1875	0,34375
8	0,0625	0,125	0,09375	0,09375	0,1875	0,0625	0,125	0,53125	0,1	0,6975	0,84375	0,0625	0,15625	0,25	0,15625	0,40625	0,1875	0,28125	0,15625	0,375
9	0,09375	0,25	0,0625	0,125	0,21875	0,5	0,0625	0,3125	0,6875	0,84375	0,09375	0,09375	0,1875	0,25	0,15625	0,40625	0,1875	0,28125	0,15625	0,375
10	0,34375	0,34375	0,34375	0,34375	0,25	0,28125	0,09375	0,15625	0,5625	0,6975	0,09375	0,3125	0,1875	0,25	0,15625	0,40625	0,1875	0,28125	0,15625	0,375
11	0,21875	0,1875	0,15625	0,15625	0,25	0,09375	0,1875	0,21875	0,15625	0,0625	0,09375	0,3125	0,1875	0,25	0,15625	0,40625	0,1875	0,28125	0,15625	0,375
12	0,03125	0,28125	0,09375	0,15625	0,3125	0,125	0,0625	0,125	0,0625	0,15625	0,21875	0,1875	0,1875	0,25	0,15625	0,40625	0,1875	0,28125	0,15625	0,375
13	0,15625	0,28125	0,21875	0,21875	0,125	0,125	0,0625	0,0625	0,125	0,15625	0,09375	0,3125	0,1875	0,25	0,15625	0,40625	0,1875	0,28125	0,15625	0,375
14	0,03125	0,21875	0,1875	0,1875	0,0625	0,0625	0,125	0,34375	0,241875	0,15625	0,125	0,1875	0,1875	0,25	0,15625	0,40625	0,1875	0,28125	0,15625	0,375
15	0,09375	0,21875	0,0625	0,09375	0,0625	0,0625	0,03125	0,15625	0,28125	0,28125	0,25	0,28125	0,28125	0,25	0,15625	0,40625	0,1875	0,28125	0,15625	0,375
16	0,0625	0,375	0,125	0,15625	0,0625	0,03125	0	0,1875	0,15625	0,28125	0,3125	0,1875	0,1875	0,25	0,15625	0,40625	0,1875	0,28125	0,15625	0,375
17	0,0625	0,21875	0,0625	0,09375	0,15625	0,125	0,03125	0,34375	0,5625	0,53125	0,5	0,09375	0,1875	0,375	0,21875	0,46875	0,375	0,46875	0,375	1
18	0,0625	0,21875	0,0625	0,09375	0,15625	0,125	0,03125	0,34375	0,5625	0,53125	0,5	0,09375	0,1875	0,375	0,21875	0,46875	0,375	0,46875	0,375	1
19	0,0625	0,21875	0,0625	0,09375	0,15625	0,125	0,03125	0,34375	0,5625	0,53125	0,5	0,09375	0,1875	0,375	0,21875	0,46875	0,375	0,46875	0,375	1
20	0,0625	0,21875	0,0625	0,09375	0,15625	0,125	0,03125	0,34375	0,5625	0,53125	0,5	0,09375	0,1875	0,375	0,21875	0,46875	0,375	0,46875	0,375	1
21	0,0625	0,21875	0,0625	0,09375	0,15625	0,125	0,03125	0,34375	0,5625	0,53125	0,5	0,09375	0,1875	0,375	0,21875	0,46875	0,375	0,46875	0,375	1
22	0,0625	0,21875	0,0625	0,09375	0,15625	0,125	0,03125	0,34375	0,5625	0,53125	0,5	0,09375	0,1875	0,375	0,21875	0,46875	0,375	0,46875	0,375	1
23	0,0625	0,21875	0,0625	0,09375	0,15625	0,125	0,03125	0,34375	0,5625	0,53125	0,5	0,09375	0,1875	0,375	0,21875	0,46875	0,375	0,46875	0,375	1
24	0,0625	0,21875	0,0625	0,09375	0,15625	0,125	0,03125	0,34375	0,5625	0,53125	0,5	0,09375	0,1875	0,375	0,21875	0,46875	0,375	0,46875	0,375	1
25	0,0625	0,21875	0,0625	0,09375	0,15625	0,125	0,03125	0,34375	0,5625	0,53125	0,5	0,09375	0,1875	0,375	0,21875	0,46875	0,375	0,46875	0,375	1
26	0,0625	0,21875	0,0625	0,09375	0,15625	0,125	0,03125	0,34375	0,5625	0,53125	0,5	0,09375	0,1875	0,375	0,21875	0,46875	0,375	0,46875	0,375	1
27	0,0625	0,21875	0,0625	0,09375	0,15625	0,125	0,03125	0,34375	0,5625	0,53125	0,5	0,09375	0,1875	0,375	0,21875	0,46875	0,375	0,46875	0,375	1
28	0,0625	0,21875	0,0625	0,09375	0,15625	0,125	0,03125	0,34375	0,5625	0,53125	0,5	0,09375	0,1875	0,375	0,21875	0,46875	0,375	0,46875	0,375	1
29	0,0625	0,21875	0,0625	0,09375	0,15625	0,125	0,03125	0,34375	0,5625	0,53125	0,5	0,09375	0,1875	0,375	0,21875	0,46875	0,375	0,46875	0,375	1
30	0,0625	0,21875	0,0625	0,09375	0,15625	0,125	0,03125	0,34375	0,5625	0,53125	0,5	0,09375	0,1875	0,375	0,21875	0,46875	0,375	0,46875	0,375	1
31	0,0625	0,21875	0,0625	0,09375	0,15625	0,125	0,03125	0,34375	0,5625	0,53125	0,5	0,09375	0,1875	0,375	0,21875	0,46875	0,375	0,46875	0,375	1
32	0,0625	0,21875	0,0625	0,09375	0,15625	0,125	0,03125	0,34375	0,5625	0,53125	0,5	0,09375	0,1875							

Hand

Personen 32	Karte 951	Karte 077	Karte 838	Karte 149	Karte 371	Karte 920	Karte 089	Karte 043	Karte 267	Karte 305	Karte 147	Karte 665	Karte 440	Karte 288	Karte 323	Karte 234	Karte 549	Karte 065	Karte 794	Karte 827
Karte 951	32	6	16	9	10	19	15	2	2	0	3	13	8	8	7	1	5	9	9	0
Karte 077	16	10	32	13	16	12	12	6	6	6	7	7	6	12	8	5	5	3	11	8
Karte 838	16	10	32	13	16	12	12	6	6	6	7	7	6	12	8	5	5	3	11	8
Karte 149	9	13	15	32	9	6	10	7	8	3	6	11	7	7	2	7	7	5	5	1
Karte 371	10	16	7	9	32	8	14	2	3	7	5	7	13	12	11	2	5	5	6	3
Karte 920	19	10	12	6	8	32	17	4	1	1	1	10	5	4	7	5	3	1	8	7
Karte 089	15	12	13	10	14	17	32	2	3	3	3	3	10	3	5	0	9	8	1	1
Karte 043	2	6	7	2	4	2	32	23	19	23	19	3	8	8	7	9	5	3	6	14
Karte 267	2	6	6	6	3	1	3	23	20	20	22	1	7	5	3	12	3	3	6	13
Karte 305	0	7	2	3	7	1	3	19	20	32	21	1	7	5	3	12	3	3	4	13
Karte 147	3	7	4	6	5	1	5	19	22	21	32	2	7	9	1	12	5	4	9	17
Karte 665	13	6	11	11	7	10	10	3	3	1	2	32	10	4	9	2	2	2	9	16
Karte 440	8	7	7	7	13	5	10	6	7	7	7	10	32	12	10	3	3	6	6	6
Karte 288	2	12	2	5	4	12	4	3	6	5	4	17	10	13	13	14	10	7	17	9
Karte 323	7	8	6	11	8	7	5	1	4	9	1	4	17	10	13	14	13	13	13	6
Karte 234	1	5	7	5	0	1	9	9	12	12	9	2	9	14	9	32	17	14	17	14
Karte 549	5	3	7	5	3	8	3	5	3	5	2	9	3	10	14	17	32	20	13	8
Karte 065	9	3	7	6	8	1	6	4	2	16	3	16	6	17	13	14	20	32	14	12
Karte 794	0	11	5	5	8	1	7	6	4	9	16	6	6	17	13	17	13	14	14	13
Karte 827	0	0	8	1	3	7	4	14	13	17	16	6	6	6	6	14	8	12	13	32

Personen 32	Karte 951	Karte 077	Karte 838	Karte 149	Karte 371	Karte 920	Karte 089	Karte 043	Karte 267	Karte 305	Karte 147	Karte 665	Karte 440	Karte 288	Karte 323	Karte 234	Karte 549	Karte 065	Karte 794	Karte 827
Karte 951	0,1875	0,1875	0,3125	0,28125	0,3125	0,59375	0,48875	0,0625	0,0625	0	0,21875	0,40625	0,25	0,0625	0,21875	0,15625	0,15625	0,28125	0,34375	0
Karte 077	0,5	0,3125	0,46875	0,46875	0,1875	0,1875	0,375	0,1875	0,1875	0,1875	0,1875	0,1875	0,25	0,375	0,25	0,15625	0,15625	0,28125	0,34375	0,25
Karte 838	0,28125	0,46875	0,46875	0,46875	0,1875	0,1875	0,375	0,1875	0,1875	0,1875	0,1875	0,1875	0,25	0,375	0,25	0,15625	0,15625	0,28125	0,34375	0,25
Karte 149	0,5	0,3125	0,46875	0,46875	0,1875	0,1875	0,375	0,1875	0,1875	0,1875	0,1875	0,1875	0,25	0,375	0,25	0,15625	0,15625	0,28125	0,34375	0,25
Karte 371	0,3125	0,46875	0,46875	0,46875	0,1875	0,1875	0,375	0,1875	0,1875	0,1875	0,1875	0,1875	0,25	0,375	0,25	0,15625	0,15625	0,28125	0,34375	0,25
Karte 920	0,59375	0,3125	0,46875	0,46875	0,1875	0,1875	0,375	0,1875	0,1875	0,1875	0,1875	0,1875	0,25	0,375	0,25	0,15625	0,15625	0,28125	0,34375	0,25
Karte 089	0,46875	0,375	0,46875	0,46875	0,1875	0,1875	0,375	0,1875	0,1875	0,1875	0,1875	0,1875	0,25	0,375	0,25	0,15625	0,15625	0,28125	0,34375	0,25
Karte 043	0,0625	0,1875	0,3125	0,28125	0,3125	0,59375	0,48875	0,0625	0,0625	0	0,21875	0,40625	0,25	0,0625	0,21875	0,15625	0,15625	0,28125	0,34375	0,25
Karte 267	0,0625	0,1875	0,3125	0,28125	0,3125	0,59375	0,48875	0,0625	0,0625	0	0,21875	0,40625	0,25	0,0625	0,21875	0,15625	0,15625	0,28125	0,34375	0,25
Karte 305	0	0,21875	0,1875	0,1875	0,0625	0,125	0,0625	0,625	0,625	0,625	0,625	0,3125	0,25	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125
Karte 147	0,0625	0,1875	0,3125	0,28125	0,3125	0,59375	0,48875	0,0625	0,0625	0	0,21875	0,40625	0,25	0,0625	0,21875	0,15625	0,15625	0,28125	0,34375	0,25
Karte 665	0,0625	0,1875	0,3125	0,28125	0,3125	0,59375	0,48875	0,0625	0,0625	0	0,21875	0,40625	0,25	0,0625	0,21875	0,15625	0,15625	0,28125	0,34375	0,25
Karte 440	0,0625	0,1875	0,3125	0,28125	0,3125	0,59375	0,48875	0,0625	0,0625	0	0,21875	0,40625	0,25	0,0625	0,21875	0,15625	0,15625	0,28125	0,34375	0,25
Karte 288	0,0625	0,1875	0,3125	0,28125	0,3125	0,59375	0,48875	0,0625	0,0625	0	0,21875	0,40625	0,25	0,0625	0,21875	0,15625	0,15625	0,28125	0,34375	0,25
Karte 323	0,3125	0,46875	0,46875	0,46875	0,1875	0,1875	0,375	0,1875	0,1875	0,1875	0,1875	0,1875	0,25	0,375	0,25	0,15625	0,15625	0,28125	0,34375	0,25
Karte 234	0,15625	0,3125	0,46875	0,46875	0,1875	0,1875	0,375	0,1875	0,1875	0,1875	0,1875	0,1875	0,25	0,375	0,25	0,15625	0,15625	0,28125	0,34375	0,25
Karte 549	0,28125	0,46875	0,46875	0,46875	0,1875	0,1875	0,375	0,1875	0,1875	0,1875	0,1875	0,1875	0,25	0,375	0,25	0,15625	0,15625	0,28125	0,34375	0,25
Karte 065	0,28125	0,46875	0,46875	0,46875	0,1875	0,1875	0,375	0,1875	0,1875	0,1875	0,1875	0,1875	0,25	0,375	0,25	0,15625	0,15625	0,28125	0,34375	0,25
Karte 794	0	0,34375	0,15625	0,15625	0,03125	0,25	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125
Karte 827	0	0,25	0,03125	0,03125	0,21875	0,03125	0,125	0,4375	0,40625	0,53125	0,5	0,1875	0,1875	0,28125	0,1875	0,4375	0,25	0,375	0,40625	1

Hand

Personen 29	Karte 951	Karte 077	Karte 838	Karte 149	Karte 371	Karte 920	Karte 089	Karte 043	Karte 267	Karte 305	Karte 147	Karte 665	Karte 440	Karte 288	Karte 323	Karte 234	Karte 549	Karte 065	Karte 794	Karte 827
Karte 951	29	8	10	16	23	18	1	5	4	4	12	10	3	8	6	10	3	4	2	7
Karte 077	8	29	11	13	17	9	10	3	4	6	6	7	11	9	10	13	6	2	8	8
Karte 838	10	29	18	23	17	9	10	3	4	6	6	7	11	9	10	13	6	2	8	8
Karte 149	10	29	18	23	17	9	10	3	4	6	6	7	11	9	10	13	6	2	8	8
Karte 371	10	29	18	23	17	9	10	3	4	6	6	7	11	9	10	13	6	2	8	8
Karte 920	23	18	23	17	9	10	3	4	6	6	7	11	9	10	13	6	2	8	8	8
Karte 089	18	1	5	4	4	12	10	3	8	6	10	3	4	2	7	11	9	10	13	6
Karte 043	1	5	4	4	4	12	10	3	8	6	10	3	4	2	7	11	9	10	13	6
Karte 267	5	4	4	4	4	12	10	3	8	6	10	3	4	2	7	11	9	10	13	6
Karte 305	4	4	4	4	4	12	10	3	8	6	10	3	4	2	7	11	9	10	13	6
Karte 147	4	4	4	4	4	12	10	3	8	6	10	3	4	2	7	11	9	10	13	6
Karte 665	4	4	4	4	4	12	10	3	8	6	10	3	4	2	7	11	9	10	13	6
Karte 440	10	3	8	6	10	3	4	2	7	11	9	10	13	6	16	11	10	11	11	11
Karte 288	3	8	6	10	3	4	2	7	11	9	10	13	6	16	11	10	11	11	11	11
Karte 323	3	8	6	10	3	4	2	7	11	9	10	13	6	16	11	10	11	11	11	11
Karte 234	6	10	13	6	2	7	11	9	10	13	6	2	7	11	9	10	13	6	2	7
Karte 549	6	10	13	6	2	7	11	9	10	13	6	2	7	11	9	10	13	6	2	7
Karte 065	3	4	2	7	11	9	10	13	6	2	7	11	9	10	13	6	2	7	11	9
Karte 794	4	2	7	11	9	10	13	6	2	7	11	9	10	13	6	2	7	11	9	10
Karte 827	2	7	11	9	10	13	6	2	7	11	9	10	13	6	2	7	11	9	10	13

Personen 29	Karte 951	Karte 077	Karte 838	Karte 149	Karte 371	Karte 920	Karte 089	Karte 043	Karte 267	Karte 305	Karte 147	Karte 665	Karte 440	Karte 288	Karte 323	Karte 234	Karte 549	Karte 065	Karte 794	Karte 827
Karte 951	29	8	10	16	23	18	1	5	4	4	12	10	3	8	6	10	3	4	2	7
Karte 077	8	29	11	13	17	9	10	3	4	6	6	7	11	9	10	13	6	2	8	8
Karte 838	10	29	18	23	17	9	10	3	4	6	6	7	11	9	10	13	6	2	8	8
Karte 149	10	29	18	23	17	9	10	3	4	6	6	7	11	9	10	13	6	2	8	8
Karte 371	10	29	18	23	17	9	10	3	4	6	6	7	11	9	10	13	6	2	8	8
Karte 920	23	18	23	17	9	10	3	4	6	6	7	11	9	10	13	6	2	8	8	8
Karte 089	18	1	5	4	4	12	10	3	8	6	10	3	4	2	7	11	9	10	13	6
Karte 043	1	5	4	4	4	12	10	3	8	6	10	3	4	2	7	11	9	10	13	6
Karte 267	5	4	4	4	4	12	10	3	8	6	10	3	4	2	7	11	9	10	13	6
Karte 305	4	4	4	4	4	12	10	3	8	6	10	3	4	2	7	11	9	10	13	6
Karte 147	4	4	4	4	4	12	10	3	8	6	10	3	4	2	7	11	9	10	13	6
Karte 665	4	4	4	4	4	12	10	3	8	6	10	3	4	2	7	11	9	10	13	6
Karte 440	10	3	8	6	10	3	4	2	7	11	9	10	13	6	16	11	10	11	11	11
Karte 288	3	8	6	10	3	4	2	7	11	9	10	13	6	16	11	10	11	11	11	11
Karte 323	3	8	6	10	3	4	2	7	11	9	10	13	6	16	11	10	11	11	11	11
Karte 234	6	10	13	6	2	7	11	9	10	13	6	2	7	11	9	10	13	6	2	7
Karte 549	6	10	13	6	2	7	11	9	10	13	6	2	7	11	9	10	13	6	2	7
Karte 065	3	4	2	7	11	9	10	13	6	2	7	11	9	10	13	6	2	7	11	9
Karte 794	4	2	7	11	9	10	13	6	2	7	11	9	10	13	6	2	7	11	9	10
Karte 827	2	7	11	9	10	13	6	2	7	11	9	10	13	6	2	7	11	9	10	13

Gruppe_k(29)_hoz

Hand

Personen	20	Karte 951	Karte 077	Karte 838	Karte 149	Karte 371	Karte 920	Karte 089	Karte 043	Karte 267	Karte 305	Karte 147	Karte 665	Karte 440	Karte 288	Karte 323	Karte 234	Karte 549	Karte 055	Karte 794	Karte 827
Karte 951	20	2	13	5	8	6	5	14	7	3	4	1	1	7	3	2	3	2	6	6	2
Karte 077	2	20	5	9	5	9	9	7	9	7	5	10	9	4	9	7	7	6	2	2	11
Karte 838	13	5	20	9	4	5	3	11	9	5	4	1	1	9	2	6	3	4	4	8	2
Karte 149	5	20	9	3	4	20	4	6	7	6	8	3	3	4	2	10	6	3	2	5	3
Karte 371	6	9	20	4	20	6	11	6	11	7	5	10	11	7	12	6	4	3	3	10	10
Karte 820	9	3	4	20	6	11	6	6	8	8	3	6	6	12	3	5	3	4	9	1	5
Karte 089	14	4	11	6	9	7	11	6	20	6	15	7	6	3	9	9	4	4	6	2	9
Karte 045	3	7	3	6	7	11	8	10	6	8	10	11	2	5	9	7	9	5	3	7	8
Karte 045	4	5	4	6	6	6	6	3	7	15	20	10	2	6	3	6	7	5	4	4	5
Karte 287	7	8	10	6	10	10	10	19	10	10	16	16	10	10	12	4	12	4	4	14	10
Karte 305	1	10	1	3	3	3	3	20	6	10	10	20	2	10	12	4	9	4	3	4	9
Karte 043	1	10	1	3	3	3	3	10	6	10	10	20	2	10	12	4	9	4	3	4	9
Karte 665	7	4	9	2	6	7	11	12	3	2	2	1	1	20	12	4	5	3	6	10	12
Karte 043	3	6	2	7	3	6	7	3	9	7	3	10	5	5	11	7	11	4	5	3	12
Karte 089	2	11	6	10	2	12	3	3	6	7	3	12	6	8	4	5	20	5	6	7	14
Karte 323	3	7	6	3	10	8	3	5	6	7	6	5	3	3	11	7	5	6	7	7	17
Karte 234	2	2	4	3	4	3	4	4	6	4	7	4	4	6	4	4	9	4	4	4	14
Karte 549	2	2	4	3	4	3	4	4	6	4	7	4	4	6	4	4	9	4	4	4	14
Karte 055	6	2	8	4	5	5	4	4	5	3	4	4	4	6	4	5	7	11	4	6	8
Karte 794	2	11	2	8	5	5	10	1	5	7	5	14	13	2	10	13	7	11	4	6	11
Karte 827	1	11	2	5	3	3	10	6	5	9	6	10	9	6	8	14	14	5	8	8	20

Personen	20	Karte 951	Karte 077	Karte 838	Karte 149	Karte 371	Karte 920	Karte 089	Karte 043	Karte 267	Karte 305	Karte 147	Karte 665	Karte 440	Karte 288	Karte 323	Karte 234	Karte 549	Karte 055	Karte 794	Karte 827
Karte 951	0,1	0,1	0,65	0,25	0,4	0,25	0,25	0,2	0,15	0,15	0,2	0,05	0,35	0,15	0,15	0,15	0,1	0,1	0,1	0,1	0,05
Karte 077	0,1	0,25	0,25	0,45	0,2	0,45	0,35	0,25	0,55	0,35	0,25	0,5	0,2	0,45	0,55	0,35	0,4	0,1	0,1	0,1	0,55
Karte 838	0,65	0,25	0,15	0,55	0,15	0,55	0,3	0,15	0,2	0,15	0,2	0	0,45	0,1	0,2	0,15	0,2	0,2	0,4	0,1	0,1
Karte 149	0,4	0,25	0,45	0,1	0,45	0,1	0,3	0,35	0,4	0,4	0,15	0,15	0,2	0,3	0,1	0,25	0,15	0,25	0,25	0,15	0,15
Karte 371	0,25	0,45	0,15	0,2	0,2	0,3	0,55	0,4	0,3	0,4	0,3	0,55	0,15	0,35	0,6	0,3	0,4	0	0	0,5	0,5
Karte 820	0,7	0,2	0,55	0,3	0,3	0,3	0,3	0,05	0,1	0,1	0,15	0	0,15	0,15	0,25	0,25	0,15	0,2	0,45	0,05	0,25
Karte 089	0,35	0,45	0,3	0,35	0,35	0,35	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,45	0,3	0,3	0,2	0,3	0,1	0,25	0,25
Karte 043	0,15	0,35	0,15	0,35	0,4	0,05	0,4	0,75	0,1	0,1	0,75	0,55	0,1	0,35	0,35	0,35	0,45	0,25	0,15	0,35	0,45
Karte 267	0,2	0,25	0,2	0,45	0,2	0,45	0,35	0,25	0,1	0,1	0,45	0,5	0,1	0,25	0,15	0,2	0,45	0,2	0,2	0,25	0,45
Karte 305	0,05	0,5	0	0,15	0,15	0,5	0,35	0,5	0,5	0,5	0,45	0,8	0,05	0,5	0,6	0,2	0,45	0,2	0,2	0,7	0,5
Karte 147	0,05	0,45	0	0,35	0,35	0,35	0,35	0,5	0,1	0,1	0,8	1	1	0,05	0,2	0,45	0,6	0,2	0,15	0,65	0,45
Karte 665	0,35	0,2	0,45	0,15	0,15	0,55	0,6	0,1	0,15	0,1	0,05	0	1	0,25	0,4	0,15	0,15	0,45	0,5	0,1	0,4
Karte 440	0,15	0,45	0,1	0,35	0,35	0,35	0,3	0,25	0,3	0,3	0,25	0,5	0,25	1	0,6	0,25	0,45	0,3	0,15	0,5	0,4
Karte 288	0,15	0,55	0	0,1	0,1	0,6	0,15	0,15	0,3	0,35	0,15	0,6	0,2	0,6	1	0,35	0,55	0,2	0,25	0,65	0,7
Karte 323	0,15	0,35	0,3	0,25	0,3	0,25	0,3	0,3	0,25	0,3	0,25	0,25	0,4	0,25	1	0,35	0,45	0,45	0,35	0,35	0,3
Karte 234	0,1	0,4	0,15	0,2	0,4	0,15	0,2	0,45	0,25	0,25	0,35	0,6	0,15	0,35	0,35	1	0,25	0,45	0,35	0,55	0,7
Karte 549	0,1	0,1	0,1	0,2	0,15	0,2	0,3	0,25	0,3	0,2	0,45	0,2	0,45	0,2	0,45	0,25	0,3	1	0,6	0,2	0,25
Karte 055	0,3	0,1	0,4	0,25	0	0,45	0,1	0,15	0,2	0,2	0,15	0,2	0,15	0,25	0,35	0,35	0,55	0,6	1	0,3	0,4
Karte 794	0,1	0,55	0,1	0,25	0,5	0,05	0,5	0,25	0,25	0,35	0,25	0,7	0,65	0,1	0,55	0,25	0,2	0,2	0,3	1	0,55
Karte 827	0,05	0,15	0,15	0,25	0,15	0,25	0,45	0,3	0,45	0,45	0,3	0,45	0,3	0,4	0,7	0,3	0,7	0,25	0,4	0,65	1

Hand

Personen 20	Karte 951	Karte 077	Karte 838	Karte 149	Karte 371	Karte 920	Karte 089	Karte 043	Karte 267	Karte 305	Karte 147	Karte 665	Karte 440	Karte 288	Karte 323	Karte 234	Karte 549	Karte 065	Karte 754	Karte 827
Karte 951	20	4	12	8	9	13	3	8	3	2	3	3	8	4	1	3	1	3	6	4
Karte 077	4	20	7	11	13	5	5	9	3	2	5	4	8	9	8	4	4	2	6	4
Karte 838	12	7	20	10	8	11	10	4	4	2	2	1	7	5	4	4	4	4	4	3
Karte 149	8	11	10	20	3	5	12	6	4	4	6	4	10	6	3	3	2	2	4	1
Karte 371	9	13	8	3	20	3	5	14	3	4	6	6	4	7	8	5	3	1	8	6
Karte 920	13	5	11	5	1	20	8	3	2	4	1	10	2	3	3	1	2	6	1	1
Karte 089	8	9	10	12	14	3	8	20	6	6	5	1	6	6	4	1	3	3	4	4
Karte 043	3	3	16	4	6	3	3	6	16	5	14	2	4	2	7	6	6	3	3	6
Karte 305	2	2	4	4	4	2	5	20	20	14	14	3	7	4	9	9	4	2	5	8
Karte 267	3	5	2	2	3	6	1	3	14	20	17	1	3	5	4	9	4	4	9	10
Karte 147	3	4	7	6	6	6	1	5	14	14	20	1	5	5	4	8	3	3	7	8
Karte 665	8	6	7	4	4	10	1	1	1	1	20	1	5	5	10	3	6	6	6	6
Karte 440	4	9	5	10	7	11	2	4	7	3	5	11	20	11	15	6	6	3	8	6
Karte 288	1	8	3	6	8	5	3	6	2	4	5	5	11	20	9	11	5	5	14	12
Karte 323	3	8	4	8	5	3	4	7	9	4	4	10	15	9	20	7	6	3	10	4
Karte 234	1	4	1	3	3	1	1	6	6	9	8	3	6	11	7	20	8	9	12	13
Karte 549	3	4	6	3	1	2	3	6	5	4	8	6	6	5	6	8	20	13	6	10
Karte 065	6	2	4	4	2	6	6	3	2	3	5	3	6	14	3	9	13	20	7	8
Karte 754	4	6	4	4	8	1	3	3	2	5	9	7	6	8	10	12	6	7	10	6
Karte 827	4	4	3	1	6	1	4	6	6	8	10	6	4	12	4	13	10	8	8	20

Personen 20	Karte 951	Karte 077	Karte 838	Karte 149	Karte 371	Karte 920	Karte 089	Karte 043	Karte 267	Karte 305	Karte 147	Karte 665	Karte 440	Karte 288	Karte 323	Karte 234	Karte 549	Karte 065	Karte 754	Karte 827
Karte 951	1	0.2	0.6	0.4	0.45	0.65	0.4	0.15	0.1	0.15	0.15	0.4	0.2	0.05	0.15	0.05	0.15	0.3	0.2	0
Karte 077	0.2	0.2	0.35	0.55	0.65	0.25	0.4	0.15	0.1	0.25	0.15	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.2	0.2	0.1	0.2
Karte 838	0.6	0.5	0.4	0.5	0.4	0.55	0.9	0.2	0.1	0.05	0.05	0.35	0.65	0.15	0.15	0.15	0.15	0.1	0.2	0.15
Karte 149	0.4	0.85	0.4	0.15	0.15	0.25	0.7	0.15	0.2	0.15	0.3	0.2	0.65	0.3	0.2	0.16	0.15	0.1	0.2	0.05
Karte 371	0.65	0.55	0.55	0.25	0.25	0.1	0.4	0.15	0.15	0.05	0.05	0.45	0.35	0.15	0.15	0.05	0.05	0.1	0.4	0.05
Karte 920	0.4	0.45	0.5	0.3	0.2	0.4	0.3	0.15	0.25	0.19	0.25	0.05	0.1	0.15	0.05	0.05	0.11	0.3	0.05	0.05
Karte 089	0.1	0.1	0.2	0.3	0.5	0.15	0.3	0.1	0.4	0.7	0.7	0.1	0.35	0.2	0.35	0.03	0.15	0.15	0.2	0.2
Karte 043	0.15	0.1	0.1	0.15	0.15	0.1	0.25	0.8	0.7	0.7	0.7	0.15	0.35	0.2	0.95	0.3	0.25	0.1	0.15	0.3
Karte 305	0.15	0.25	0.1	0.15	0.3	0.05	0.15	0.7	0.7	0.85	0.85	0.05	0.15	0.35	0.2	0.45	0.12	0.12	0.45	0.4
Karte 147	0.15	0.25	0.1	0.15	0.3	0.05	0.25	0.7	0.7	0.85	0.85	0.05	0.15	0.35	0.2	0.45	0.12	0.12	0.45	0.4
Karte 665	0.4	0.4	0.35	0.5	0.2	0.3	0.65	0.1	0.15	0.05	0.05	0.55	1	0.55	0.5	0.15	0.15	0.15	0.35	0.2
Karte 440	0.2	0.45	0.4	0.4	0.35	0.1	0.3	0.2	0.35	0.15	0.25	0.55	1	0.55	0.5	0.15	0.15	0.15	0.35	0.2
Karte 288	0.15	0.14	0.2	0.4	0.25	0.15	0.2	0.35	0.45	0.25	0.25	0.65	0.65	0.45	0.55	0.23	0.23	0.23	0.7	0.6
Karte 323	0.05	0.1	0.05	0.15	0.15	0.05	0.15	0.2	0.3	0.45	0.35	0.3	0.3	0.35	0.35	0.3	0.3	0.45	0.6	0.65
Karte 234	0.15	0.2	0.05	0.15	0.15	0.05	0.15	0.3	0.35	0.45	0.4	0.15	0.3	0.35	0.35	0.4	0.4	0.45	0.6	0.65
Karte 549	0.3	0.3	0.15	0.15	0.05	0.1	0.15	0.3	0.25	0.2	0.15	0.3	0.3	0.35	0.15	0.45	0.65	0.65	0.3	0.3
Karte 065	0.2	0.1	0.2	0.2	0.4	0.05	0.15	0.15	0.1	0.45	0.35	0.4	0.15	0.35	0.5	0.6	0.65	0.35	0.4	0.4
Karte 754	0.2	0.1	0.25	0.2	0.2	0.4	0.15	0.15	0.25	0.45	0.35	0.3	0.4	0.7	0.5	0.6	0.65	0.35	0.4	0.4
Karte 827	0	0.2	0.15	0.05	0.3	0.05	0.2	0.3	0.4	0.5	0.4	0.2	0.3	0.6	0.65	0.5	0.5	0.4	0.3	1

Gruppe_s(20)_ho2

Hand

Personen 32	Karte 951	Karte 077	Karte 838	Karte 149	Karte 371	Karte 920	Karte 089	Karte 043	Karte 267	Karte 305	Karte 147	Karte 665	Karte 440	Karte 288	Karte 323	Karte 234	Karte 549	Karte 055	Karte 794	Karte 827
Karte 951	32	13	10	18	14	5	6	1	1	1	1	8	3	2	4	2	3	7	2	1
Karte 077	6	9	13	6	10	10	7	14	11	11	11	5	14	17	10	11	4	2	15	16
Karte 838	23	32	6	16	12	5	6	10	10	11	11	11	2	17	6	3	6	10	2	2
Karte 149	13	9	14	10	11	9	10	4	3	7	3	7	10	4	11	5	4	6	9	5
Karte 371	10	13	8	9	19	11	8	13	12	3	10	10	10	14	8	10	2	12	13	13
Karte 920	18	10	16	10	32	3	3	1	17	1	17	1	3	7	6	4	6	12	2	5
Karte 089	14	10	12	11	19	10	9	7	6	3	6	3	10	7	8	4	7	4	6	5
Karte 043	5	10	9	11	32	9	9	32	16	13	16	5	9	12	11	10	6	6	11	12
Karte 267	6	7	6	3	9	19	32	15	15	15	19	4	4	15	9	11	8	5	6	7
Karte 305	1	14	4	13	7	13	9	7	32	22	2	2	15	15	7	15	7	5	17	14
Karte 147	1	11	1	6	16	19	19	22	32	32	4	12	12	14	8	16	7	5	15	11
Karte 665	8	5	11	3	12	1	4	2	2	4	32	6	6	5	11	13	15	3	7	7
Karte 440	3	14	2	10	1	5	7	4	15	12	6	32	17	17	11	11	7	3	15	12
Karte 288	4	17	4	14	3	17	12	5	14	14	5	11	11	32	12	14	6	5	19	19
Karte 323	2	11	6	8	11	9	7	8	7	8	11	11	11	11	12	7	10	9	9	8
Karte 234	2	11	3	5	10	4	4	10	11	15	16	4	11	14	10	32	10	10	16	19
Karte 549	3	4	6	7	6	6	8	7	6	8	10	7	7	7	9	18	18	32	8	9
Karte 055	7	2	10	6	2	12	4	4	5	5	15	15	3	5	9	10	18	32	8	10
Karte 794	2	15	2	2	6	11	6	11	6	17	15	5	15	19	9	16	6	6	8	18
Karte 827	1	16	2	5	5	13	5	5	7	14	11	7	12	19	8	19	9	10	18	32

Personen 32	Karte 951	Karte 077	Karte 838	Karte 149	Karte 371	Karte 920	Karte 089	Karte 043	Karte 267	Karte 305	Karte 147	Karte 665	Karte 440	Karte 288	Karte 323	Karte 234	Karte 549	Karte 055	Karte 794	Karte 827
Karte 951	1	0,09375	0,71875	0,40625	0,3125	0,5625	0,4375	0,4375	0,1875	0,03125	0,03125	0,25	0,09375	0,0625	0,125	0,0625	0,09375	0,21875	0,0625	0,03125
Karte 077	0,09375	1	0,1875	0,28125	0,40625	0,1875	0,3125	0,3125	0,1875	0,4375	0,34375	0,15625	0,4375	0,53125	0,3125	0,34375	0,125	0,09375	0,21875	0,0625
Karte 838	0,71875	0,1875	1	0,4375	0,25	0,5	0,375	0,375	0,1875	0,09375	0,09375	0,34375	0,0625	0,125	0,1875	0,09375	0,1875	0,3125	0,0625	0,0625
Karte 149	0,40625	0,28125	0,4375	1	0,21875	0,3125	0,34375	0,28125	0,3125	0,125	0,09375	0,21875	0,3125	0,125	0,34375	0,15625	0,125	0,1875	0,28125	0,15625
Karte 371	0,3125	0,40625	0,28125	0,21875	1	0,28125	0,59375	0,34375	0,25	0,40625	0,375	0,09375	0,3125	0,4375	0,25	0,3125	0	0,09375	0,375	0,40625
Karte 920	0,5625	0,1875	0,5	0,3125	0,28125	0,3125	0,1	0,3125	0,09375	0,21875	0,03125	0,53125	0,03125	0,09375	0,1875	0,125	0,1875	0,375	0,0625	0,15625
Karte 089	0,4375	0,3125	0,375	0,34375	0,59375	0,3125	1	0,28125	0,28125	0,1875	0,1875	0,15625	0,28125	0,375	0,28125	0,25	0,21875	0,125	0,1875	0,15625
Karte 043	0,15625	0,3125	0,15625	0,28125	0,34375	0,09375	0,09375	0,3125	0,25	0,40625	0,0625	0,15625	0,28125	0,375	0,34375	0,25	0,1875	0,1875	0,15625	0,375
Karte 267	0,1875	0,21875	0,1875	0,1875	0,3125	0,09375	0,28125	0,28125	0,59375	0,46875	0,59375	0,0625	0,46875	0,46875	0,21875	0,46875	0,25	0,15625	0,1875	0,21875
Karte 305	0,03125	0,4375	0,03125	0,03125	0,40625	0,09375	0,21875	0,09375	0,0625	0,6875	0,6875	0,125	0,1875	0,375	0,375	0,5	0,21875	0,15625	0,34375	0,4375
Karte 147	0,03125	0,34375	0,03125	0,03125	0,375	0,53125	0,09375	0,1875	0,59375	0,6875	0,125	0,1875	0,1875	0,15625	0,34375	0,125	0,21875	0,15625	0,53125	0,4375
Karte 665	0,25	0,15625	0,34375	0,21875	0,09375	0,3125	0,3125	0,28125	0,1875	0,0625	0,125	1	1,1875	0,5625	0,4375	0,125	0,40625	0,46875	0,34375	0,4375
Karte 440	0,0625	0,4375	0,0625	0,3125	0,4375	0,03125	0,09375	0,375	0,46875	0,46875	0,4375	0,15625	0,34375	0,3125	0,34375	0,34375	0,21875	0,09375	0,1875	0,375
Karte 288	0,0625	0,53125	0,0625	0,3125	0,4375	0,1875	0,25	0,34375	0,15625	0,46875	0,46875	0,34375	0,375	0,53125	0,375	0,4375	0,1875	0,09375	0,46875	0,375
Karte 323	0,125	0,3125	0,125	0,1875	0,25	0,1875	0,25	0,34375	0,28125	0,46875	0,46875	0,34375	0,375	0,375	1	0,21875	0,34375	0,28125	0,59375	0,59375
Karte 234	0,0625	0,34375	0,09375	0,15625	0,15625	0,125	0,125	0,3125	0,4375	0,46875	0,5	0,125	0,34375	0,4375	0,21875	0,3125	0,3125	0,28125	0,25	0,59375
Karte 549	0,09375	0,125	0,1875	0,1875	0,0625	0,1875	0,21875	0,1875	0,25	0,21875	0,21875	0,40625	0,21875	0,1875	0,34375	0,125	0,1875	0,1875	0,1875	0,3125
Karte 055	0,21875	0,0625	0,3125	0,1875	0,28125	0,375	0,375	0,125	0,15625	0,15625	0,15625	0,46875	0,09375	0,15625	0,28125	0,3125	0,5625	0,1875	0,28125	0,3125
Karte 794	0,0625	0,46875	0,0625	0,28125	0,28125	0,0625	0,1875	0,34375	0,1875	0,53125	0,46875	0,09375	0,46875	0,59375	0,28125	0,5	0,1875	0,25	0,1875	0,5625
Karte 827	0,03125	0,5	0,0625	0,15625	0,40625	0,15625	0,375	0,15625	0,21875	0,4375	0,34375	0,21875	0,375	0,59375	0,25	0,59375	0,28125	0,3125	0,5625	1

Hand

Personen 32	Karte 951	Karte 077	Karte 838	Karte 149	Karte 371	Karte 920	Karte 089	Karte 043	Karte 267	Karte 305	Karte 147	Karte 665	Karte 440	Karte 288	Karte 323	Karte 234	Karte 549	Karte 055	Karte 794	Karte 827
Karte 951	32	6	19	17	14	19	15	4	4	3	4	5	11	7	4	2	5	7	5	10
Karte 077	19	32	10	13	16	17	10	10	7	3	7	6	10	14	11	7	7	5	10	10
Karte 838	17	13	18	32	6	8	16	5	3	3	2	11	8	4	7	1	5	5	5	3
Karte 149	14	16	12	6	32	11	22	4	7	7	9	9	6	12	6	9	5	2	5	2
Karte 371	19	7	17	8	11	32	14	3	2	1	17	6	3	10	8	5	4	9	9	8
Karte 920	15	10	16	18	22	14	32	7	9	4	7	3	10	7	5	4	3	4	4	1
Karte 089	4	7	5	8	4	3	32	7	25	23	24	3	3	8	4	9	3	3	6	5
Karte 043	3	3	7	7	7	2	9	25	32	21	32	2	10	10	10	10	6	2	6	10
Karte 267	4	7	3	5	5	1	4	4	23	32	26	2	10	5	5	13	8	6	15	11
Karte 305	5	6	2	9	9	9	7	7	24	24	32	2	10	5	5	10	5	3	10	10
Karte 147	11	10	11	6	6	17	3	3	3	2	2	32	18	5	11	3	9	11	9	4
Karte 665	7	14	8	12	10	3	7	5	10	5	5	8	14	14	14	14	6	8	19	18
Karte 440	1	13	4	6	10	3	7	4	5	7	32	14	32	8	32	8	8	5	13	5
Karte 288	2	7	1	9	5	5	4	3	8	6	6	5	9	7	8	16	16	15	18	21
Karte 323	5	7	7	7	5	1	4	3	8	2	3	11	3	8	5	15	22	22	12	16
Karte 549	7	5	4	2	2	9	4	3	2	6	3	11	7	6	8	18	18	12	12	13
Karte 055	5	10	5	3	5	9	1	4	6	6	15	10	9	11	13	18	16	13	12	32
Karte 794	5	10	3	2	2	8	1	5	10	15	10	4	7	7	18	21	16	13	12	32
Karte 827																				

Personen 32	Karte 951	Karte 077	Karte 838	Karte 149	Karte 371	Karte 920	Karte 089	Karte 043	Karte 267	Karte 305	Karte 147	Karte 665	Karte 440	Karte 288	Karte 323	Karte 234	Karte 549	Karte 055	Karte 794	Karte 827
Karte 951	0,1875	0,1875	0,53125	0,4375	0,59375	0,46875	0,125	0,15625	0,08375	0,125	0,15625	0,34375	0,21875	0,03125	0,125	0,0625	0,15625	0,21875	0,15625	0
Karte 077	0,59375	0,3125	0,1875	0,0625	0,375	0,53125	0,5	0,15625	0,08375	0,21875	0,1875	0,3125	0,4375	0,0625	0,34375	0,21875	0,15625	0,21875	0,15625	0,3125
Karte 838	0,53125	0,40625	0,5625	0,1875	0,375	0,53125	0,5	0,15625	0,08375	0,21875	0,1875	0,3125	0,4375	0,0625	0,34375	0,21875	0,15625	0,21875	0,15625	0,08375
Karte 149	0,4375	0,5	0,375	0,1875	0,375	0,53125	0,5	0,15625	0,08375	0,21875	0,1875	0,3125	0,4375	0,0625	0,34375	0,21875	0,15625	0,21875	0,15625	0,0625
Karte 371	0,59375	0,21875	0,53125	0,25	0,34375	0,6875	0,125	0,09375	0,0625	0,03125	0,28125	0,1875	0,375	0,1875	0,28125	0,15625	0,03125	0,0625	0,28125	0,25
Karte 920	0,46875	0,3125	0,1875	0,5625	0,6875	0,4375	0,125	0,09375	0,0625	0,03125	0,28125	0,1875	0,375	0,1875	0,28125	0,15625	0,03125	0,0625	0,28125	0,25
Karte 089	0,125	0,21875	0,15625	0,25	0,34375	0,6875	0,125	0,09375	0,0625	0,03125	0,28125	0,1875	0,375	0,1875	0,28125	0,15625	0,03125	0,0625	0,28125	0,25
Karte 043	0,09375	0,09375	0,09375	0,09375	0,09375	0,09375	0,09375	0,09375	0,09375	0,09375	0,09375	0,09375	0,09375	0,09375	0,09375	0,09375	0,09375	0,09375	0,09375	0,09375
Karte 267	0,125	0,21875	0,15625	0,25	0,34375	0,6875	0,125	0,09375	0,0625	0,03125	0,28125	0,1875	0,375	0,1875	0,28125	0,15625	0,03125	0,0625	0,28125	0,25
Karte 305	0,125	0,21875	0,15625	0,25	0,34375	0,6875	0,125	0,09375	0,0625	0,03125	0,28125	0,1875	0,375	0,1875	0,28125	0,15625	0,03125	0,0625	0,28125	0,25
Karte 147	0,15625	0,1875	0,09375	0,21875	0,1875	0,0625	0,28125	0,125	0,15625	0,0625	0,1875	0,3125	0,4375	0,0625	0,1875	0,3125	0,4375	0,0625	0,1875	0,3125
Karte 665	0,34375	0,3125	0,1875	0,1875	0,1875	0,1875	0,125	0,09375	0,0625	0,03125	0,28125	0,1875	0,375	0,1875	0,28125	0,15625	0,03125	0,0625	0,28125	0,25
Karte 440	0,03125	0,40625	0,125	0,1875	0,3125	0,1875	0,125	0,09375	0,0625	0,03125	0,28125	0,1875	0,375	0,1875	0,28125	0,15625	0,03125	0,0625	0,28125	0,25
Karte 288	0,125	0,34375	0,125	0,1875	0,3125	0,1875	0,125	0,09375	0,0625	0,03125	0,28125	0,1875	0,375	0,1875	0,28125	0,15625	0,03125	0,0625	0,28125	0,25
Karte 323	0,0625	0,21875	0,03125	0,15625	0,15625	0,03125	0,125	0,09375	0,0625	0,03125	0,28125	0,1875	0,375	0,1875	0,28125	0,15625	0,03125	0,0625	0,28125	0,25
Karte 549	0,15625	0,21875	0,15625	0,15625	0,15625	0,03125	0,125	0,09375	0,0625	0,03125	0,28125	0,1875	0,375	0,1875	0,28125	0,15625	0,03125	0,0625	0,28125	0,25
Karte 055	0,21875	0,15625	0,125	0,0625	0	0,28125	0	0,09375	0,0625	0,03125	0,28125	0,1875	0,375	0,1875	0,28125	0,15625	0,03125	0,0625	0,28125	0,25
Karte 794	0,15625	0,3125	0,15625	0,15625	0,15625	0,03125	0,125	0,09375	0,0625	0,03125	0,28125	0,1875	0,375	0,1875	0,28125	0,15625	0,03125	0,0625	0,28125	0,25
Karte 827	0	0,3125	0,09375	0,0625	0,25	0,03125	0,15625	0,3125	0,34375	0,46875	0,3125	0,125	0,21875	0,5625	0,15625	0,65625	0,5	0,40625	0,375	1

Gruppe_s(32)_ho2

11.5.3 Dendrogramme für den fachgebundenen Schrift-Test

Die Dendrogramme sind im Folgenden dargestellt einmal ohne und einmal mit Erläuterungen. Sie tragen entsprechende Bezeichnungen.

Dendrogramme ohne Erläuterung für die fachgebundenen Tests s01 und s02

Experimentalgruppe im Pretest s01: Dendrogramm Gruppe_e(32)_s01

Experimentalgruppe im Posttest s02: Dendrogramm Gruppe_e(32)_s02

Studentische Kontrollgruppe im Pretest s01 bei verminderter Stichprobengröße (20 Personen):

Dendrogramm Gruppe_s(20)_s01

Studentische Kontrollgruppe im Posttest s02 bei verminderter Stichprobengröße (20 Personen):

Dendrogramm Gruppe_s(20)_s02

Studentische Kontrollgruppe im Pretest s01 bei unverminderter Stichprobengröße (32 Personen):

Dendrogramm Gruppe_s(32)_s01

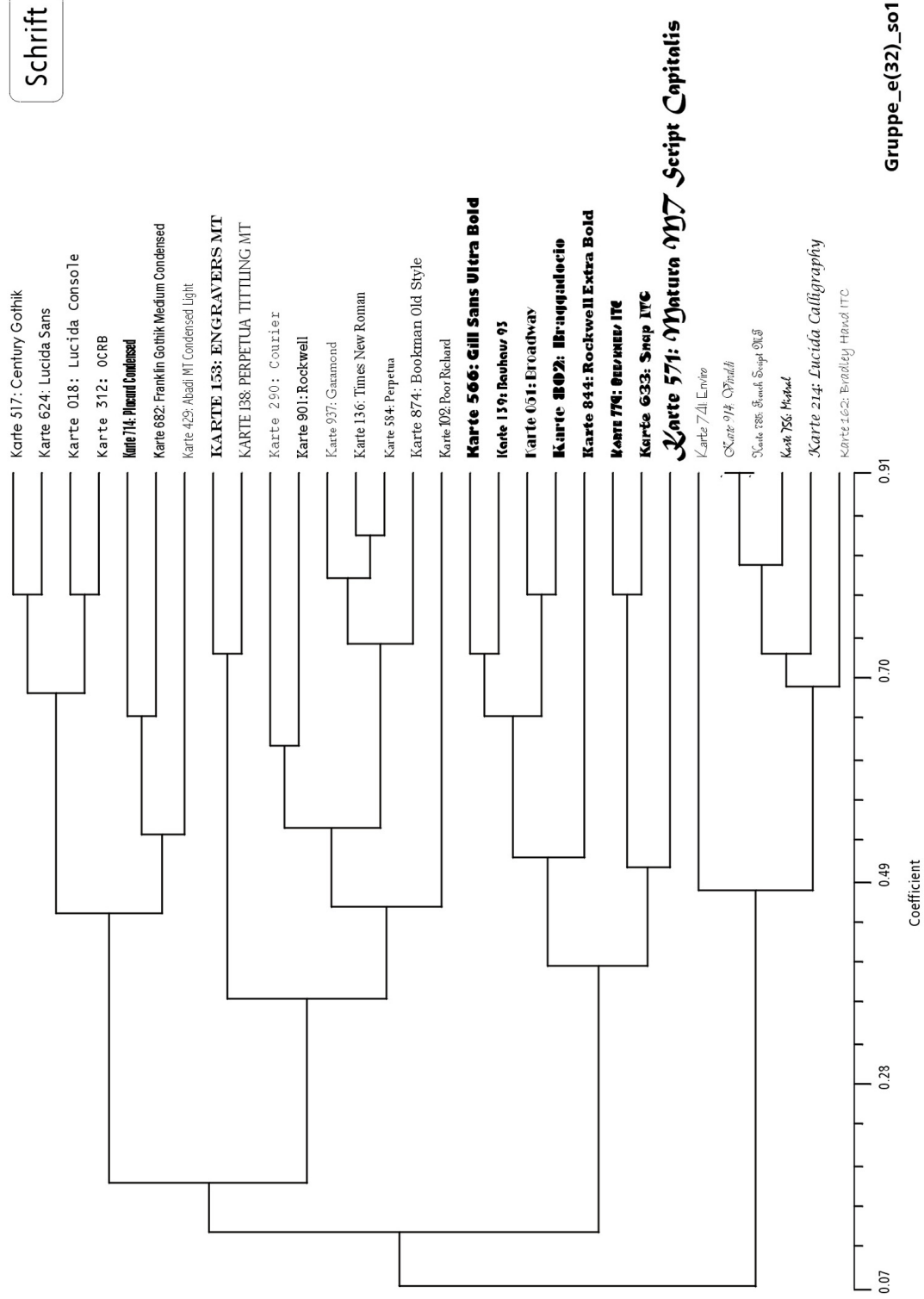
Studentische Kontrollgruppe im Posttest s02 bei unverminderter Stichprobengröße (32 Personen):

Dendrogramm Gruppe_s(32)_s02

Unabhängige Kontrollgruppe im Pretest s01: Dendrogramm Gruppe_k(29)_s01

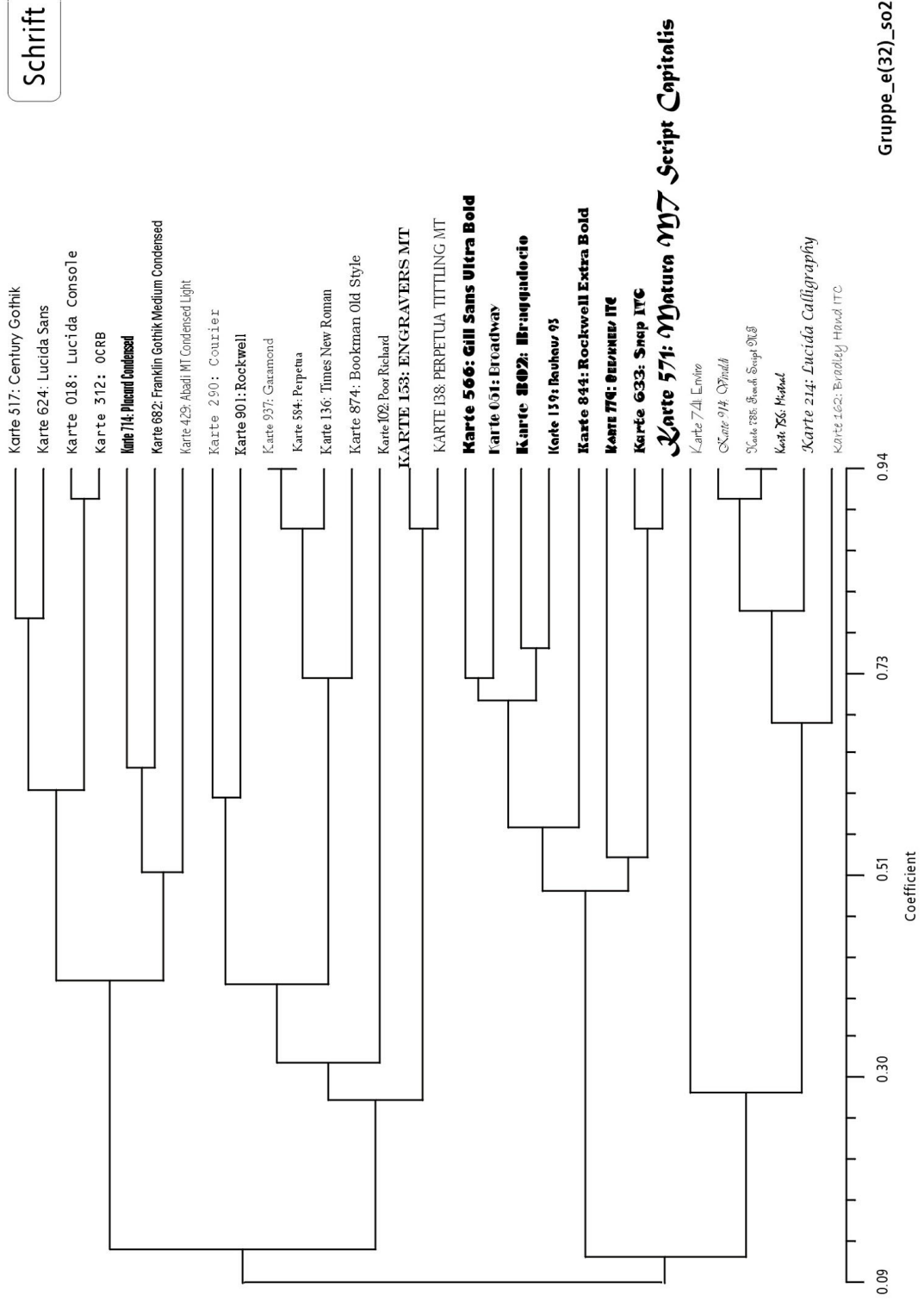
Unabhängige Kontrollgruppe im Posttest s02: Dendrogramm Gruppe_k(29)_s02

Schrift



Gruppe_e(32)_s01

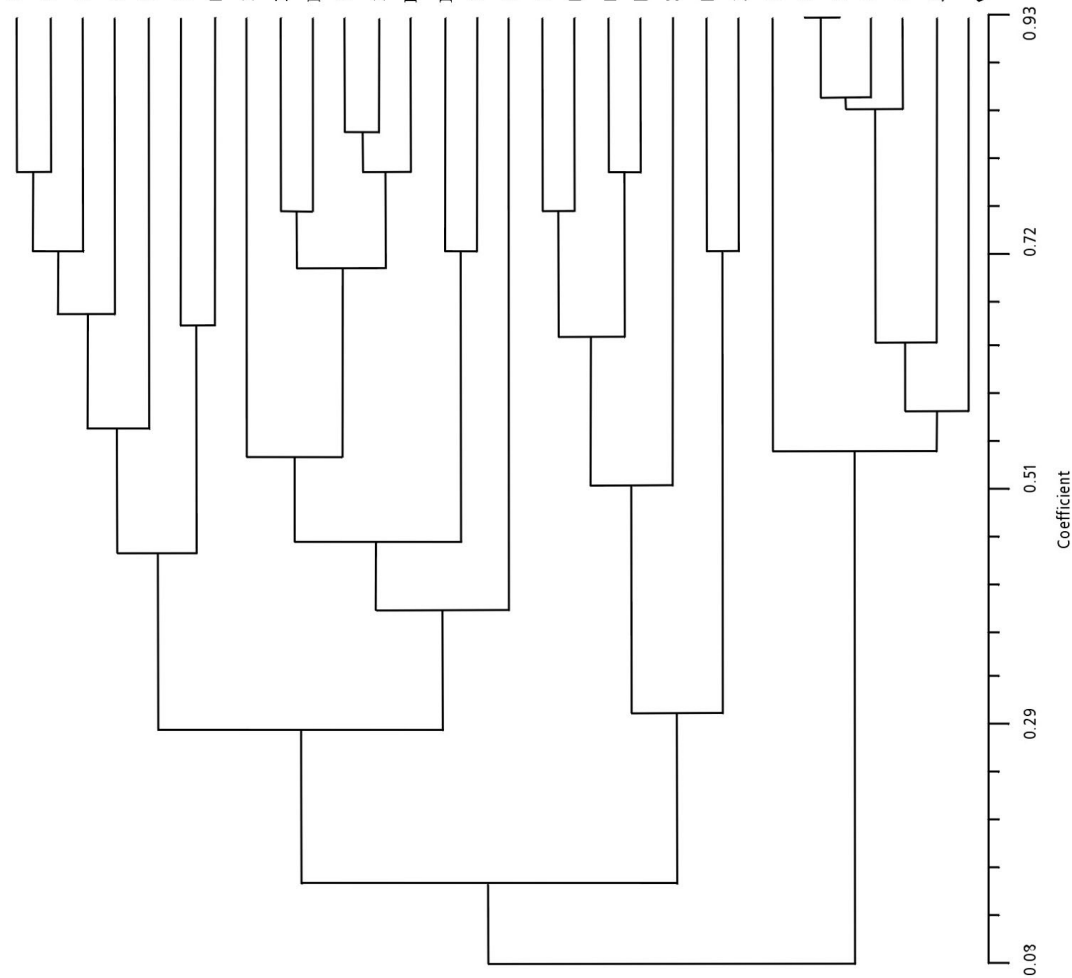
Schrift



Gruppe_e(32)_s02

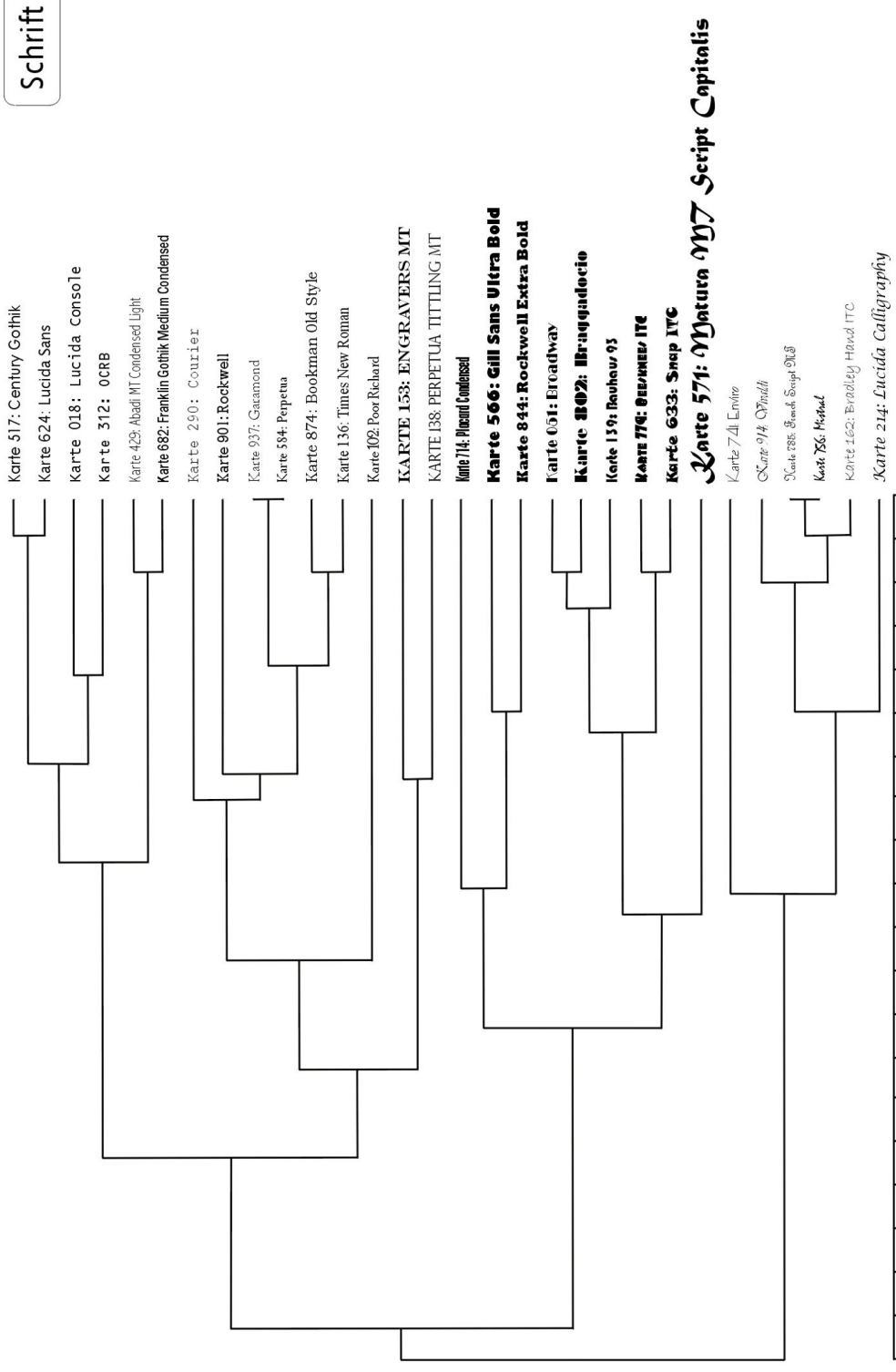
Schrift

- Karte 517: Century Gothic
- Karte 018: Lucida Console
- Karte 624: Lucida Sans
- Karte 312: OCRB
- Karte 429: Abadi MT Condensed Light
- Karte 714: Placid Condensed**
- Karte 682: Franklin Gothic Medium Condensed
- Karte 290: Courier
- Karte 901: Rockwell**
- Karte 874: Bookman Old Style
- Karte 937: Garamond
- Karte 594: Perpetua
- Karte 136: Times New Roman
- KARTE 153: ENGRAVERS MT**
- KARTE 138: PERPETUA TITLING MT
- Karte 102: Poor Richard
- Karte 566: Gill Sans Ultra Bold**
- Karte 139: Bauhaus 93**
- Karte 031: Broadway**
- Karte 802: Braggadocio**
- Karte 844: Rockwell Extra Bold**
- Karte 779: BERRINGER ITC**
- Karte 633: Snap ITC**
- Karte 74: Envo
- Karte 914: Yndelt
- Karte 588: French Script GUS
- Karte 756: Madal
- Karte 162: Bradley Hand ITC
- Karte 214: Lucida Calligraphy



Karte 571: Matura MT Script Capitals

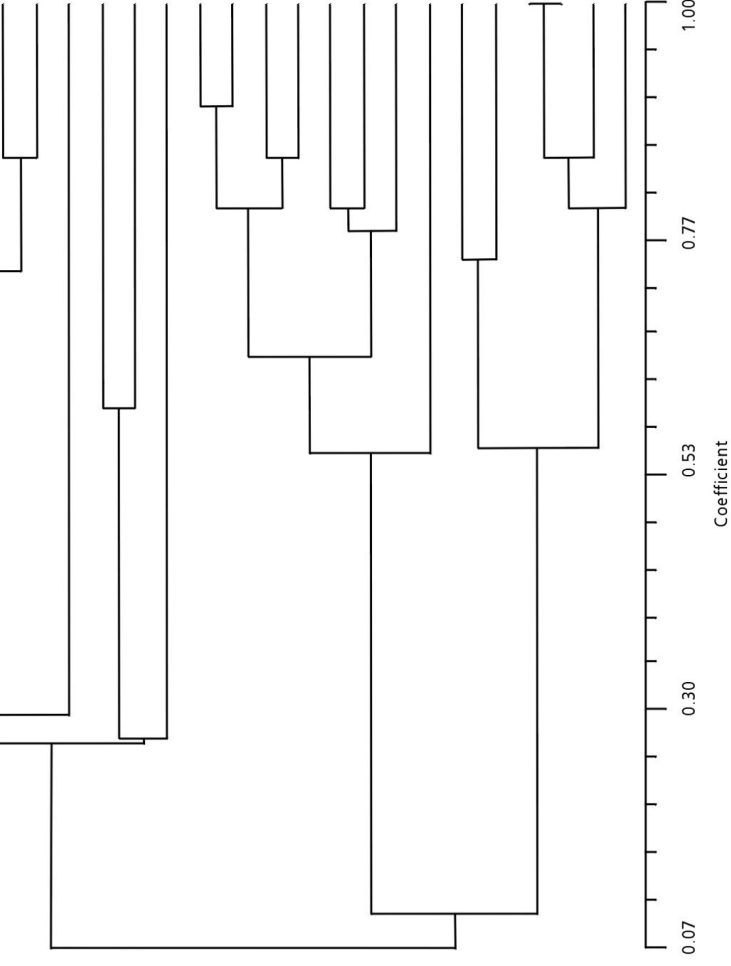
Schrift



Gruppe_k(29)_so2

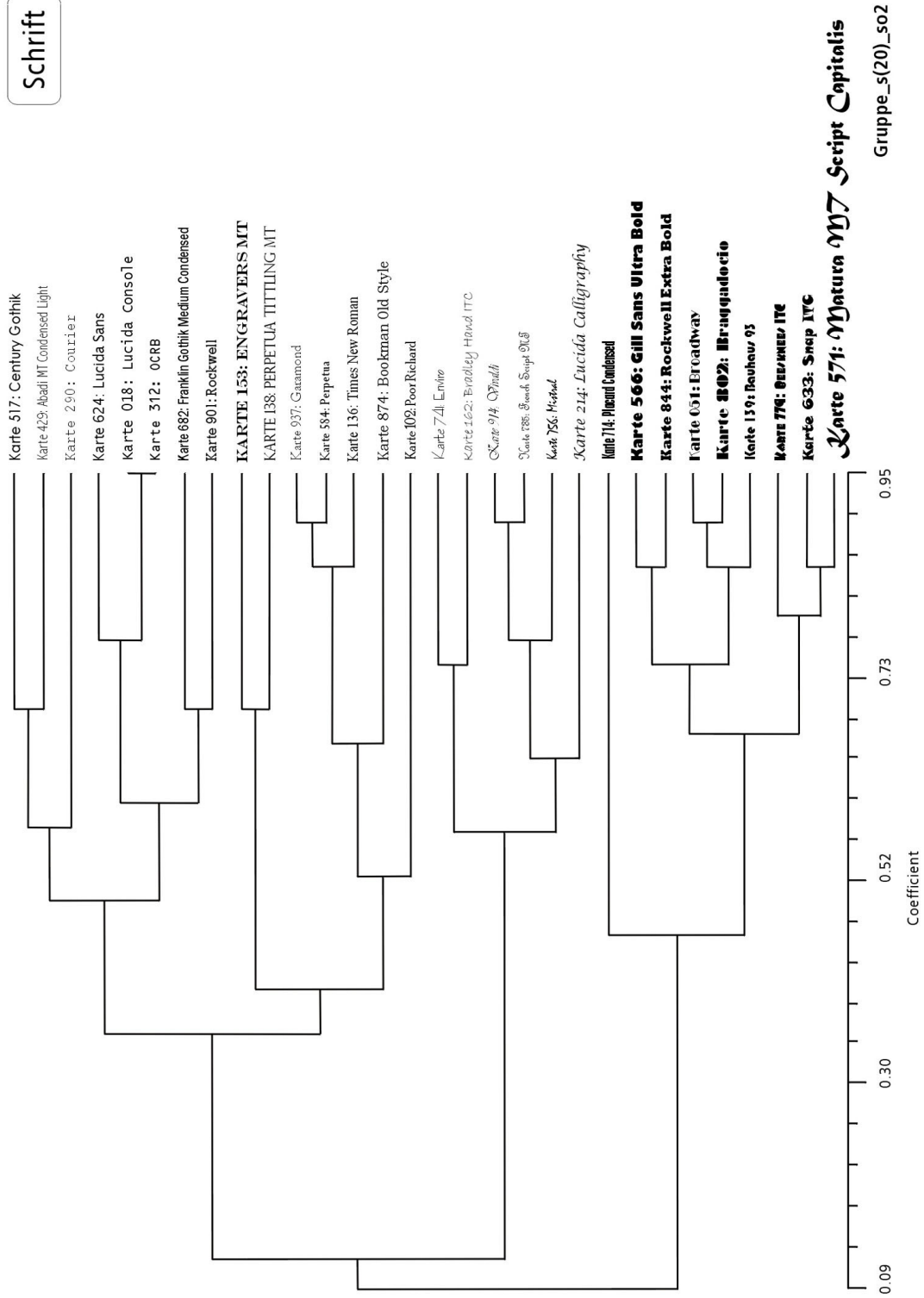
Schrift

- Karte 517: Century Gothic
- Karte 429: Abadi MT Condensed Light
- Karte 624: Lucida Sans
- Karte 682: Franklin Gothic Medium Condensed
- Karte 018: Lucida Console
- Karte 312: OCRB
- Karte 290: Courier
- Karte 901: Rockwell
- Karte 937: Garamond
- Karte 874: Bookman Old Style
- Karte 136: Times New Roman
- Karte 584: Perpetua
- Karte 714: Placard Condensed**
- KARTE 153: ENGRAVERS MT**
- KARTE 138: PERPETUA TITTLING MT**
- Karte 102: Poor Richard
- Karte 566: Gill Sans Ultra Bold**
- Karte 844: Rockwell Extra Bold**
- Karte 051: Broadway
- Karte 159: Bauhaus 95
- Karte 802: Braggadocio**
- Karte 633: Snap ITC**
- Karte 774: BRAGGADOCIO ITC**
- Karte 571: Matura MT Script Capitals**
- Karte 74: Enifer
- Karte 162: Evelyn Hand ITC
- Karte 914: QVadit
- Karte 188: Hand Script 918
- Karte 756: Madal
- Karte 214: Lucida Calligraphy



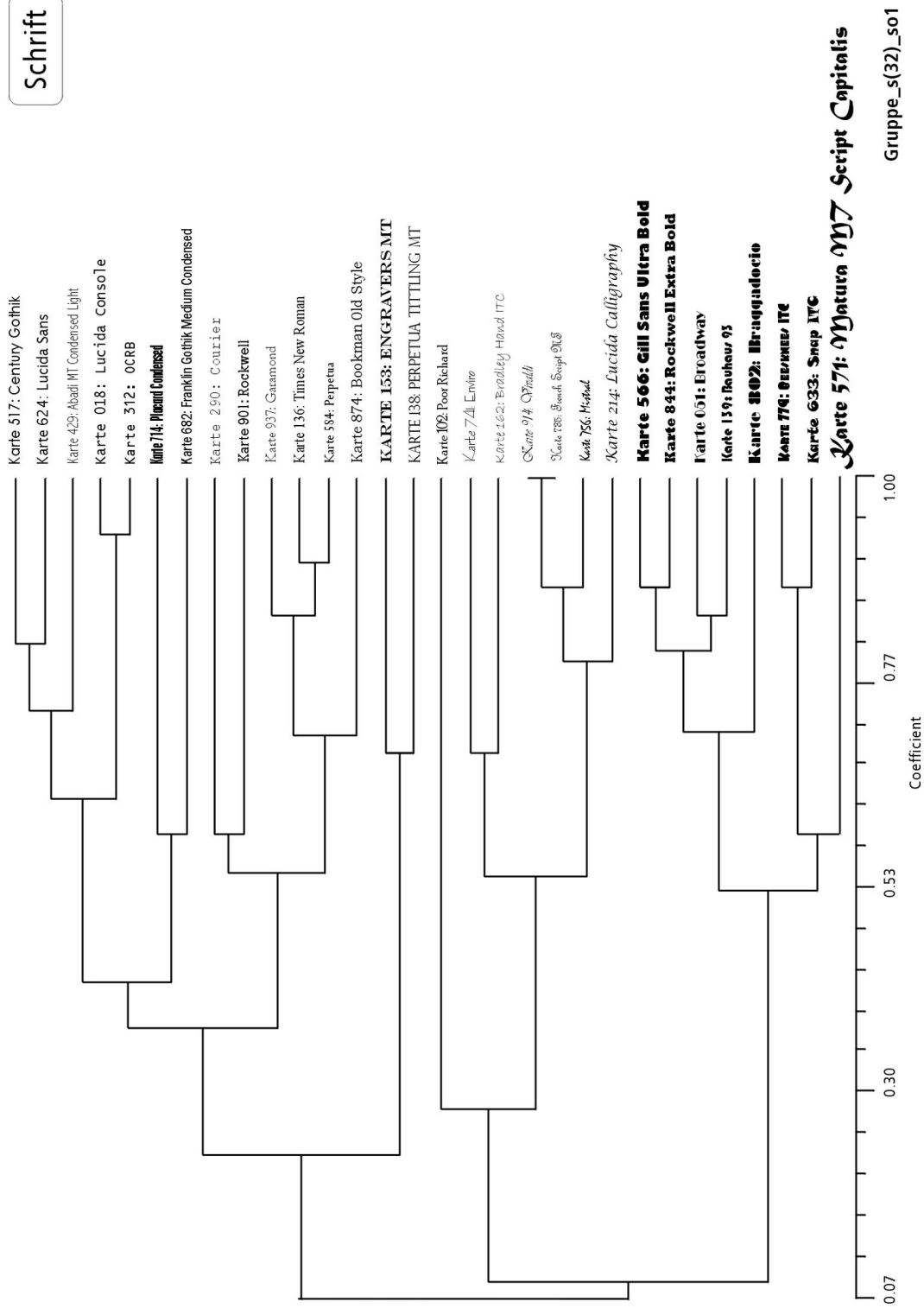
Gruppe_s(20)_so1

Schrift

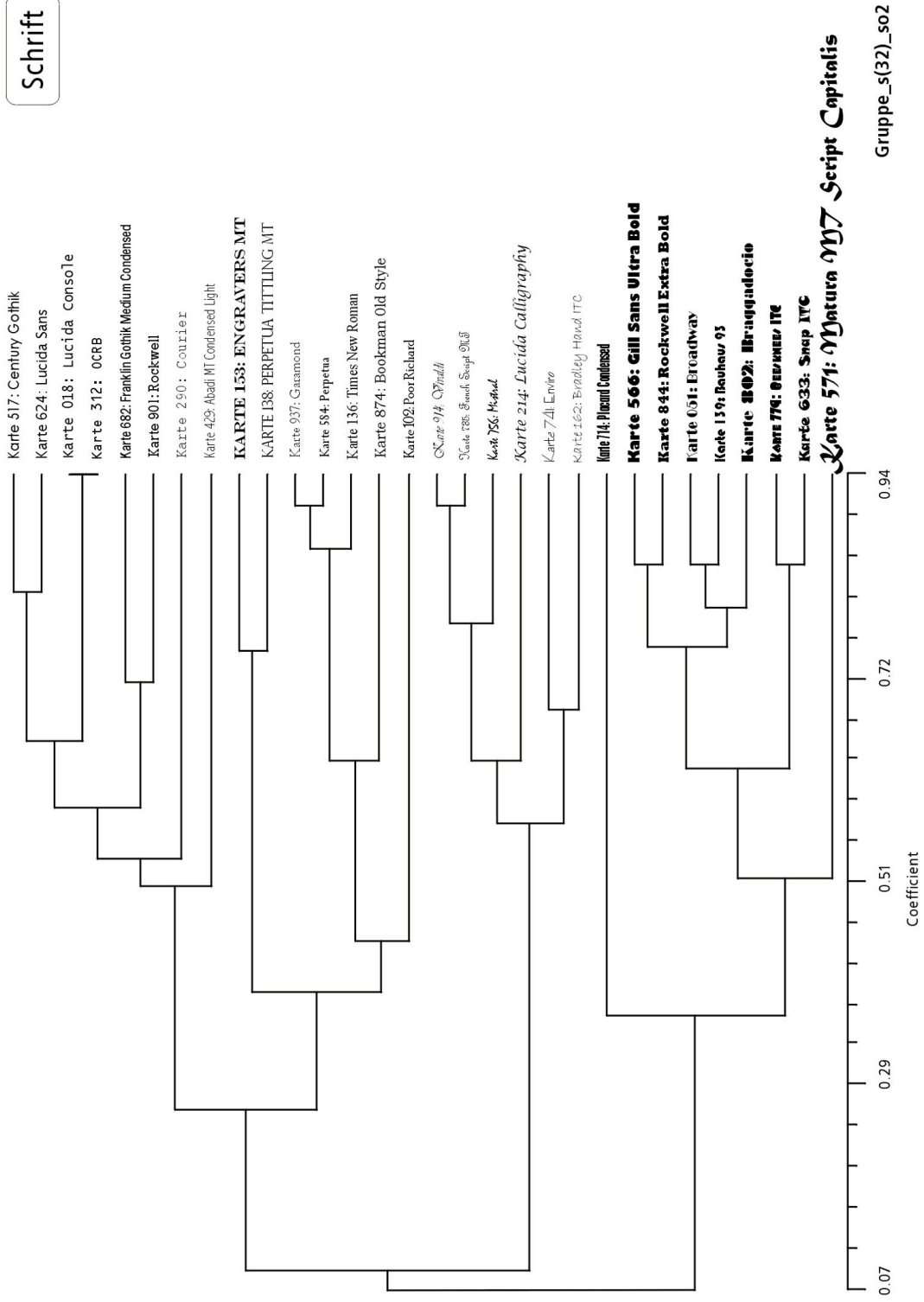


Gruppe_s(20)_so2

Schrift



Gruppe_s(32)_so1



Dendrogramme mit Erläuterung für die fachgebundenen Tests s01 und s02

Experimentalgruppe im Pretest s01: Dendrogramm Gruppe_e(32)_s01
Experimentalgruppe im Posttest s02: Dendrogramm Gruppe_e(32)_s02

Studentische Kontrollgruppe im Pretest s01 bei verminderter Stichprobengröße (20 Personen):

Dendrogramm Gruppe_s(20)_s01

Studentische Kontrollgruppe im Posttest s02 bei verminderter Stichprobengröße (20 Personen):

Dendrogramm Gruppe_s(20)_s02

Studentische Kontrollgruppe im Pretest s01 bei unverminderter Stichprobengröße (32 Personen):

Dendrogramm Gruppe_s(32)_s01

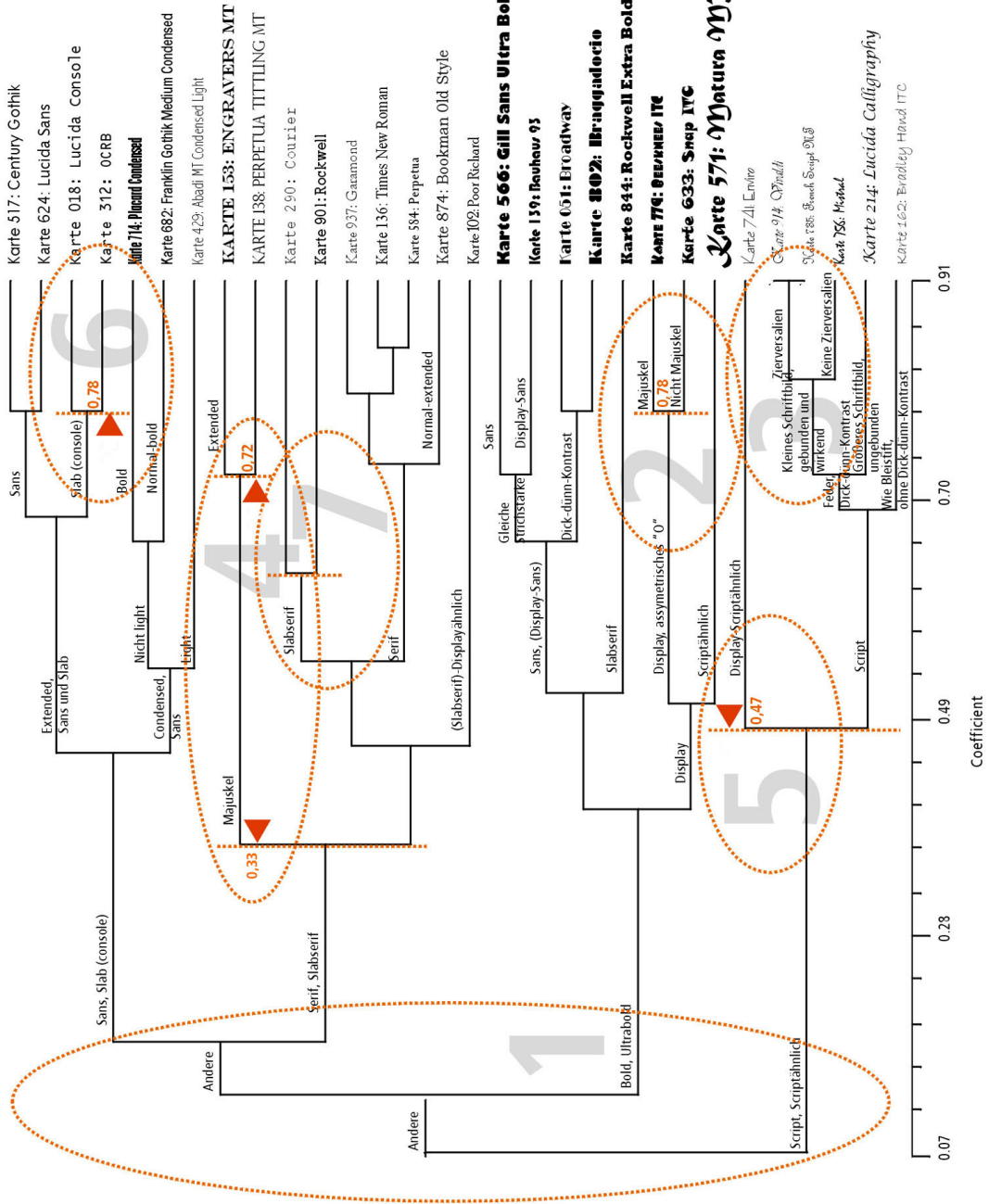
Studentische Kontrollgruppe im Posttest s02 bei unverminderter Stichprobengröße (32 Personen):

Dendrogramm Gruppe_s(32)_s02

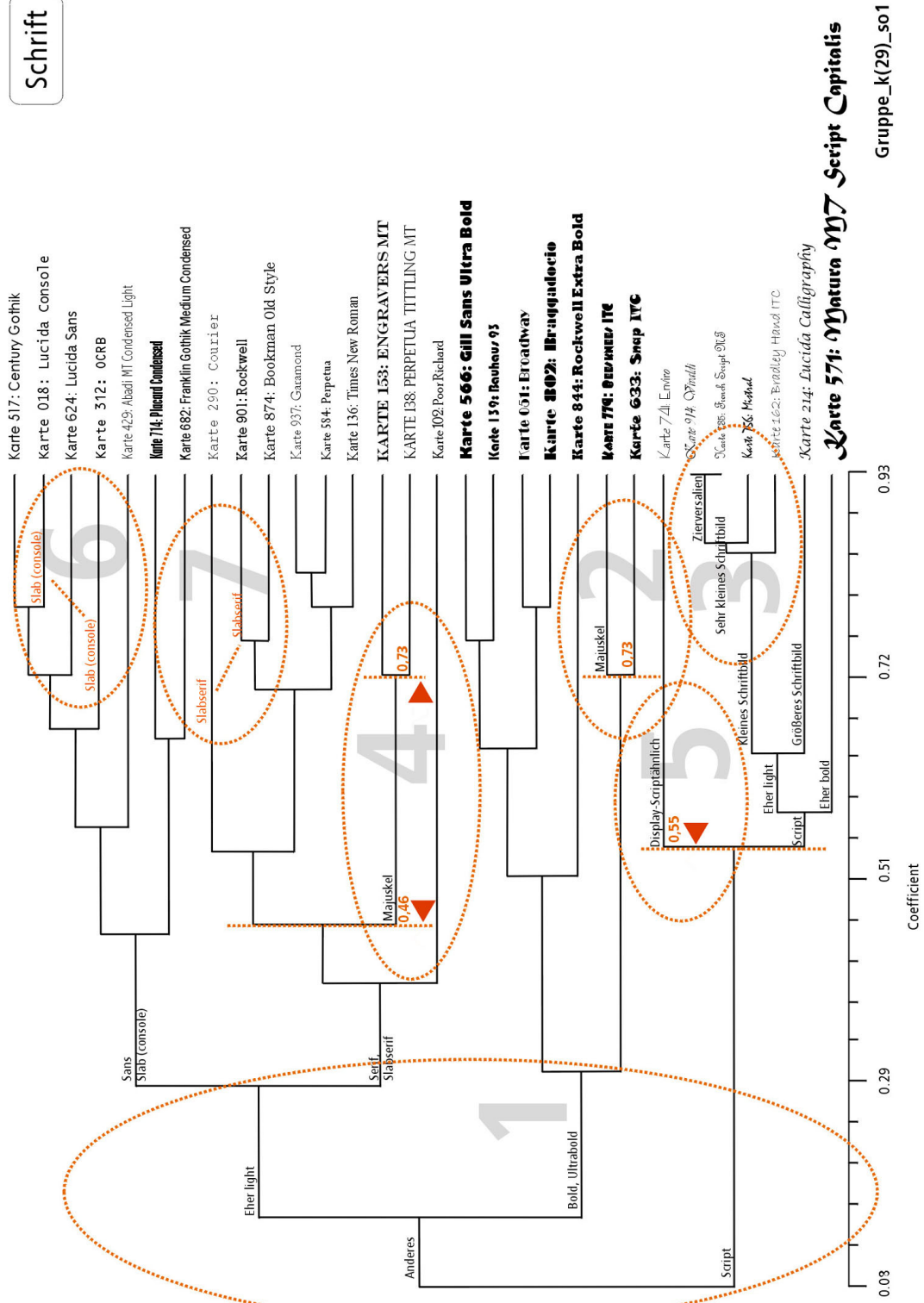
Unabhängige Kontrollgruppe im Pretest s01: Dendrogramm Gruppe_k(29)_s01

Unabhängige Kontrollgruppe im Posttest s02: Dendrogramm Gruppe_k(29)_s02

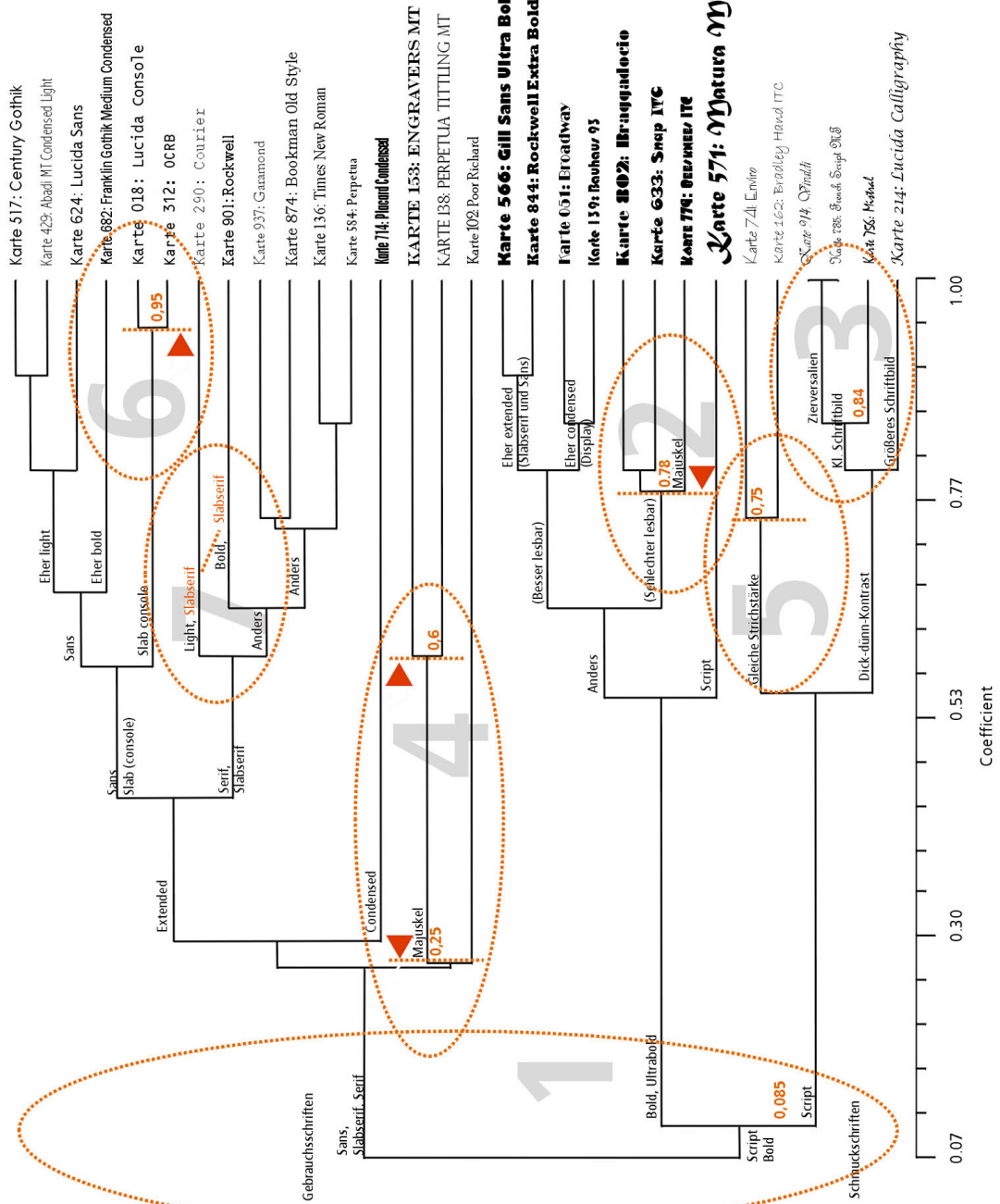
Schrift



Schrift



Schrift



Gruppe_s(20)_so1

11.5.4 Dendrogramme für den fachungebundenen Hand-Test

Dendrogramme ohne Erläuterung für die fachungebundenen Tests h01 und h02

Experimentalgruppe im Pretest h01: Dendrogramm Gruppe_e(32)_h01
Experimentalgruppe im Posttest h02: Dendrogramm Gruppe_e(32)_h02

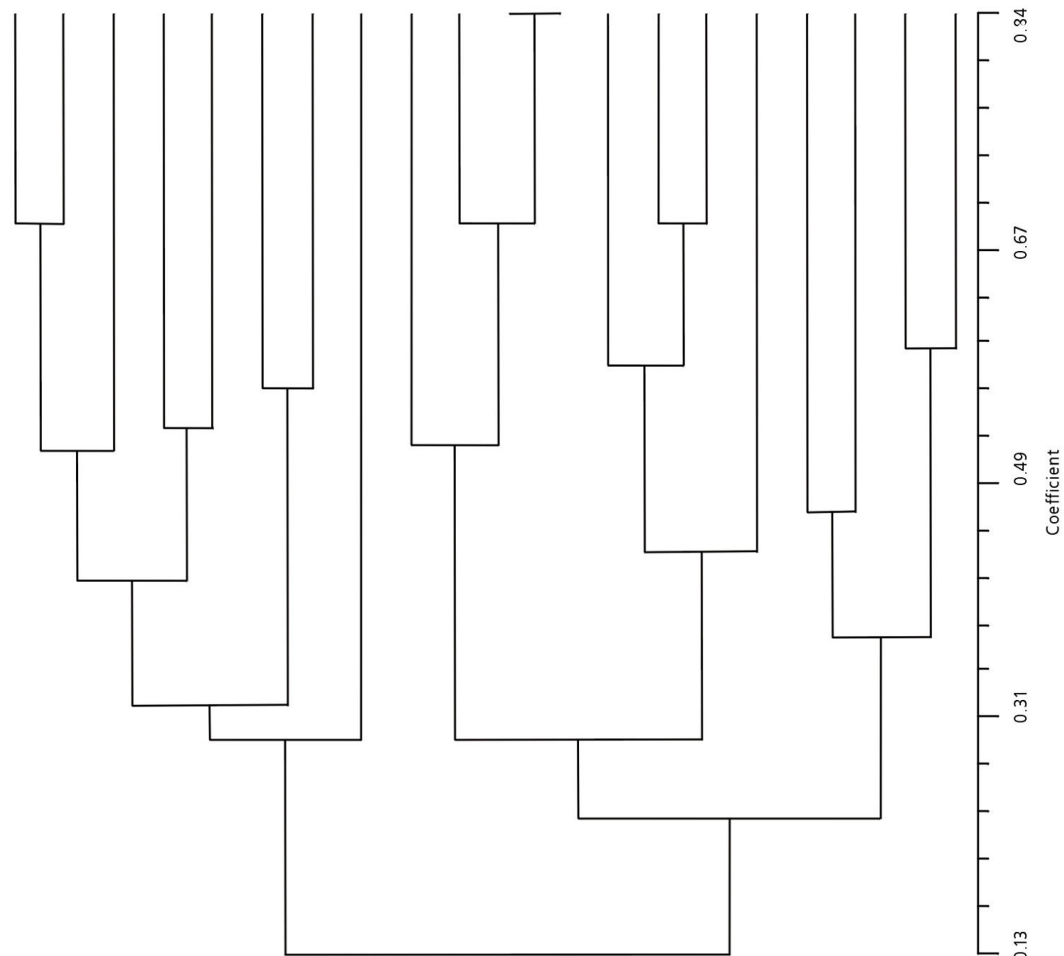
Studentische Kontrollgruppe im Pretest h01 bei verminderter Stichprobengröße (20 Personen):
Dendrogramm Gruppe_s(20)_h01
Studentische Kontrollgruppe im Posttest h02 bei verminderter Stichprobengröße (20 Personen):
Dendrogramm Gruppe_s(20)_h02
Studentische Kontrollgruppe im Pretest h01 bei unverminderter Stichprobengröße (32 Personen):
Dendrogramm Gruppe_s(32)_h01
Studentische Kontrollgruppe im Posttest h02 bei unverminderter Stichprobengröße (32 Personen):
Dendrogramm Gruppe_s(32)_h02

Unabhängige Kontrollgruppe im Pretest h01: Dendrogramm Gruppe_k(29)_h01
Unabhängige Kontrollgruppe im Posttest h02: Dendrogramm Gruppe_k(29)_h02

Hand

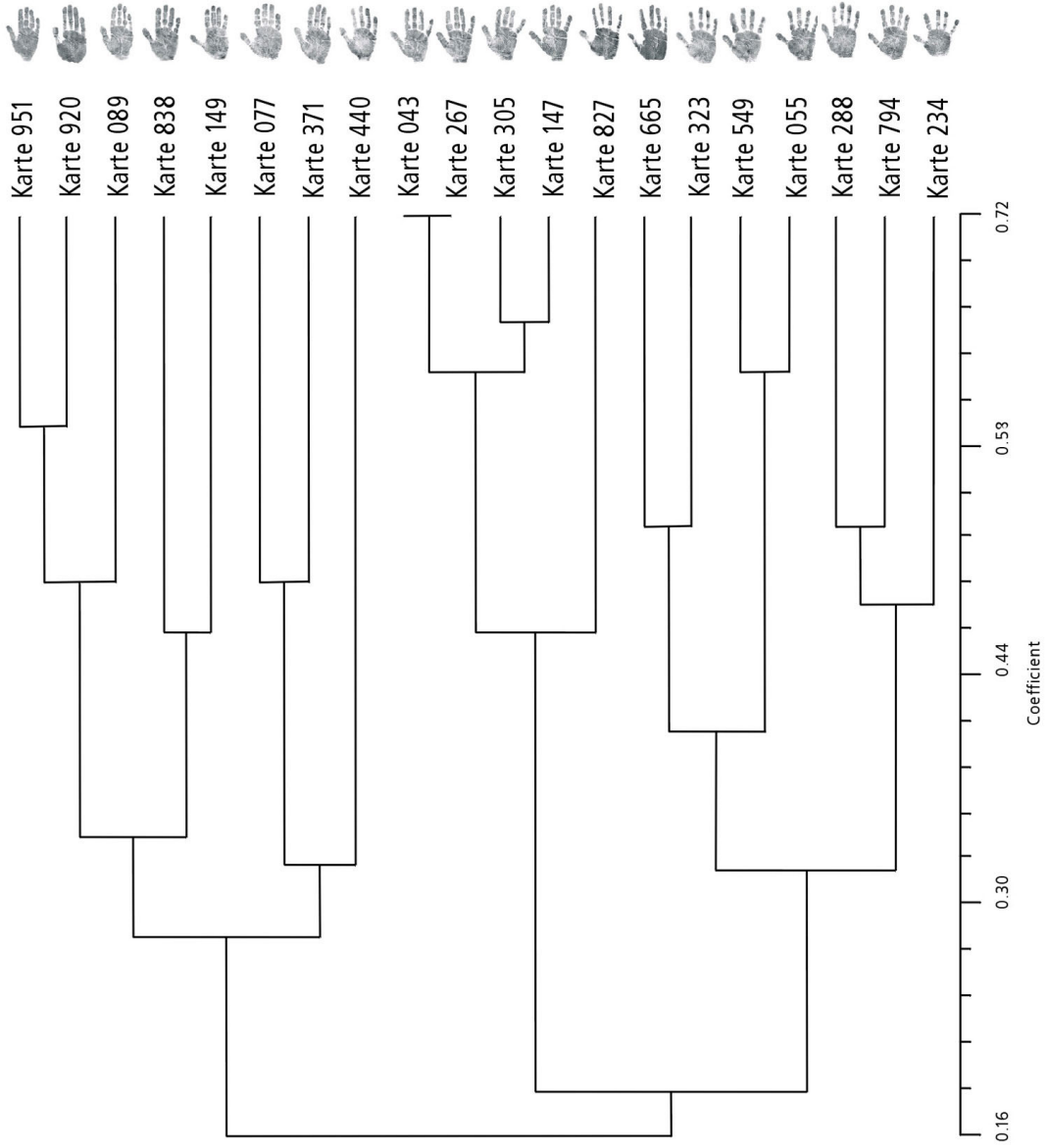


Karte 951
Karte 838
Karte 149
Karte 920
Karte 089
Karte 077
Karte 371
Karte 665
Karte 043
Karte 267
Karte 305
Karte 147
Karte 234
Karte 549
Karte 055
Karte 827
Karte 440
Karte 323
Karte 288
Karte 794



Gruppe_e(32)_ho1

Hand

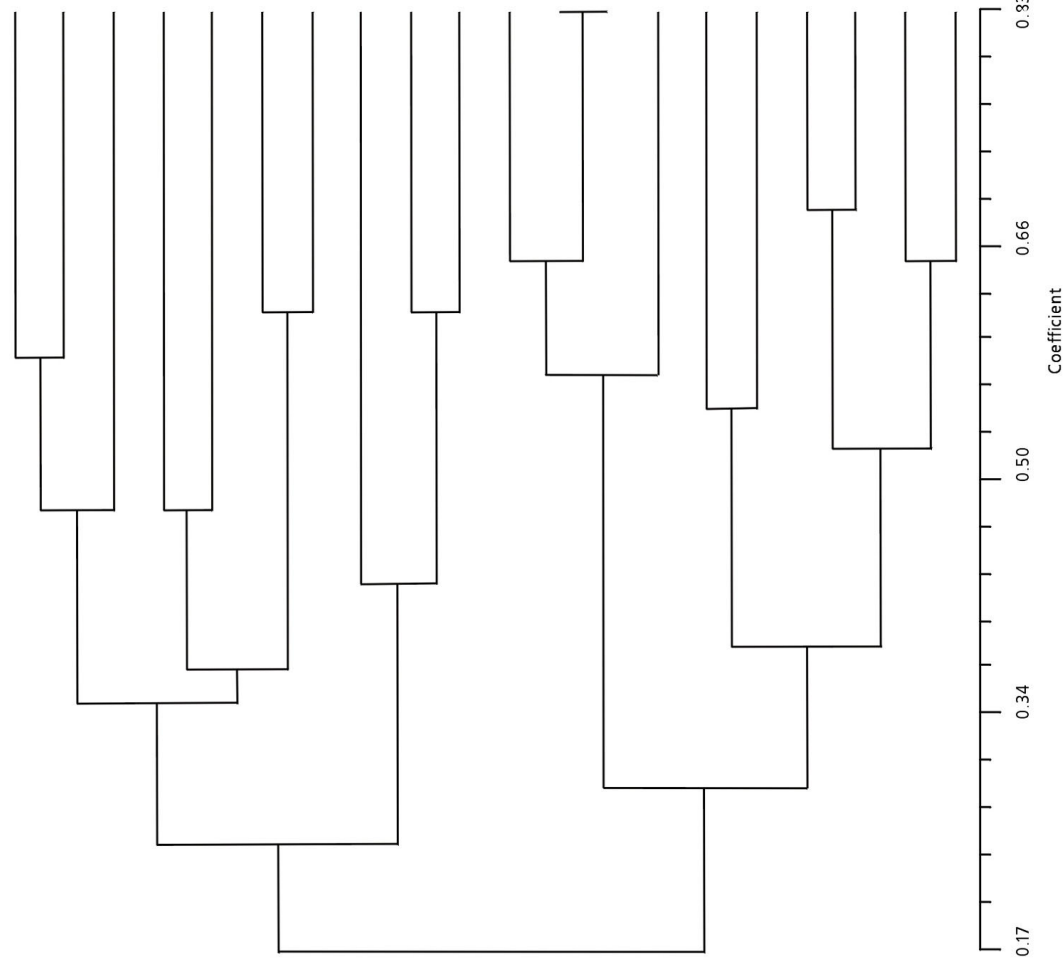


Gruppe_e(32)_ho2

Hand

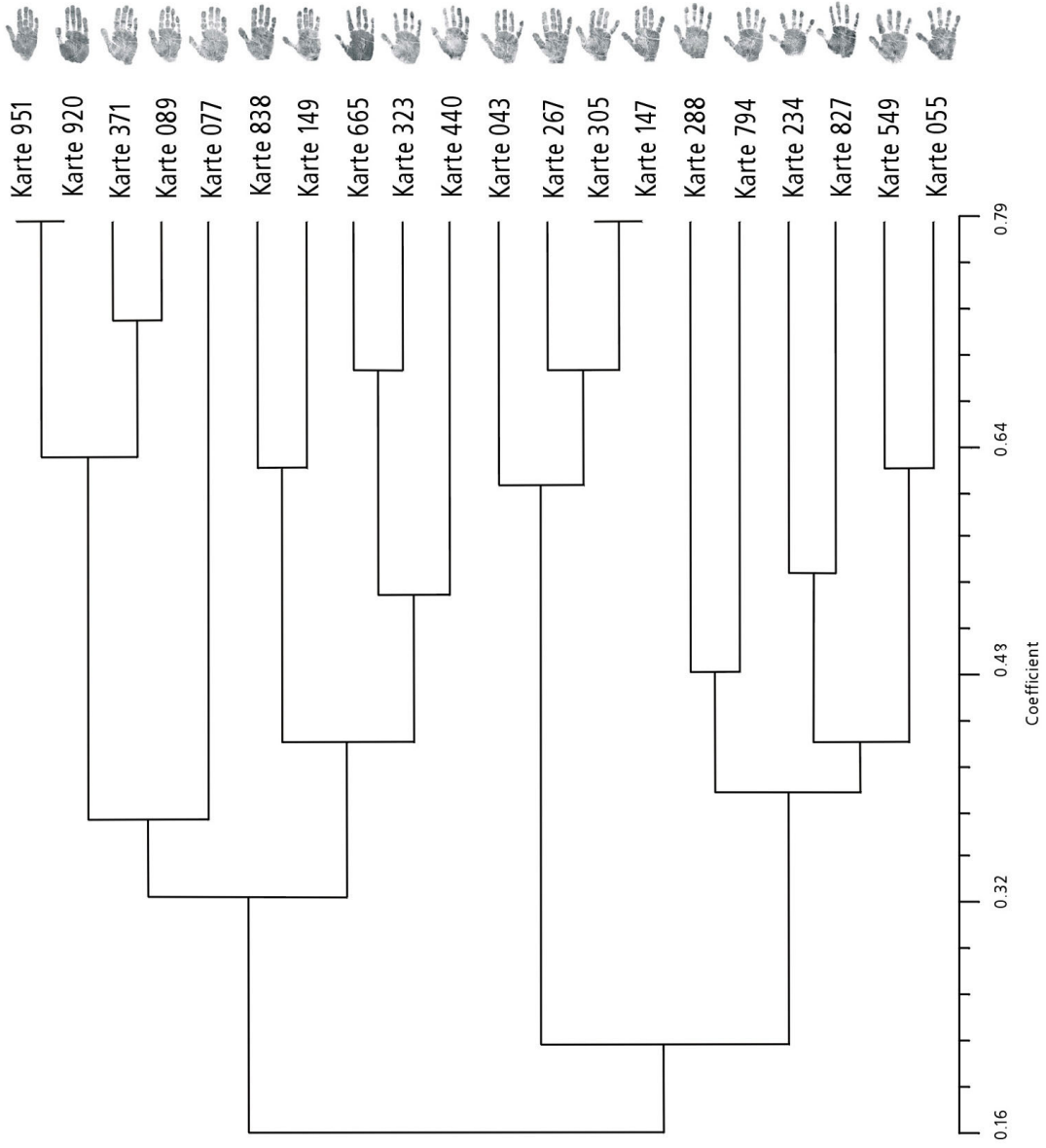


Karte 951
Karte 920
Karte 089
Karte 077
Karte 371
Karte 838
Karte 149
Karte 665
Karte 440
Karte 323
Karte 043
Karte 305
Karte 147
Karte 267
Karte 288
Karte 794
Karte 234
Karte 827
Karte 549
Karte 055



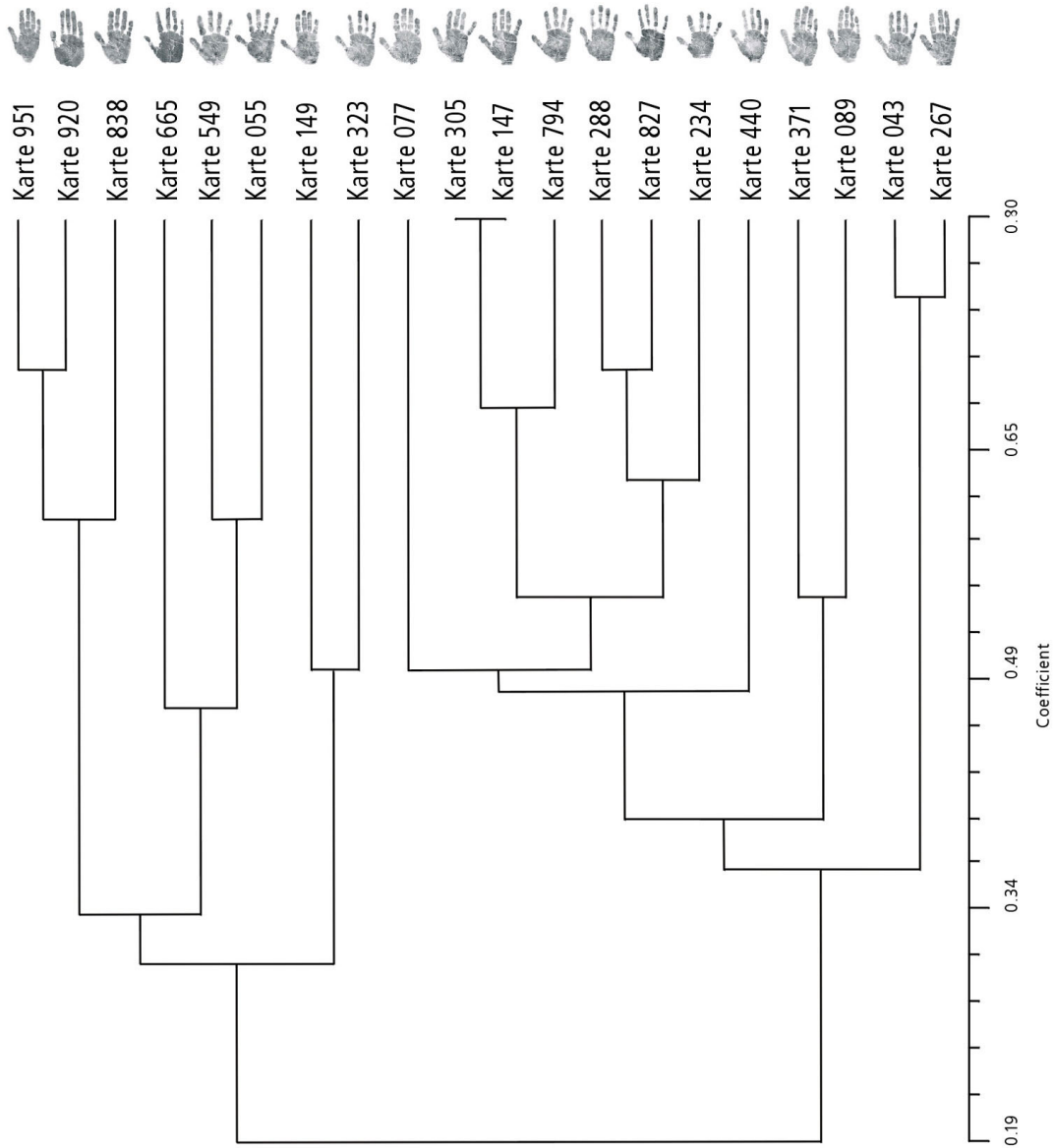
Gruppe_k(29)_ho1

Hand



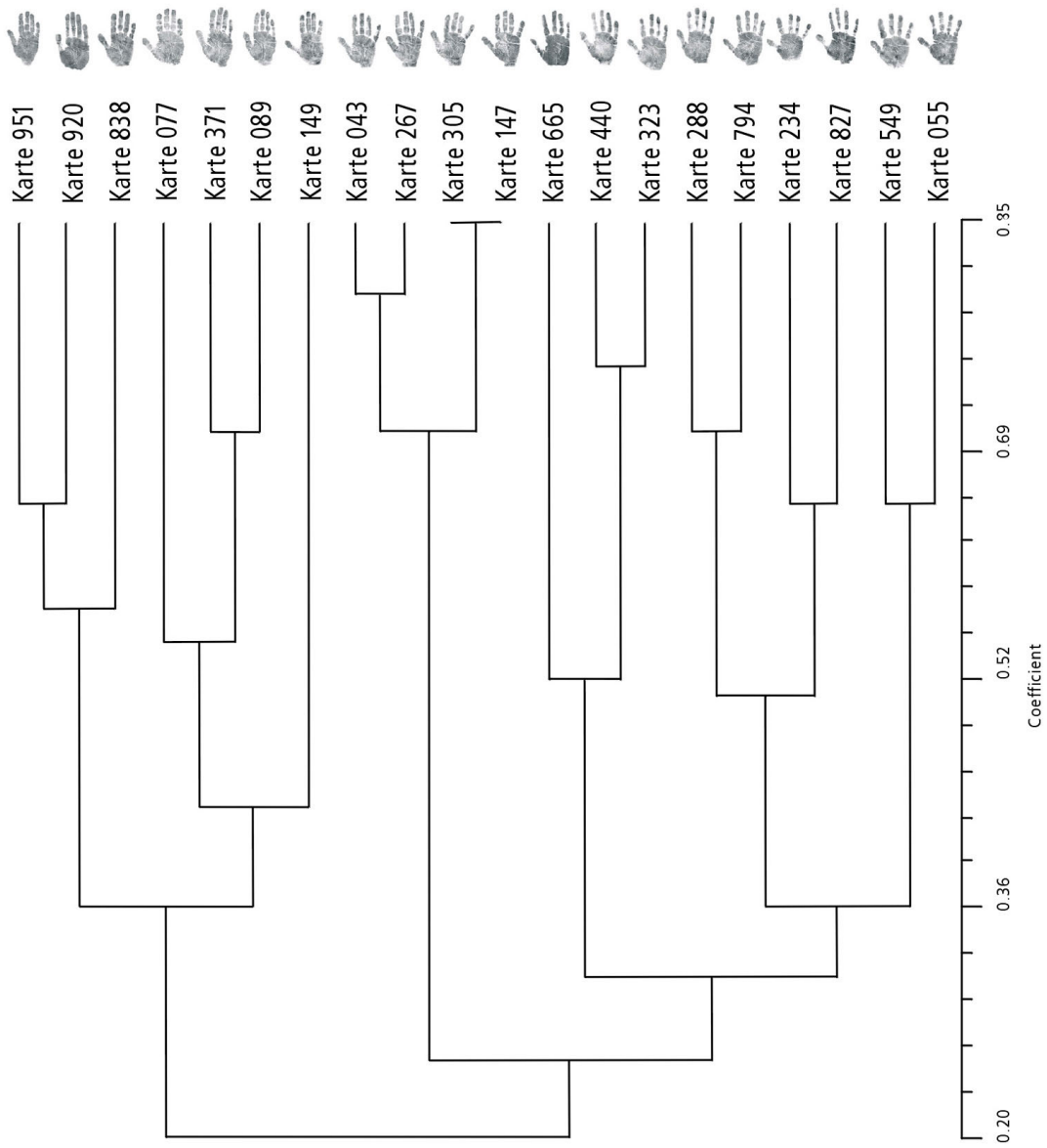
Gruppe_k(29)_ho2

Hand



Gruppe_s(20)_ho1

Hand

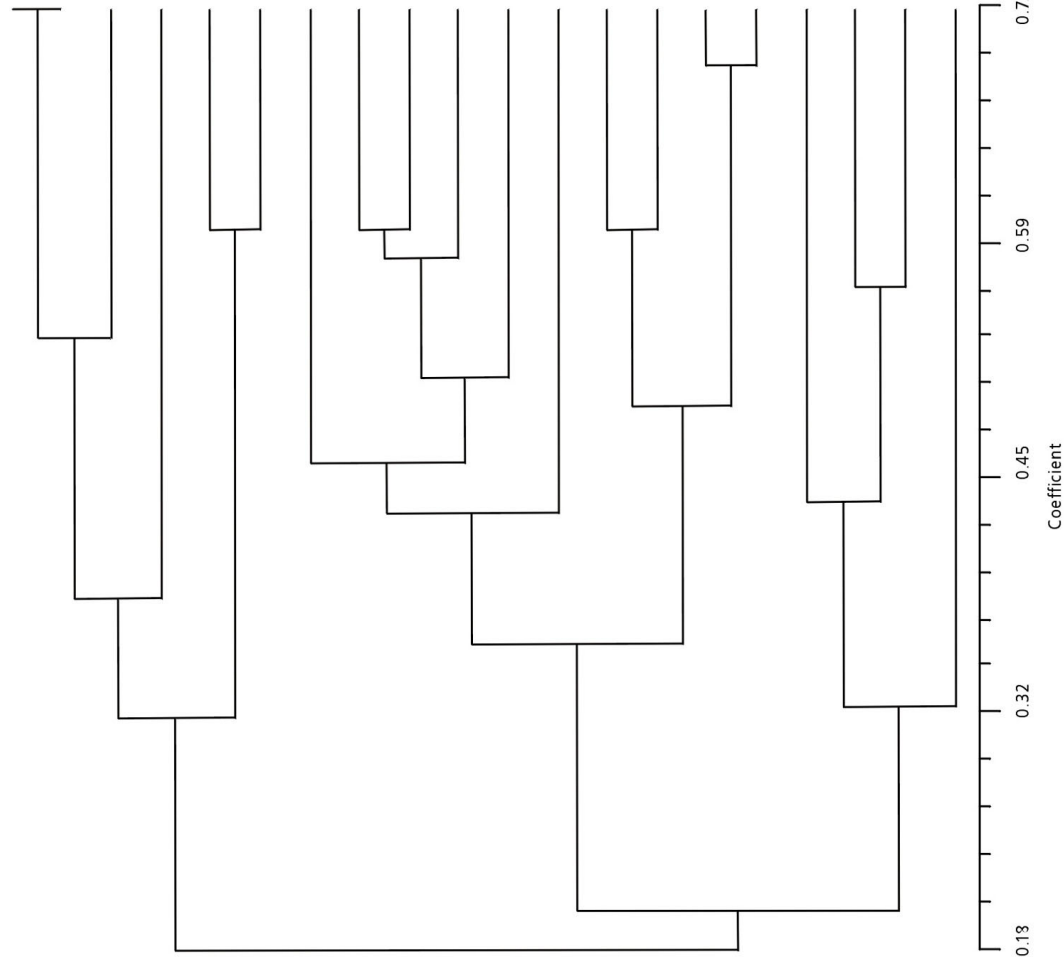


Gruppe_s(20)_ho2

Hand

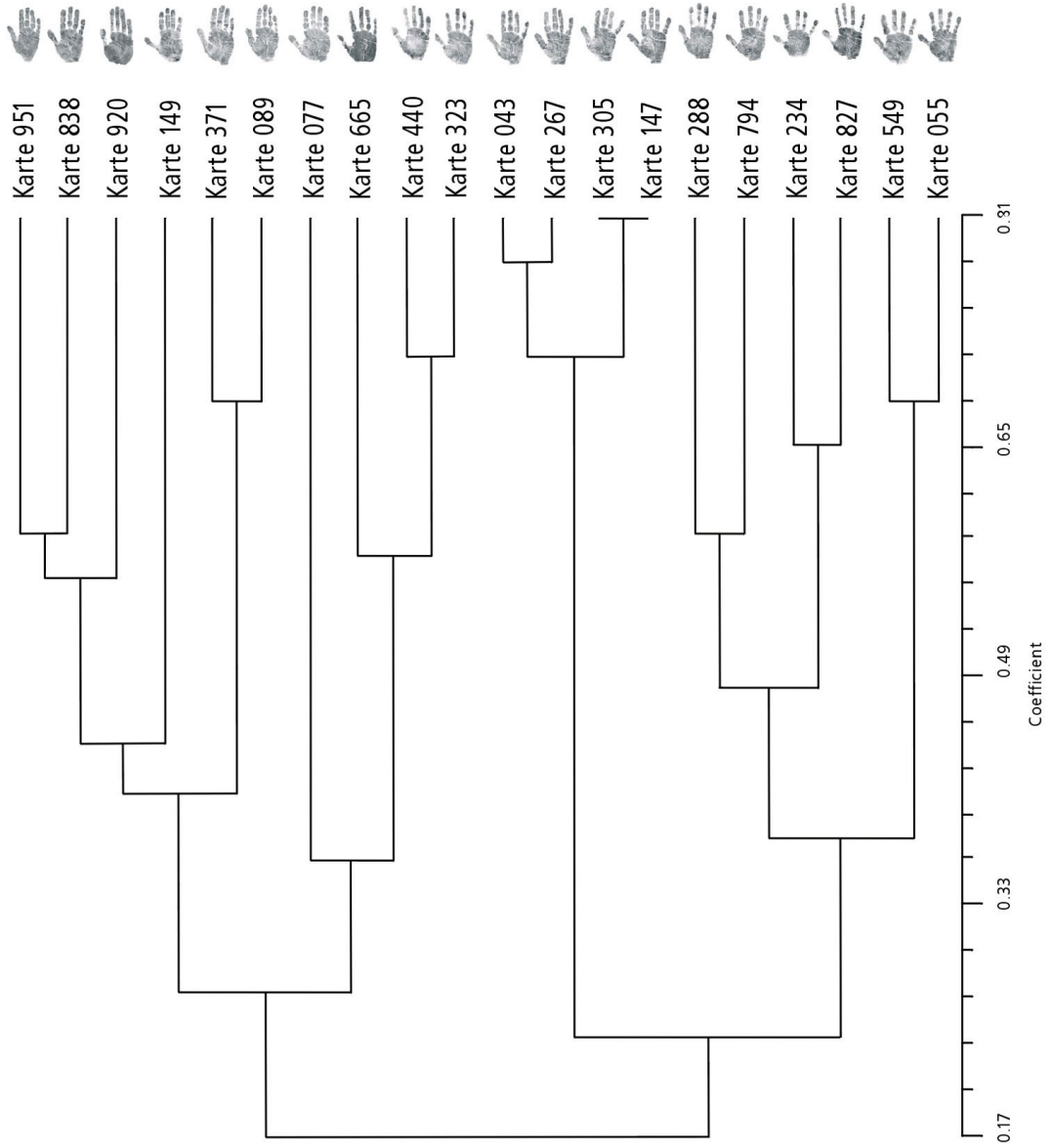


Karte 951
Karte 838
Karte 920
Karte 149
Karte 371
Karte 089
Karte 077
Karte 288
Karte 827
Karte 794
Karte 234
Karte 440
Karte 043
Karte 267
Karte 305
Karte 147
Karte 665
Karte 549
Karte 055
Karte 323



Gruppe_s(32)_ho1

Hand



Gruppe_s(32)_ho2

Dendrogramme mit Erläuterung für die fachungebundenen Tests h01 und h02

Experimentalgruppe im Pretest h01: Dendrogramm Gruppe_e(32)_h01
Experimentalgruppe im Posttest h02: Dendrogramm Gruppe_e(32)_h02

Studentische Kontrollgruppe im Pretest h01 bei verminderter Stichprobengröße (20 Personen):
Dendrogramm Gruppe_s(20)_h01

Studentische Kontrollgruppe im Posttest h02 bei verminderter Stichprobengröße (20 Personen):
Dendrogramm Gruppe_s(20)_h02

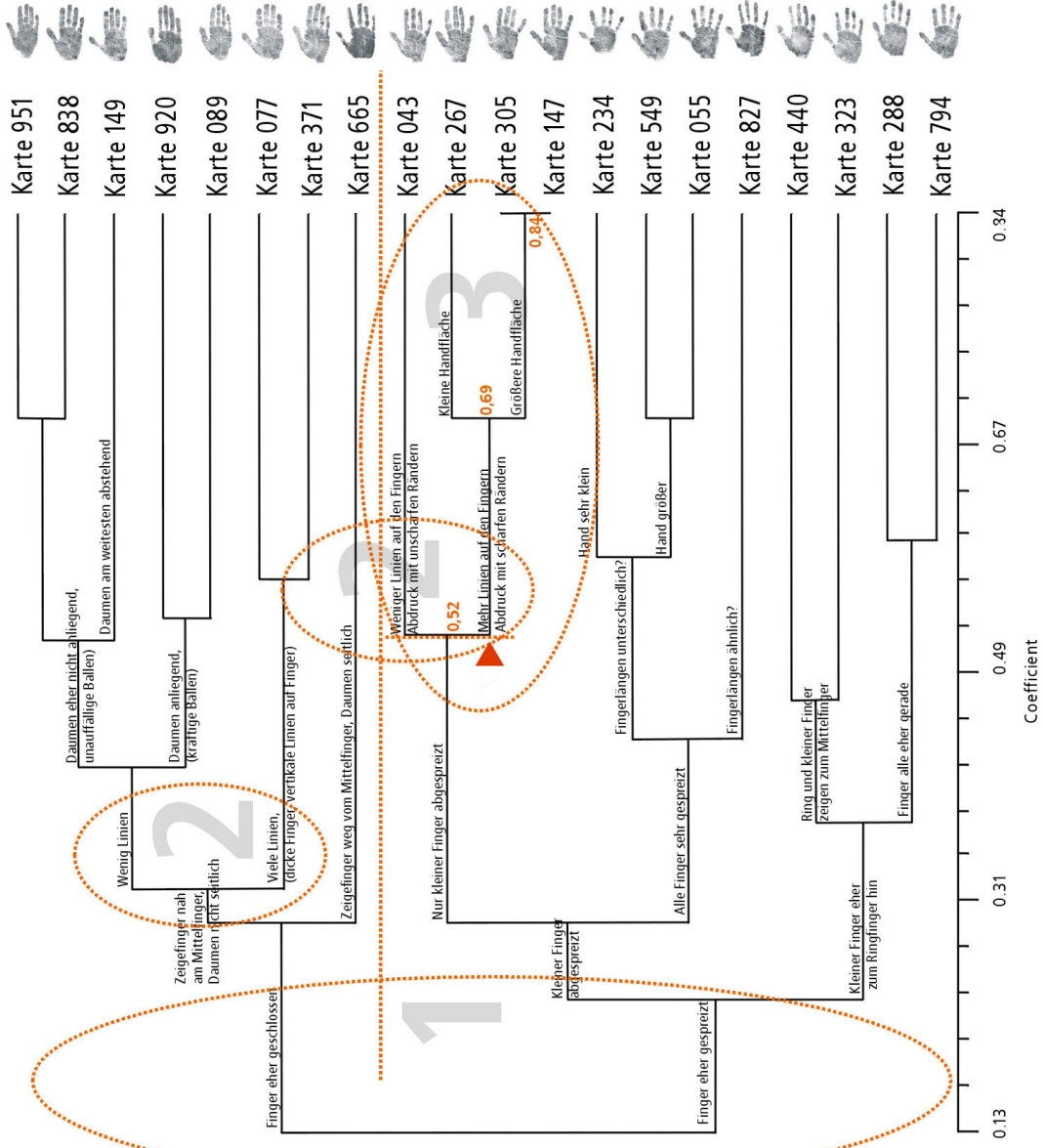
Studentische Kontrollgruppe im Pretest h01 bei unverminderter Stichprobengröße (32 Personen):
Dendrogramm Gruppe_s(32)_h01

Studentische Kontrollgruppe im Posttest h02 bei unverminderter Stichprobengröße (32 Personen):
Dendrogramm Gruppe_s(32)_h02

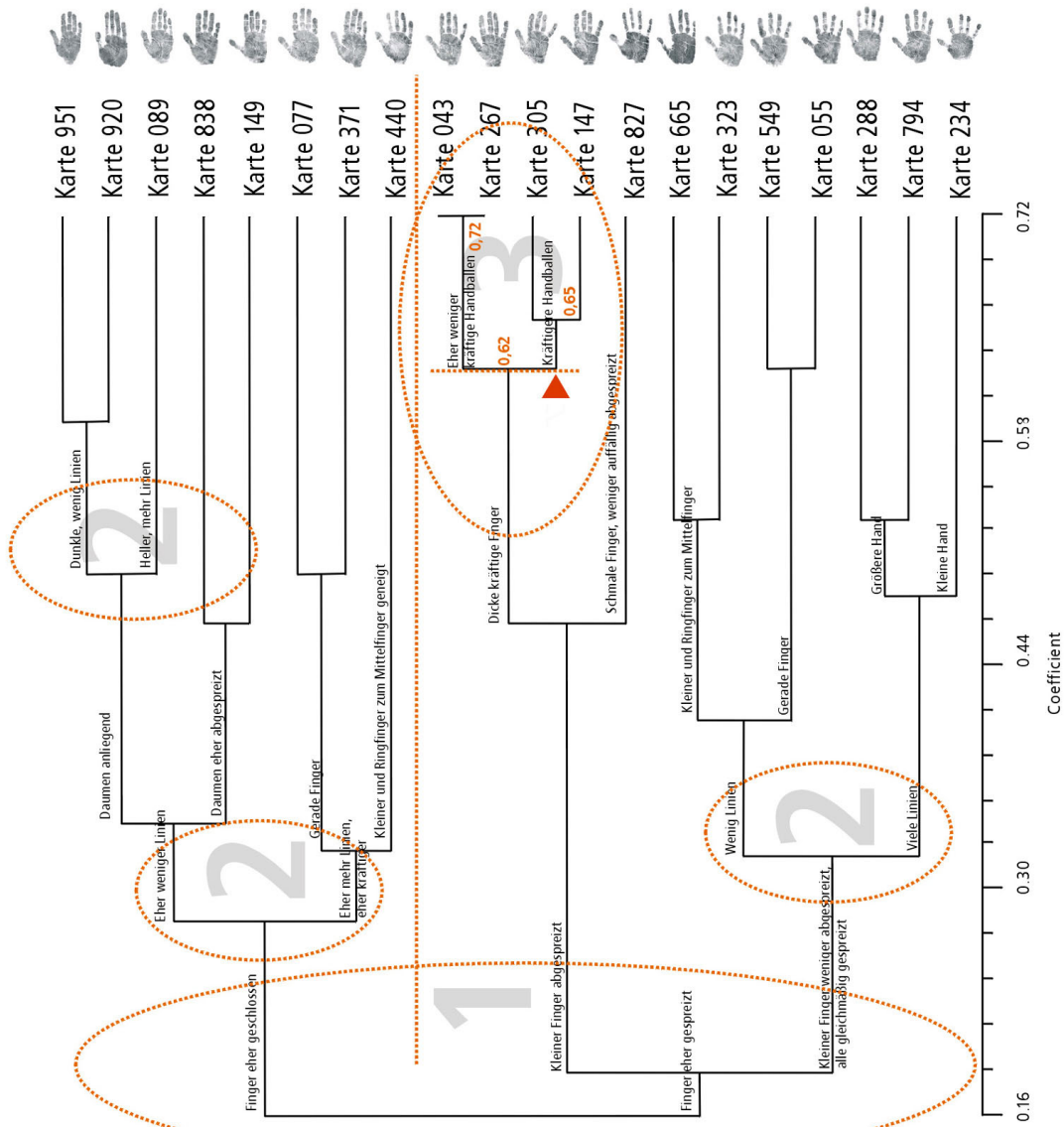
Unabhängige Kontrollgruppe im Pretest h01: Dendrogramm Gruppe_k(29)_h01

Unabhängige Kontrollgruppe im Posttest h02: Dendrogramm Gruppe_k(29)_h02

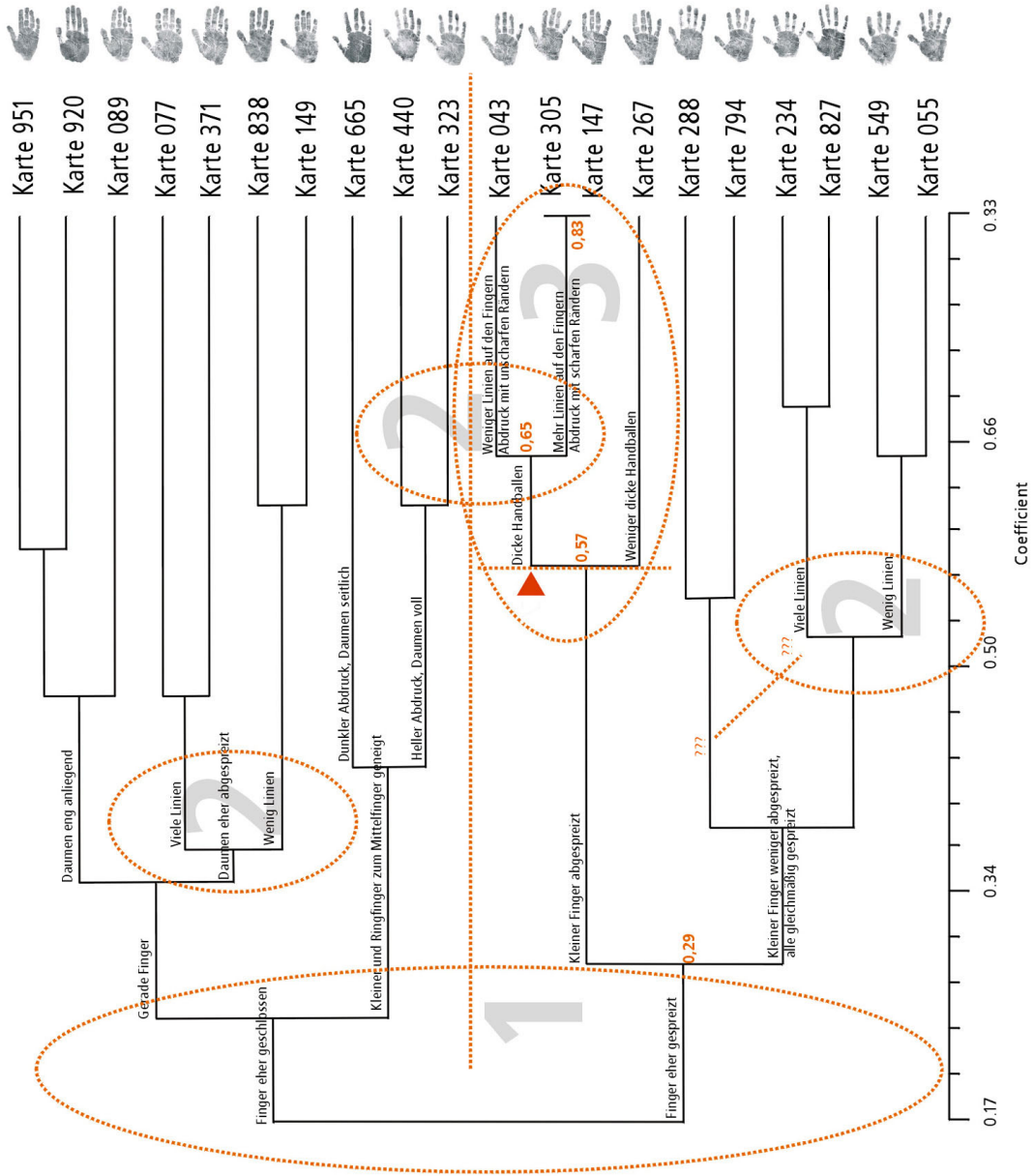
Hand



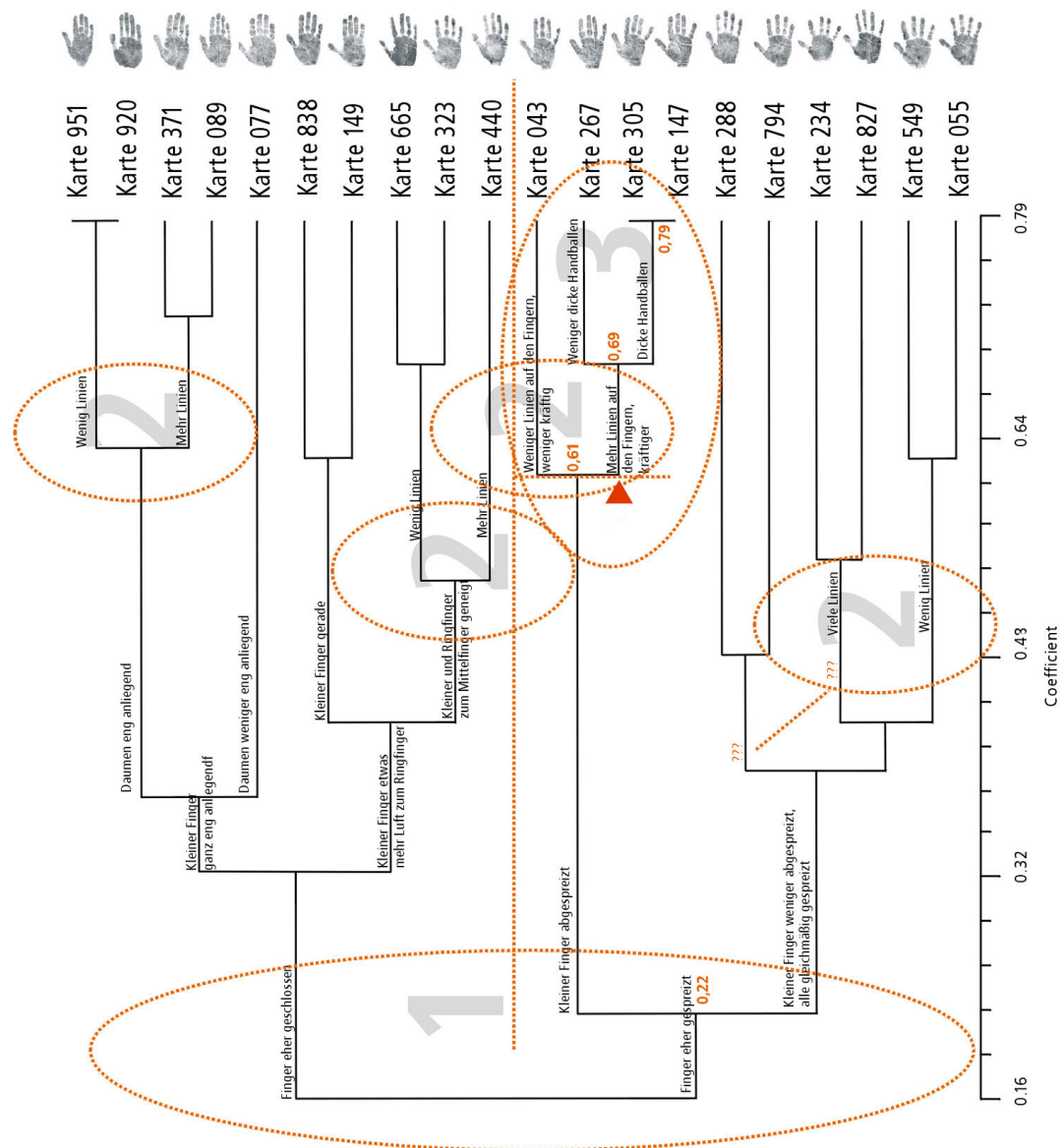
Hand



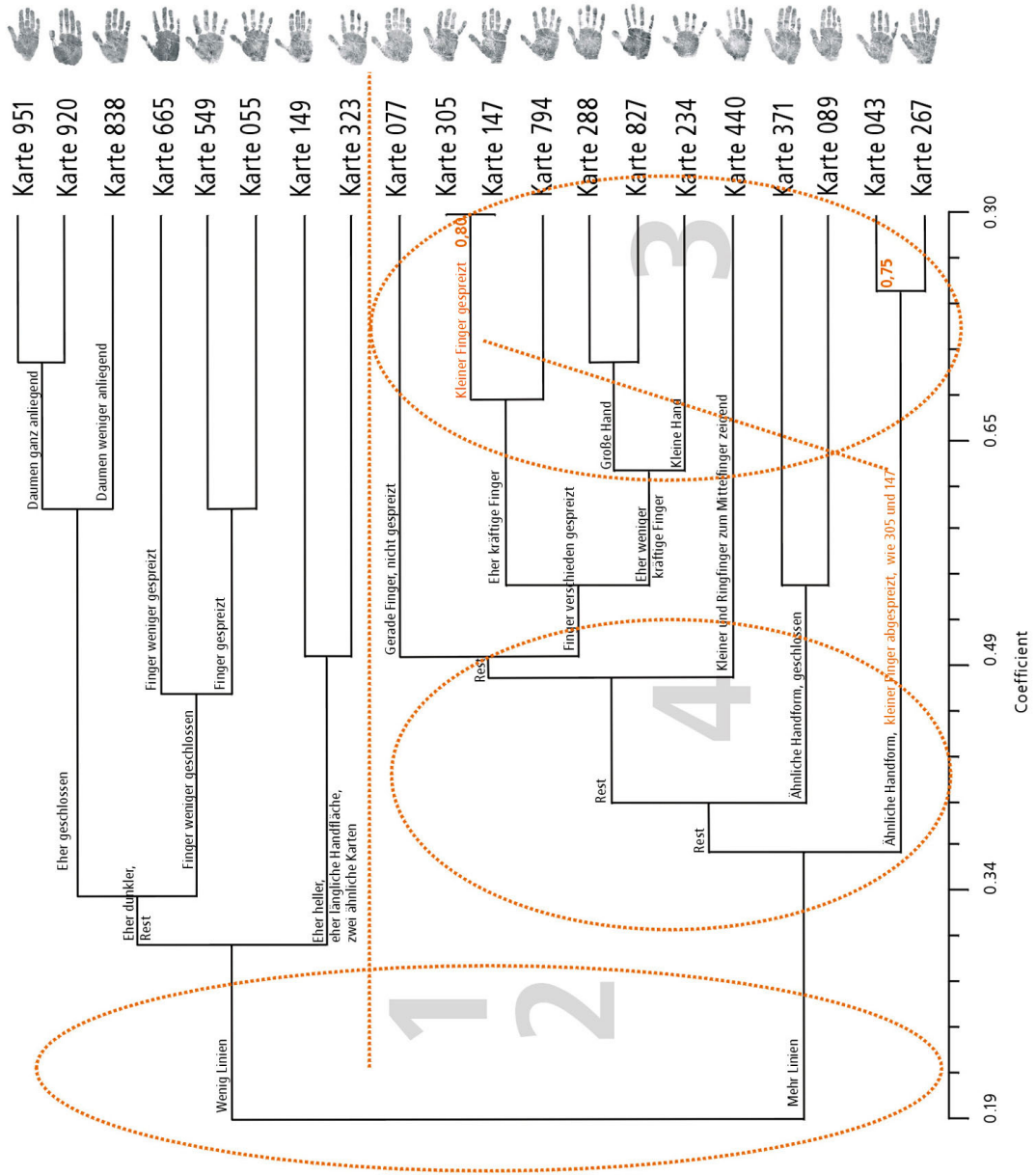
Hand



Hand



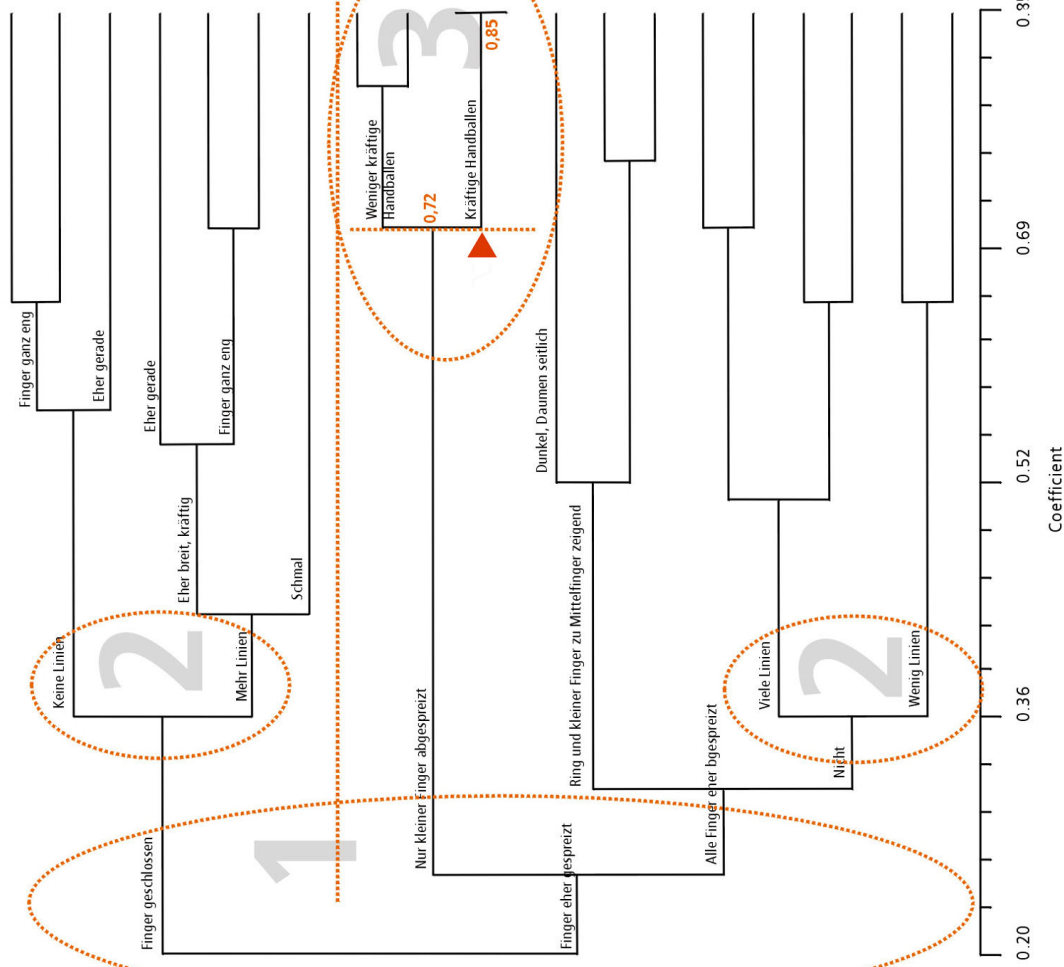
Hand



Hand



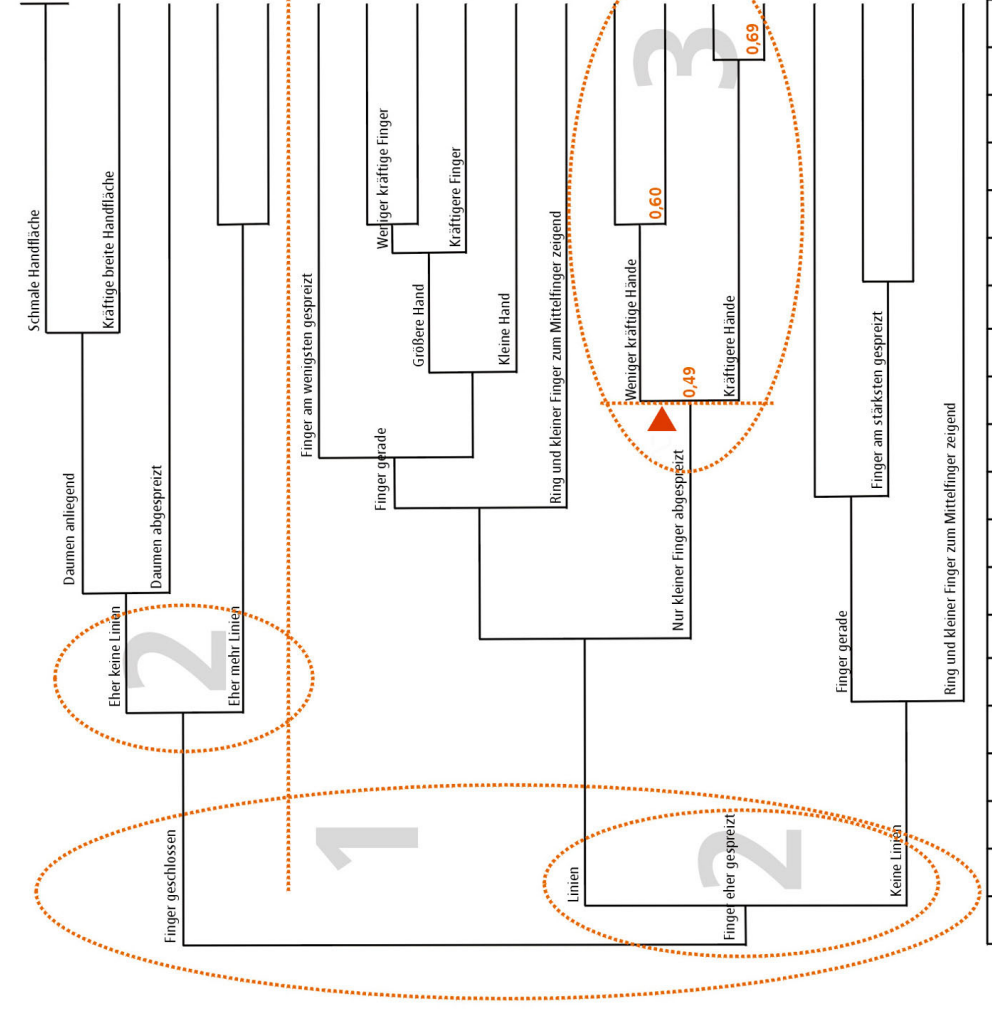
- Karte 951
- Karte 920
- Karte 838
- Karte 077
- Karte 371
- Karte 089
- Karte 149
- Karte 043
- Karte 267
- Karte 305
- Karte 147
- Karte 665
- Karte 440
- Karte 323
- Karte 288
- Karte 794
- Karte 234
- Karte 827
- Karte 549
- Karte 055



Hand



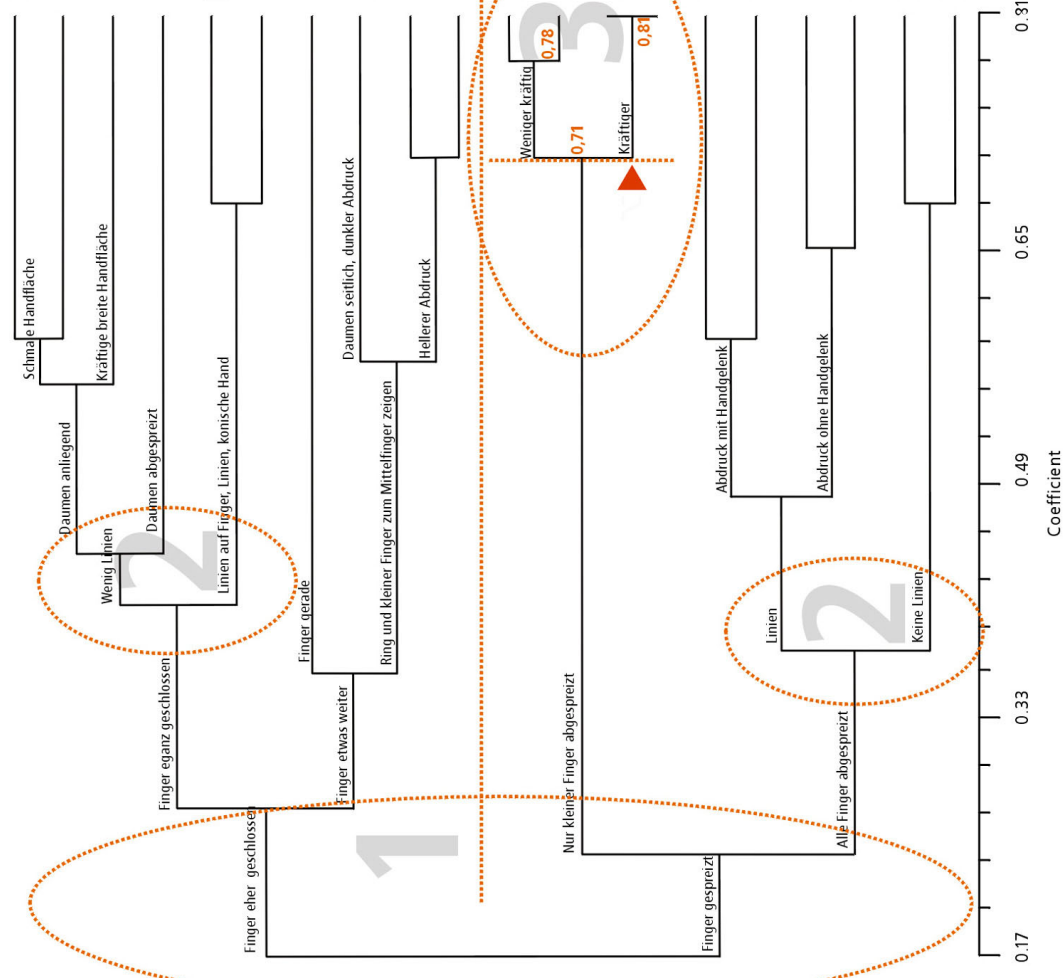
- Karte 951
- Karte 838
- Karte 920
- Karte 149
- Karte 371
- Karte 089
- Karte 077
- Karte 288
- Karte 827
- Karte 794
- Karte 234
- Karte 440
- Karte 043
- Karte 267
- Karte 305
- Karte 147
- Karte 665
- Karte 549
- Karte 055
- Karte 323



Hand



- Karte 951
- Karte 838
- Karte 920
- Karte 149
- Karte 371
- Karte 089
- Karte 077
- Karte 665
- Karte 440
- Karte 323
- Karte 043
- Karte 267
- Karte 305
- Karte 147
- Karte 288
- Karte 794
- Karte 234
- Karte 827
- Karte 549
- Karte 055



11.6 Nachweis zum Fach „Schrift“

11.6.1 Termine, Themen, Einführungen und Übungsaufgaben

Wintersemester 2003/04
"Schrift auf der Spur"

Termin 00

Kurzvorstellung vor der Einschreibung zum Fach
Einführung: zum Thema Schrift und Schreiben und zum Inhalt des Fachs

Termin 01

Durchführung der Pretests s01 und h01

Thema: Spuren suchen – Spuren lesen
Einführung: Spur (zufällige, menschliche, temporäre, Zivilisationsspur, Fährte)
Aufgabe (Übung 01): Teamarbeit, gemeinsames Suchen, Sammeln und Lesen von Spuren, Dokumentation mit der Kamera, gemeinsame Auswertung und Präsentation
Aufgabe bis zum Termin 02: Material sammeln für "Spurenmacher"

Termin 02

Thema: Spuren machen – "Spurenmacher"
Einführung: Spurenmachen (Beispiele Prof. P.Jenny, ETH Zürich)
Aufgabe (Übung 02): Bauen eines Geräts, welches Spuren macht, Präsentation der Ergebnisse

Termin 03

Thema: Hand – schreiben 1
Einführung: Handschrift, verschwimmende Grenzen zwischen Malerei, Zeichnung, Grafik und Schrift
Vorübungen: Schreiben, mit unterschiedlichen Materialien, Schrifterfindungen
Aufgabe (Übung 03): Entwicklung eines Namenskürzels mit dem Pinsel, Dokumentation einer Entwicklung

Termin 04

Thema: Hand – schreiben 2
Einführung 1: Handschrift, Antiqua, Grundformen
Vorübung (Übung 04): Grundformen mit dem Bleistift
Einführung 2: Handschrift, Notierung und Verwendung
Aufgabe (Übung 04): Handschrift, „kultivierte“ Handschrift mit dem Bleistift
Aufgabe bis zum Termin 06 (Übung 05): Schrift suchen – Schrift lesen (in Teamarbeit), Sammeln von Gebrauchsschriften, Sortieren und Interpretieren, Präsentation von Ergebnissen und Erkenntnissen

Termin 05

Thema: Hand – schreiben 2

Einführung: Schriftentwicklung, Antiqua, Futura, Proportion

Aufgabe (Übung 04): Handschrift Futura mit dem Bleistift und mit der Feder

Termin 06

Thema 1: Schrift suchen – Schrift lesen

Präsentation der Ergebnisse (Übung 05)

Thema 2: Zeichen entwickeln

Einführung: Bild, Schrift, Zeichen, Symbol, Logo

Aufgabe (Übung 06): Entwicklung eines Logos aus den Initialen in Alternativen, Dokumentation der Entwurfsschritte

Aufgabe bis zum Termin 08: Endergebnis konstruieren per Hand oder am Rechner

Termin 07

Thema: Schrift machen 1 – beschreiben

Einführung: Vortrag zu Ian Hamilton Finlay, Little Sparta, Schottland

Aufgabe (Übung 07): Beschreibung eines Inhalts, Umsetzen in eine Vorankündigung zu einem Vortrag als kleines Plakat, Arbeiten am Rechner unter Verwendung von „Word“

Termin 08

Thema: Schrift machen 1 – beschreiben

Einführung: Typografie, Schriftverarbeitung, Verwendung von Bildern, Layout

Aufgabe (Übung 07): siehe Termin 07

Thema: Zeichen entwickeln

Präsentation der Ergebnisse (Übung 06)

Termin 09

Thema: Schrift machen 2 – gestalten

Einführung: Gestalten mit Schrift, Verwendung von Schrift und Zeichen, Corporate Identity

Aufgabe (Übung 08): Entwicklung einer Visitenkarte unter Verwendung des entwickelten Logos, Verwendung des Programms Corel Draw und des Programms Photoshop

Termin 10

Thema: Schrift machen 2 – gestalten

Aufgabe (Übung 08): siehe Termin 09

Termin 11

Thema: Schrift machen 3 – erfinden

Einführung: Problematik der Schrifterfindung

Aufgabe (Übung 09): Versuch der Entwicklung eines ABC aus Grundformen, Entwerfen einer Systematisierung mit dem Bleistift

Bis zum Termin 12: Konstruktion des Ergebnisses

Termin 12

Thema: Präsentieren

Einführung: Präsentation, Form und Inhalt, Handwerkliche Vorgehensweise

Aufgabe (Übung 10): zu Bearbeiten über die Ferien,

Dokumentation einer Entwicklung, Präsentationsmappe mit allen Arbeiten

Endabgabe zu Beginn des Sommersemesters 2004

Durchführung der Posttests s02 und ho2

11.6.2 Übungen



Spuren suchen - Spuren lesen

Alles um uns herum kann gelesen werden. Sie sind der Fährtenleser.
Machen Sie sich auf die Suche.
In Gruppen von drei bis fünf Personen werden mit der Kamera
Spuren festgehalten.
Jede Gruppe präsentiert zum nächsten Termin Ihre Fundstücke und
Leseergebnisse.

Fotos auf A3 Karton nach Vorgabe

Material sammeln für „Spurenmacher“

Wahlfach Schrift Monika Supf



Spuren machen - „Spurenmacher“

Bauen Sie einen „Spurenmacher“.
Überlegen Sie zunächst, Was hinterlässt Spuren?
Was lässt sich zweckfremden?
Und vor allem, welche Spuren wollen Sie hinterlassen?

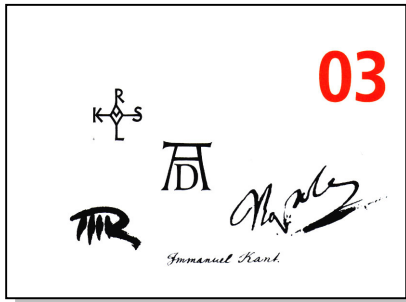
Der Spurenmacher wird während des Termins aus mitgebrachten
Utensilien gebaut.

Es wird Material, welches sich zweckfremden lässt, Draht,
sonstige Befestigungsutensilien, kurz alles was Ihnen brauchbar
erscheint, benötigt.

Zum Schluß wird jeder Spurenmacher getestet und präsentiert.

Papier wird gestellt.

Wahlfach Schrift Monika Supf

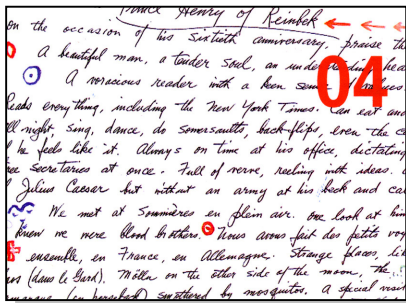


Hand - schreiben 1

Nehmen Sie Ihre Schrift ins Visier.
Machen Sie sich die Tätigkeit des Schreibens bewusst:
Sie lässt sich malen
Wir malen „schreiben“ und schreiben „malen“ mit unterschiedlichem Material,
wie Bleistift, Pinsel oder Holz, auf A2 Papier.
Dann ist es Ziel, ein Namens-Kürzel zu entwickeln.
Varianten werden ausprobiert.

Dokumentieren Sie eine Entwicklung.
Material wird gestellt.

Wahlpflichtfach Schrift Monika Suppl



Hand - schreiben 2

Überprüfen Sie Ihre Handschrift. Haben Sie eine „Schönschrift“?
Eine Handschrift ist etwas Persönliches.
Jede ist eine persönliche Auslegung der lateinischen Schrift.

Wir untersuchen die Herkunft unserer Schrift
anhand der Antiqua und Futura,
beschäftigen uns mit Proportionen
und verfolgen das Ziel, die eigene Handschrift zu kultivieren.

Bitte bringen Sie Bleistifte in Härtegraden HB bis 3B mit.

Wahlpflichtfach Schrift Monika Suppl



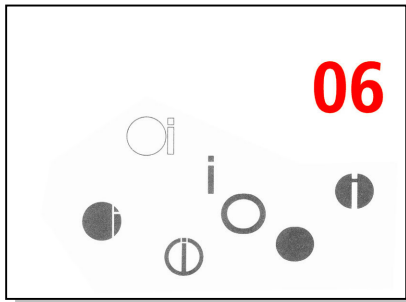
Schrift suchen - Schrift lesen

Ähnlich wie bei unserem ersten Termin machen Sie sich diesmal
auf die Suche nach Schrift.
In Gruppen von drei bis fünf Personen werden mit der Kamera
die Ergebnisse festgehalten.

Welche Schriften werden wo und wie verwendet?
Jede Gruppe präsentiert zum nächsten Termin Ihre Ergebnisse
und Überlegungen.

Fotos auf A3 Karton nach Vorgabe

Wahlpflichtfach Schrift Monika Suppl



Zeichen

Entwerfen Sie aus Ihren Initialen in Alternativen ein Logo,
welches zum Beispiel auch auf Ihrem Briefkopf Verwendung
finden könnte.

Wie lassen sich diese zwei Buchstaben kombinieren, verbinden?
Sollen sie zu einem Gebilde werden?
Welche Assoziationen wecken sie, beziehungsweise welche sollen beim Betrachter
geweckt werden?

Dokumentieren Sie die Entwurfsphase.

Konstruieren Sie bis zum nächsten mal Ihr Zeichen
und präsentieren Sie Ihr Ergebnis.

Wahlpflichtfach Schrift Monika Suppl



Schrift machen 1 - beschreiben

Stellen Sie sich vor, Ian Hamilton Finlay würde am 17.12.2003
zu einem Vortrag an die Fachhochschule kommen und „Little Sparta“
vorstellen.

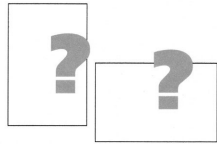
Man hat Sie beauftragt, eine Vorankündigung aus zu hängen.
Diese soll die wichtigsten Angaben beinhalten, aber auch den Kern
des Vortragsthemas treffen.

Wie gehen Sie vor? Womit lässt sich der Ort oder die Person am besten
beschreiben?
Integrieren Sie ein Bild, verwenden Sie ein Zitat,
oder erklären Sie kurz etwas zum Thema?

Sie erhalten inhaltliches Textmaterial und Bilder als Datenmaterial.
Zu gestalten ist ein A4-Blatt im Textverarbeitungsprogramm Word.
Schriftart und gröÙe und Layout der Seite sind Inhalt der Aufgabe.

Wahlpflichtfach Schrift Monika Suppl

08



Schrift machen 2 - gestalten

Entwerfen Sie für sich, Ihr fiktives oder reales Büro eine Visitenkarte.
Was muß auf eine Visitenkarte?
Wie setzen sie die Schrift, welche verwenden Sie?
Gibt es eine Vorder- und Rückseite?

Darstellung auf A4,
Layoutprogramm

Wahlpflichtfach Schrift Monika Supé

09

AEGIE

Schrift machen 4 - erfinden

Versuchen Sie ein Prinzip für ein einfaches ABC zu entwerfen.
Beschränken Sie sich auf Grundformen,
zum Beispiel auf Kreise, die ausgespart werden,
oder setzen Sie Viertelkreise zusammen,
oder benutzen Sie Rechtecke oder Quadrate.

Stoßen Sie an Grenzen?

Entwurf auf kariertem Papier
Bleistift, Buntstift

Wahlpflichtfach Schrift Monika Supé

10

Präsentation

Geben Sie eine Mappe mit allen Ihren Arbeiten ab.
Dokumentieren Sie eine Entwicklung,
Zwischenschritte lassen sich aufbereiten und präsentieren.

Die Präsentation der Arbeiten geht in die Gesamtnote mit ein.

Wahlpflichtfach Schrift Monika Supé

12 Literatur

12.1 Monografien, Sammelbände, Aufsätze in Sammelbänden und Zeitschriften

Aebli, Hans, Grundformen des Lehrens, eine allgemeine Didaktik auf kognitionspsychologischer Grundlage, Stuttgart 1976

Aissen-Crewett, Meike, Ästhetisch-ästhetische Erziehung: Zur Grundlegung einer Pädagogik der Künste und der Sinne, Potsdam 2000

Angéilil, Marc, ETH Grundkurs: Grenzüberschreitungen, in: ARCH+, Kontroversen um Ausbildungs- und Berufsperspektive, 163, Dezember 2002, S.35-42

Arnheim, Rudolf, Anschauliches Denken, Zur Einheit von Bild und Begriff, Köln 1972

Arnold, Rolf, Zugänge zur Erwachsenenpädagogik, Kaiserslautern 2003

Backhaus, Klaus, Erichson, Bernd, Plinke, Wulff, Schuchard-Fischer, Christiane, Weiber, Rolf, Multivariate Analysemethoden: eine anwendungsorientierte Einführung, 4.Aufl., Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo 1987

Bartram, Matthias, Rollett, Brigitte (Hrsg.), Einführung in die hierarchische Clusteranalyse, Stuttgart 1976

Bower, Gordon H., Hilgard, Ernest R., Theorien des Lernens, Stuttgart 1983

Brödel, Rainer, Siebert, Horst (Hrsg.), Ansichten zur Lerngesellschaft, Festschrift für Josef Olbrich, Baltmannsweiler 2003

Bühl, Achim, Zöfel, Peter, SPSS 11, Einführung in die moderne Datenanalyse unter Windows, 8.Aufl., München 2002

Dörfler, Willibald, Mitterer, Josef (Hrsg.), Ernst von Glasersfeld - Konstruktivismus statt Erkenntnistheorie, Klagenfurt, Celovec 1998

Eckes, Thomas, Roßbach, Helmut, Clusteranalysen, Stuttgart 1980

Edwards, Betty, Garantiert Zeichnen lernen, Augsburg 1999

Eichenlaub, Alexander, Amtsberg, Stephan, Das Auge schläft, bis der Geist es mit einer Frage weckt, in: Kleine, Holger, Passe, Ulrike, (Hrsg.), nach dem Bauhaus, dreizehn Positionen zur Entwurfslehre in Deutschland, TU Berlin 1997, S.94-97

Fellsches, Josef, Auf dem Weg zu einer neuen Kultur der Sinne, in: Zacharias, Wolfgang (Hrsg.), Sinnenreich, Vom Sinn einer Bildung der Sinne als kulturell-ästhetisches Projekt, Essen 1994, S.106-126

Fischer, Erhard, Wahrnehmungsförderung, Handeln und sinnliche Erkenntnis bei Kindern und Jugendlichen, Dortmund 1998

Frostig, Marianne, Orpet, Russel E., Vier Ansätze zur Diagnose von Wahrnehmungsstörungen bei Lesemängeln, in: Lockowandt, Oskar (Hrsg.), Frostig – Integrative Therapie, Lesen und Lesestörung, Dortmund 1994, S.130-136

Frostig, Marianne, Grundzüge der Kindertherapie bei Lernstörungen, in: Lockowandt, Oskar (Hrsg.), Frostig – Integrative Therapie, Theorie und Praxis, Band 2, 1994, S.73-118

Frostig, Marianne, Testdiagnostik in der Kindertherapie, in: Lockowandt, Oskar (Hrsg.),

- Frostig – Integrative Therapie, Theorie und Praxis, Band 2, Dortmund 1994, S.152-176
- Frostig, Marianne**, Ein Behandlungsprogramm für Kinder mit Lernschwierigkeiten, in: Lockowandt, Frostig – Integrative Therapie, Theorie und Praxis, Band 2, Dortmund 1994, S.193-204
- Gibson, James Jerome**, die Wahrnehmung der visuellen Welt, Weinheim Basel 1973, (amerikanische Originalausgabe 1950)
- Gibson, James Jerome**, die Sinne und der Prozeß der Wahrnehmung, Bern Stuttgart Wien 1973, (amerikanische Originalausgabe 1966)
- Gibson, James Jerome**, Wahrnehmung und Umwelt, München Wien Baltimore 1982, (amerikanische Originalausgabe 1979)
- Gibson, James Jerome**, Reasons for Realism, Hillsdale New Jersey 1982
- Gibson, Eleanor J., Gibson, James J.**, Perceptual Learning: Differentiation or Enrichment, Psychological Review, 1955, 62, S.32-41; reprinted in: Gibson, James, Jerome, Reasons for Realism, Selected Essayes of James Jerome Gibson, Hillsdale New Jersey 1982, S.317-332
- Gibson, Eleanor Jack**, Principles of Perceptual Learning and Development, New York 1969
- Gibson, Eleanor Jack, Levin, Harry**, die Psychologie des Lesens, Stuttgart 1980
- Gibson, Eleanor Jack, Levin, Harry**, the Psychology of Reading, Massachusetts 1975
- Gibson, Eleanor Jack**, Perceiving the Affordances, a Portrait of Two Psychologists, Mawah NJ 2002
- von Glasersfeld, Ernst**, Radikaler Konstruktivismus, Frankfurt a.M. 1997
- von Glasersfeld, Ernst**, Konstruktivismus statt Erkenntnistheorie (Vortrag), in: Dörfler, Willibald, Mitterer, Josef (Hrsg.), Ernst von Glasersfeld – Konstruktivismus statt Erkenntnistheorie, Klagenfurt, Celovec 1998, S.11-40
- Goldstein, E. Bruce**, Wahrnehmungspsychologie, Hrsg.: Ritter, Manfred, 2.Aufl., Heidelberg Berlin 2002
- Gombrich, Ernst H.**, Ornament und Kunst: Schmucktrieb und Ordnungssinn in der Psychologie des dekorativen Schaffens, Stuttgart 1982
- Gruber, Hans, Mandl, Heinz, Renkl, Alexander**, Was lernen wir in Schule und Hochschule: Träges Wissen? in: Mandl, Heinz, Gerstenmaier, Jochen (Hrsg.), Die Kluft zwischen Wissen und Handeln, Göttingen, Bern, Toronto, Seattle 2000, S.139-156
- Gruber, Hans, Mandl, Heinz**, Auswirkungen von Erfahrung auf die Entwicklung von Expertise, Forschungsbericht Nr.45, Ludwig-Maximilians-Universität München, Lehrstuhl für Empirische Pädagogik und Pädagogische Psychologie, Januar 1995
- Guski, Rainer**, Wahrnehmung, eine Einführung in die Psychologie der menschlichen Informationsaufnahme, Stuttgart, Berlin, Köln 1989
- Guski, Rainer**, Wahrnehmen – ein Lehrbuch, Stuttgart Berlin Köln 1996
- Heckmair, Bernd**, Konstruktiv lernen, in: Zentrum für Hochschuldidaktik der bayerischen Fachhochschulen (Hrsg.), DiNa Februar 2001, S.4-7
- Herbarth, Johann Friedrich**, Pestalozzi's Idee eines ABC der Anschauung als ein Cyklus von Vorübungen im Auffassen der Gestalten wissenschaftlich ausgeführt, Göttingen 1804

- Hermes, Liesel, Hirschen, Andrea, Meißner, Iris** (Hrsg.), Gender und Interkulturalität, Ausgewählte Beiträge der 3.Fachtagung Frauen-/Gender-Forschung in Rheinland-Pfalz, Tübingen 2002
- Hild, Andreas, Castorph, Matthias**, Positionen, Universität Kaiserslautern, Fachbereich A/RU/BI, Fachbereich Gestaltung-Konstruktion+Entwerfen, 1998
- Hoffmann-Axthelm, Dieter**, Sinnesarbeit: Nachdenken über Wahrnehmung, Frankfurt a.M., New York, 1984
- Holschneider, Johannes**, die Stadtgestalt auf naturwissenschaftlich-empirischer Basis zu synthetisieren, in Baumeister/66, 1969, 7-12, S.928-944
- Holzcamp, Klaus**, Sinnliche Erkenntnis, Historischer Ursprung und gesellschaftliche Funktion der Wahrnehmung, Frankfurt a.M. 1973
- Hürlimann, Gertrud**, Handlesen: ein methodisch aufgebautes astro-chirologisches Lehrbuch unter Einbezug des Planeten Erde, 10. überarb. und erw. Aufl., Zürich 2002
- Jencks, Charles**, die Sprache der Postmodernen Architektur, Entstehung und Entwicklung einer alternativen Tradition, Stuttgart 1988
- Jenny, Peter**, Die sensuellen Grundlagen der Gestaltung: Texte und Bilder zur Bildung von persönlichen Prozessen der Mitgestaltung, Zürich 1991
- Jenny, Peter**, Quer / Aug / Ein, Kreativität als Prozess: Texte und Bilder zur vergleichenden Wahrnehmung, Zürich 1989
- Kant, Immanuel**, Kritik der Urteilkraft, Vorländer, Karl (Hrsg.), Hamburg 1990
- Kattenstroth, Christian**, Ästhetische Erziehung und Wahrnehmungstheorien, Weinheim Basel 1983
- Kebeck, Günther**, Wahrnehmung: Theorien, Methoden und Forschungsergebnisse der Wahrnehmungspsychologie, 2.Aufl., Weinheim München 1997
- Kiemle, Manfred**, Ästhetische Probleme der Architektur unter dem Aspekt der Informationsästhetik, Quickborn, 1967
- Kleber, Eduard W.**, Erfahrungsräume für ein neues Verhältnis Mensch: Lebenssystem unseres Planeten, in: Zacharias, Wolfgang (Hrsg.), Sinnenreich, Vom Sinn einer Bildung der Sinne als kulturell-ästhetisches Projekt, Essen 1994, S.145-163
- Kleine, Holger, Pässe, Ulrike**, (Hrsg.), nach dem Bauhaus, dreizehn Positionen zur Entwurfslehre in Deutschland, TU Berlin 1997
- Kleine, Holger**, Authentizitätskult, in: Kleine, Holger, Pässe, Ulrike, (Hrsg.), nach dem Bauhaus, dreizehn Positionen zur Entwurfslehre in Deutschland, TU Berlin 1997, S.83-93
- Klimek, Claudia**, Differenzierte Wahrnehmung von Objekten im Raum beim Zeichnen, Hamburg 2005, Dissertation an der Universität Regensburg 2003
- Klimek, Claudia**, der produktive Blick, Sehen – Wahrnehmen – Gestalten, Universität Regensburg 1999
- Klimek, Claudia**, Zeichnen – Erkennen, Beobachtung von Studierenden der Kunsterziehung beim Naturstudium in umbrischer Landschaft, in: Klimek, 1999, S.9-21
- Klix, Friedhart**, Gedächtnis und Wissen, in: Mandl, Heinz, Spada, Hans, Wissenspsychologie, München, Weinheim 1988, S.19-54
- Kluge, Friedrich**, Ethymologisches Wörterbuch der deutschen Sprache, 24.Auflage,

Berlin, New York, 2002

Kneile, Heinz, Kiesel, Manfred, Bilden, Bauen, Betrachten: Handbuch für Kunstunterricht und Wahrnehmungserziehung, Bad Heilbrunn 1996

Knoll, Jörg (Hrsg.), Hochschuldidaktik der Erwachsenenbildung, Bad Heilbrunn 1998

Konzelmann, Max, ABC der Anschauung, oder Anschauungslehre der Maßverhältnisse, Zürich, Bern, Tübingen 1803, Heft 1 und 2

Krieger, Wolfgang, Wahrnehmung und Ästhetische Erziehung, Bochum Freiburg 2004

Kunzmann, Peter, Burkhard, Franz-Peter, Wiedmann, Franz, dtv-Atlas zur Philosophie, München 1991

Law, Lai-Chong, Die Überwindung der Kluft zwischen Wissen und Handeln in situativer Sicht, in: Mandl, Heinz, Gerstenmaier, Jochen (Hrsg.), Die Kluft zwischen Wissen und Handeln, Göttingen, Bern, Toronto, Seattle 2000, S.253-287

Le Corbusier, Heft zu Le Corbusier, Casa bella, 531-32, Februar 1987

Lefrancois, Guy R., Psychologie des Lernens, übers. und bearb.: Leppman, Peter K., Heidelberg, New York, Tokio, 1986, 2.Auflage

Leopold, Cornelia, Untersuchungen zum Raumvorstellungsvermögen bei Studierenden der Ingenieurwissenschaften und der Mathematik unter geschlechtsvergleichender Perspektive, in: Hermes, E., Hirschen, A., Meißner, I. (Hrsg.), Gender und Interkulturalität, ausgewählte Beiträge der 3.Fachtagung Frauen/Gender-Forschung in Rheinland-Pfalz, Tübingen 2002, S.269-279

Liebl-Osborne, Petra, Gestaltungslehren in der Architekturausbildung, an technischen Universitäten und Hochschulen in Westdeutschland, Frankfurt a.M., 2001, München, Diss. 1999

Lockowandt, Oskar (Hrsg.), Frostig – Integrative Therapie, Lesen und Lesestörung, Dortmund 1994

Lockowandt, Oskar (Hrsg.), Frostig – Integrative Therapie, Theorie und Praxis, Band 2, Dortmund 1994

Lockowandt, Oskar, Das Frostig-Programm: Pädagogik oder Therapie?, in: Lockowandt, Frostig – Integrative Therapie, Theorie und Praxis, Band 2, 1994, S.222-243

Luhmann, Niklas, Maturana, Humberto, Namiki, Mikio, Redder, Volker, Varela, Francisco, Beobachter, München 2003

Luhmann, Niklas, Sthenographie, in: Luhmann, Niklas, Maturana, Humberto, Namiki, Mikio, Redder, Volker, Varela, Francisco, Beobachter, München 2003, S.119-137

Lukesch, Helmut, Psychologie des Lernens und Lehrens, Regensburg 2001

Lynch, Kevin, Das Bild der Stadt, Bauwelt Fundamente 16, Berlin, Frankfurt a.M., Wien 1965

Lynch, Kevin, Erfahrungen und Konsequenzen, in: Mensch und Stadtgestalt, Markelin, Antero, Trieb, Michael (Hrsg.), Menschen und Stadtgestalt, Stuttgart 1974, S.152-164

Mandl, Heinz, Gerstenmaier, Jochen (Hrsg.), Die Kluft zwischen Wissen und Handeln, Göttingen, Bern, Toronto, Seattle 2000

Mandl, Heinz, Reinmann-Rothmeier, Gabi (Hrsg.), Wissensmanagement: Informationszuwachs – Wissensschwund?, Die strategische Bedeutung des

Wissensmanagement, München, Wien, Oldenburg 2000

Mandl, Heinz, Reinmann-Rothmeier, Gabi, Die Rolle des Wissensmanagements für die Zukunft, in: Mandl, Heinz, Reinmann-Rothmeier, Gabi (Hrsg.), Wissensmanagement: Informationszuwachs – Wissensschwund?, Die strategische Bedeutung des Wissensmanagement, München, Wien, Oldenburg 2000, S.1-18

Mandl, Heinz, Spada, Hans, Wissenspsychologie, München, Weinheim 1988

Markelin, Antero, Trieb, Michael (Hrsg.), Menschen und Stadtgestalt, Stuttgart 1974, S.152-164

Merleau-Ponty, Maurice, Phänomenologie der Wahrnehmung, Berlin 1966

Metzger, Wolfgang, Gestaltpsychologie, ausgewählte Werke aus den Jahren 1950 bis 1982, Stadler, Michael, Crabus, Heinrich (Hrsg.), Frankfurt a.M. 1986

Michl, Werner, Krupp, Paul, Stry, Yvonne (Hrsg.), Didaktische Profile der Fachhochschulen, Neuwied, Kriftel, Berlin 1998

Michl, Werner, Klever, Nik, Vernetzung der Hochschuldidaktik an Fachhochschulen in Bayern, in: Welbers, Ulrich (Hrsg.), Hochschuldidaktische Aus- und Weiterbildung, Bielefeld 2003, S.355-364

Müller, Klaus (Hrsg.), Konstruktivismus, Lehren – Lernen – Ästhetische Prozesse, Neuwied, Kriftel, Berlin 1996

Müller, Klaus, Wege konstruktivistischer Lernkultur, in: Müller, Klaus (Hrsg.), Konstruktivismus, Lehren – Lernen – Ästhetische Prozesse, Neuwied, Kriftel, Berlin 1996, S.71-115

Müller-Krauspe, Gerda, Bundespreis-Automobile: Beinah nur Staatskarossen, in: Form 78/II, 1977, S.19

Neisser, Ulric, Kognition und Wirklichkeit, Prinzipien und Implikationen der kognitiven Psychologie, Stuttgart 1979

Neisser, Ulric, Kognitive Psychologie, Stuttgart 1974

Ochott, Gerhard, Daktyloskopie, Handbuch für die Polizeipraxis, München 1987

Otto, Gunter, Lehren und Lernen zwischen Didaktik und Ästhetik, Band 1-3, Seelze 1998

Ohl, Herbert, Design ist messbar geworden, in: Form 78/II, 1977, S.20

Reich, Kersten, Konstruktivistische Didaktik, München 2004

Scholpp-Hadumoth, Radegundis, Das Sehen als Medium menschlicher Bildungsprozesse, München 2004, Diss. 2001

Seger, Carol Augart, Implicit Learning, in: Psychological Bulletin 1994, Vol. 115, No. 2, S.163-196

Siebert, Horst, Pädagogischer Konstruktivismus, München 2003

Siebert, Horst, Die Bildungsgesellschaft – Idee oder Realität?, in: Brödel, Rainer, Siebert, Horst (Hrsg.), Ansichten zur Lerngesellschaft, Festschrift für Josef Olbrich, Baltmannsweiler 2003, S.61-74

Sigl, Regine, Sehen lernen, in: Kleine, Holger, Pässe, Ulrike, Nach dem Bauhaus, dreizehn Positionen zur Entwurfsgrundlehre in Deutschland, Berlin 1997, S.44-56

- Spengemann, Karl L.**, Architektur Wahr-nehmen, Bielefeld 1993
- Teichert, Dieter**, Immanuel Kant: Kritik der Urteilskraft, ein einführender Kommentar, Paderborn 1992
- Thi Truong, Mai-Linh, Siebert, Jürgen, Spiekermann, Erik**, FontBook, Digital Typeface Compendium, Berlin 1998
- Tücke, Manfred**, Taxometrische Methoden unter besonderer Berücksichtigung des Wardschen Algorithmus, in: Bartram, Matthias, Rollett, Brigitte (Hrsg.), Einführung in die hierarchische Clusteranalyse, Stuttgart 1976, S.19-34
- Tümmers, Jürgen**, Grundlagen der pädagogischen Effizienzforschung, München Basel 1975
- Waldherr, Franz (Hrsg.), Zentrum für Hochschuldidaktik der bayerischen Fachhochschulen**, Evaluation und Lehrbericht, Augsburg 2003
- Waldherr, Franz, Schödlbauer, Cornelia**, Projektlernen – Hintergründe, in: Zentrum für Hochschuldidaktik der bayerischen Fachhochschulen (Hrsg.), DiNa November 2003, S.8-10
- Webler, Wolff-Dietrich**, Lehrkompetenz – über eine komplexe Kombination aus Wissen, Ethik, Handlungsfähigkeit und Praxisentwicklung, in: Welbers, Ulrich (Hrsg.), Hochschuldidaktische Aus- und Weiterbildung, Bielefeld 2003, S.53-82
- Weinert, Franz E.**, Wissensentwicklung und Wissenserwerb, Waldmann, Michael R., in: Mandl, Heinz, Spada, Hans, Wissenspsychologie, München, Weinheim 1988, S.161-199
- Weiß, Manfred**, Effizienzforschung im Bildungsbereich, Aufgabenfelder, Methoden und empirische Befunde, Berlin 1982
- Weiß, Renate**, Auswirkungen eines visuellen Wahrnehmungstrainings im Vorschulbereich auf die Entwicklung der Wahrnehmung und Intelligenz, Dissertation an der Philosophischen Fakultät der Universität Innsbruck, 1983
- Welbers, Ulrich (Hrsg.)**, Hochschuldidaktische Aus- und Weiterbildung, Bielefeld 2003
- Welbers, Ulrich (Hrsg.)**, Das Integrierte Handlungskonzept Studienreform, Neuwied, Kriftel, Berlin 1997
- Wellhöfer, Peter R., Rothgang, Georg-Wilhelm**, Evaluation durch studentische Lehrveranstaltungskritik an Fachhochschulen in Bayern, in: Waldherr, Franz (Hrsg.), Zentrum für Hochschuldidaktik der bayerischen Fachhochschulen, Evaluation und Lehrbericht, Augsburg 2003, S.6-36
- Welsch, Wolfgang**, Ästhetisches Denken, Stuttgart 1995
- Weltner, Klaus**, Elementare Darstellung der Clusteranalyse, in: Bartram, Matthias, Rollett, Brigitte (Hrsg.), Einführung in die hierarchische Clusteranalyse, Stuttgart 1976, S.13-18
- Wienands, Rudolf**, Grundlagen der Gestaltung zu Bau und Stadtbau, Basel Boston Stuttgart 1985
- Wildt, Johannes**, Fachübergreifende Schlüsselqualifikationen – Leitmotiv der Studienreform? in: Welbers, Ulrich (Hrsg.), Das Integrierte Handlungskonzept Studienreform, Neuwied, Kriftel, Berlin 1997, S.198-213
- Wilkening, Friedrich**, Zur Rolle des Wissens in der Wahrnehmung, in: Mandl, Heinz, Spada, Hans, Wissenspsychologie, München Weinheim 1988, S.203-224

Willberg, Hans Peter, Forssman, Friedrich, Erste Hilfe in Typografie, Ratgeber für Gestaltung mit Schrift, 3. Aufl., Mainz 2001

Winograd, Eugene, Fivush, Robyn, Hirst, Wiliam (Hrsg.), Ecological approaches to cognition: essays in honor of Ulric Neisser, Mahwah NJ 1999

Zacharias, Wolfgang (Hrsg.), Sinnenreich, Vom Sinn einer Bildung der Sinne als kulturell-ästhetisches Projekt, Essen 1994

Zentrum für Hochschuldidaktik der bayerischen Fachhochschulen (DIZ) (Hrsg.), Didaktiknachrichten DiNa, November 2004

Zentrum für Hochschuldidaktik der bayerischen Fachhochschulen (DIZ) (Hrsg.), Didaktiknachrichten DiNa, April 2004

Zentrum für Hochschuldidaktik der bayerischen Fachhochschulen (DIZ) (Hrsg.), Didaktiknachrichten DiNa, November 2003

Zentrum für Hochschuldidaktik der bayerischen Fachhochschulen (DIZ) (Hrsg.), Didaktiknachrichten DiNa, November 2002

Zentrum für Hochschuldidaktik der bayerischen Fachhochschulen (DIZ) (Hrsg.), Didaktiknachrichten DiNa, Februar 2001

Zimbardo, Philip, Psychologie, Hoppe-Graff, Siegfried, Keller, Barbara, (Hrsg.), Berlin, Heidelberg 1992

Zöfel, Peter, Statistik verstehen, München 2002

12.2 Internetrecherche

Bis Mai 2005 war die Recherche unter den hier angegebenen Adressen möglich.

www.a.tu-berlin.de/landschaftsarchitektur

http://www.a.tu-berlin.de/landschaftsarchitektur/Pages/Deutsch/D_Fachgebiete/D_FGDG/D_FGDG_Profil-1.html

www.arch.ethz.ch

www.arch.ethz.ch/jenny/Kern_D.html

www.arch.rwth-aachen.de

<http://arch.rwth-aachen.de/big/grundstudium/lehrinhalte.php>

www.berufenet.arbeitsamt.de

www.berufenet.arbeitsamt.de/bnet2/D/B0526101ausbildung_a.html

www.bpb.de

www.bpb.de/publikationen/9QKHCV,1,0,Hochschulen_in_Deutschland.html

www.brockhaus.de

www.brockhaus.de/brockhaus-suche/index.php?pfad=suche/abstract.php?shortname=b15&artikel_id=31379500

www.brockhaus.de/brockhaus-suche/index.php?begriff=didaktik&bereich=inhalte&x=49&y=5

www.brockhaus.de/brockhaus-suche/index.php?pfad=suche/abstract.php?shortname=kunst_kultur&artikel_id=90461

www.brockhaus.de/brockhaus-suche/index.php?begriff=wahrnehmung&bereich=inhalte&x=36&y=13

www.brockhaus.de/brockhaus-suche/index.php?pfad=suche/abstract.php?shortname=b15&artikel_id=11407800

www.brockhaus.de/brockhaus-suche/index.php?pfad=suche/abstract.php?shortname=b15&artikel_id=20339100

www.brockhaus.de/brockhaus-suche/index.php?pfad=suche/abstract.php?shortname=bnt&artikel_id=7002305

www.deu.archinform.net

<http://deu.archinform.net/arch/1434.htm?ID=0EttM20pYAY6ecY7>

www.diz-bayern.de

www.diz-bayern.de/Publikationen/EvaluationLehrbericht.pt

www.diz-bayern.de/dbWeb/Basisseminar/Basisseminar.pt

www.diz-bayern.de/Publikationen/DiNa/DiNa.pt

www.diz-bayern.de/Publikationen/DiNa/dina_2002_11.pdf

www.eberhard-eckerle.de

www.eberhard-eckerle.de/theories.html

www.fh-weihenstephan.de

www.fh-weihenstephan.de/fh/fachbereiche.html

www.fh-weihenstephan.de/la/03_studienangebot/03_studienangebot.html

www.fh-

weihenstephan.de/la/03_studienangebot/03_la/03_3ziele_des_studiums/03_3ziel.html

www.fh-weihenstephan.de/la/03_studienangebot/03_la/03_4aufbau_des_studienganges/03_4aufb.html

www.fh-weihenstephan.de/la/03_studienangebot/03_lb/03_1was_ist_lb/03_1was.html

www.fh-weihenstephan.de/la/03_studienangebot/03_lb/03_12_faecheruebersicht/03-12-faecher.html#Grundstudium

www.fh-weihenstephan.de/la/03_studienangebot/03_la/03_10_faecheruebersicht/03_10_faecher.html#Grundstudium

www.fh-weihenstephan.de/la/03_studienangebot/03_lb/03_12_faecheruebersicht/03-12-faecher.html#3

www.fh-weihenstephan.de/la/03_studienangebot/03_la/03_10_faecheruebersicht/03_10_faecher.html#Hauptstudium

www.gdg.arch.tu-muenchen.de

www.gdg.arch.tu-muenchen.de/htm/lehre.htm

www.hdz.uni-dortmund.de

www.hdz.uni-dortmund.de/ahd/index.php?id=1&lang=de

www.hochschuldidaktik.net

www.hochschuldidaktik.net/

www.ilexikon.com

www.ilexikon.com/Hochschulpaedagogik.html

www.izhd.uni-hamburg.de

www.izhd.uni-hamburg.de/paginae/lehrqual_inhalt.html#Ziel

www.portal.mytum.de

www.portal.mytum.de/archiv/reden_p/Archive_Folder.2005-02-08.5104036208/index_html

www.prolehre.tu-muenchen.de

www.prolehre.tu-muenchen.de/konzept.htm

www.prolehre.tu-muenchen.de/habilitd.htm

www.testzentrale.de

www.testzentrale.de/?mod=detail&id=19

www.testzentrale.de/?mod=detail&id=20

www.testzentrale.de/?key=wahrnehmung&mod=search&step=2&bereich=5&x=0&y=0

www.testzentrale.de/?mod=detail&id=475

www.uni-kl.de

www.uni-kl.de/AG-Leopold/dg/forschung/raumvorstellung/vrml_modelle.html

www.uni-kl.de/AG-Leopold/dg/forschung/raumvorstellung.html

12.3 Lexika

Brockhaus, siehe Kapitel 12.2

i-Lexikon, siehe Kapitel 12.2

ethymologisches Wörterbuch, siehe Kapitel 12.1 unter Kluge

Pons-Grosswörterbuch, Französisch-deutsch, franz. Ausgangstext: Chassard, Jean, Chassard, Jean-Marc, Chassard, Jean-Noel, Gillmann, Bernard, Gratias-Schmidt, Claudie, Jadin, Marie-Claude, Melcer-Diop, Estelle, Übers. und Bearb.: Frischmann-Chautard, Marianne, Galli, Bertold, Goulame-Schirrmann, Brigitte, Herzfel-Buss, Brigitte, Krüger, Barbara, Lorenz, Bettina, Lorenz-Baucks, Sabine, Müller, Christiane, Poloni, Brigitte, Praller, Kirsten, Schneider, Franz, Vollst. Neuentwicklung, 1. Auflage, Stuttgart 1996

Lebenslauf

Dipl.-Ing. Monika Supé

1967 geboren in München
1974 Grundschule in Hohenschäftlarn
1978 neusprachliches Gymnasium in Icking
1988 allgemeine Hochschulreife
1989 Beginn des Architekturstudiums an der Technischen Universität in München
1995 Diplom Architektur
1998 Architektin
2000 Geburt von Benjamin Supé
2001 Bürogründung "I I I Bauanstalt Architekten"
mit Regina Baierl und Dr. Matthias Castorph
2003 verheiratet mit Wolfgang Fesslmeier

Tätigkeiten

1988-89 Atelier Ch.Froidl, Restaurator, Starnberg
1989 Architekturbüro W.Rudert und H.Supé, Hohenschäftlarn
1991-94 Architekturbüro Hebensperger, Hüther, Röttig, München
1992-93 studentische Hilfskraft am Lehrstuhl für Grundlagen der Gestaltung
und Darstellung, Prof.Dr. R.Wienands, TU München
1995-98 Lehrauftrag für Freies Zeichnen, Lehrauftrag für Schrift,
Studiengang Landschaftsarchitektur, Fachhochschule Weihenstephan, Freising
1995-96 Freie Mitarbeit im Architekturbüro S.Schumann und G.Partenfelder, München
1995-98 Freie Mitarbeit im Architekturbüro Hebensperger, Hüther, Röttig, München
1998-00 Wissenschaftliche Mitarbeit am Lehrgebiet für Baukonstruktion 1
und Entwerfen, Prof. B.Meyerspeer, Universität Kaiserslautern
1998- selbständige Tätigkeit als Architektin
2003- Wiederaufnahme der Lehraufträge an der Fachhochschule Weihenstephan,
Freising
2004-05 Lehrauftrag für Plandarstellung, Fachhochschule Weihenstephan