

**Aus der Klinik und Poliklinik für Psychiatrie und Psychotherapie  
der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf**

**Direktorin: Univ.-Prof. Dr. med. Eva Meisenzahl-Lechner**

**Ein Instrument zur Erfassung von Wortfindungsstörungen in der  
Frühdiagnostik der Alzheimer-Demenz**

**Dissertation**

**zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin**

**der Medizinischen Fakultät der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf**

**vorgelegt von**

**Cornelie Camerer**

**2017**

Als Inauguraldissertation gedruckt mit der Genehmigung der  
Medizinischen Fakultät der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

gez.:

Dekan: Univ.-Prof. Dr. med. Nikolaj Klöcker

Referent: Prof. Dr. med. Tillmann Supprian

Korreferent: Univ.-Prof. Dr. med. Alfons Schnitzler

„Das Leben ist zu kostbar, um es dem Schicksal zu überlassen.“  
Walter Moers (Deus X. Machina, in: Die 13½ Leben des Käpt'n Blaubär)

## Zusammenfassung

### Fragestellung, Ziele und Methodik

Es besteht ein breiter Konsens darüber, dass Wortfindungsstörungen ein Frühsymptom der Alzheimer-Demenz sind. Eine Wortfindungsstörung ist der Zustand, wenn ein Wort „auf der Zunge liegt“, aber nicht oder nur Wörter ähnlichen Klangs oder ähnlicher Bedeutung abgerufen werden können. Wortfindungsstörungen sind ein wichtiger Vorhersagewert für die spätere Entwicklung einer Demenz, unabhängig von der aktuellen Performance in Gedächtnistests. In der vorliegenden Arbeit wurde der Wortfindungsstörungstest (WoFi) als Instrument zur Erfassung von Wortfindungsstörungen entwickelt. Der WoFi ist ein spezieller Funktionstest, der als Screeninginstrument eingesetzt werden könnte.

Es wurde ein Instrument mit 50 Fragen nach konkreten Substantiven entworfen. Bei den Substantiven handelt es sich überwiegend um maximal dreisilbige Simplizia, für die es keine Synonyme gibt und die anhand ihrer Frequenz in der deutschen Sprache in Schwierigkeitsklassen eingeteilt werden können. Die Testung dauert maximal 15 Minuten. Ein Maximalwert von 100 Punkten kann erreicht werden. Das entworfen Instrument wurde an 40 Personen mit der Diagnose Demenz vom Alzheimer-Typ und 20 altersgematchten Kontrollpersonen überprüft. Zum Vergleich wurden MMST und DemTect durchgeführt.

### Ergebnisse und Diskussion

Die Endfassung des WoFi erzielte ein Cronbachs Alpha von 0,943 und korrelierte mit dem MMST ( $r = 0,80$ ,  $p < 0,001$ ) und dem DemTect ( $r = 0,76$ ,  $p < 0,001$ ). Mithilfe der Roc-Analyse wurden bei einem Cut-off-Wert von 84 Punkten für die Abgrenzung des Kontrollkollektivs gegenüber dem Kollektiv der Patienten mit einer Demenz vom Alzheimer-Typ eine Sensitivität von 95 % und eine Spezifität von 92 % festgestellt. Die gesunden Kontrollpersonen erzielte einen signifikant höheren Punktwert als die Patientengruppe ( $t(49,37) = 9,05$ ,  $p < 0,001$ ). Es konnte ein signifikanter Einfluss des Gesundheitszustands („krank“ oder „gesund“) auf das Testergebnis des WoFi ( $F(2) = 22,14$ ,  $p < 0,001$ ), aber kein signifikanter Einfluss des Ausbildungsstands ( $F(2) = 1,56$ ,  $p = 0,22$ ) sowie des Alters ( $F(2) = 1,51$ ,  $p = 0,230$ ) und des Geschlechts ( $F(1) = 0,44$ ,  $p = 0,508$ ) festgestellt werden.

### Schlussfolgerungen

Das entwickelte Instrument ist offensichtlich geeignet, Wortfindungsstörungen festzustellen. Die vorliegende Untersuchung verdeutlichte, dass anhand des Testergebnisses des WoFi Personen mit beginnender Alzheimer-Demenz zu 93,3 % richtig in die Kategorie „krank“ oder „gesund“ eingestuft werden können. Mit dem WoFi ist ein neues alters-, ausbildungs- und geschlechtsunabhängiges Screeninginstrument entstanden, das zugleich bei einem Cut-off-Wert von 84 Punkten eine gute Sensitivität und Spezifität zur Abgrenzung Demenzkranker von gesunden Kontrollpersonen hat. Der WoFi zeichnet sich durch seine Ökonomie und Objektivität aus. Das Instrument bedarf noch weiterer Validierung und könnte beispielsweise in der Frühdiagnostik der Alzheimer-Demenz eingesetzt werden.

# Inhaltsverzeichnis

<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>I</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis .....</b>	<b>III</b>
<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>III</b>
<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>V</b>
<b>1 Einleitung.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Wortfindungsstörungen.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Demenz vom Alzheimer Typ .....</b>	<b>13</b>
<b>1.2.1 Klinik - Kognitive Störungen .....</b>	<b>15</b>
<b>1.2.2 Klinik - Nicht kognitive Störungen.....</b>	<b>16</b>
<b>1.2.3 Pathogenese .....</b>	<b>17</b>
<b>1.2.4 Diagnostik.....</b>	<b>18</b>
<b>2 Ziele der Arbeit.....</b>	<b>26</b>
<b>3 Material und Methoden .....</b>	<b>27</b>
3.1 Entwicklung des WoFi .....	27
3.2 Studiendesign.....	33
<b>4 Ergebnisse.....</b>	<b>36</b>
4.1 Deskriptive Statistik .....	36
4.2 Reliabilitätsanalyse.....	38
4.3 T-Test für unabhängige Stichproben .....	39
4.4 Varianzanalyse .....	42
4.5 Korrelationen .....	47
4.6 Validitätsanalyse.....	49
4.7 Logistische Regression.....	50
<b>5 Diskussion.....</b>	<b>53</b>
<b>6 Schlussfolgerungen .....</b>	<b>68</b>
<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>VI</b>
<b>Anhang.....</b>	<b>XIV</b>

## Abkürzungsverzeichnis

AD	Alzheimer-Demenz
ADL	Activities of daily living
AD/VaD	gemischte Alzheimer-und vaskuläre Demenz
ARN	Auditory Responsive Naming
CERAD	Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease
CT	Computertomografie
DemTect	Demenz-Detektion
FTD	Frontotemporale Demenz
HD	Huntington's disease (Chorea Huntington)
IDS	Institut für deutsche Sprache
LKD	Lewy-Körperchen-Demenz
M	Mittelwert
MCI	Mild cognitive impairment
MMST	Mini Mental Status Test
MRT	Magnetresonanztomografie
PDD	Parkinson-Disease-Demenz
rCBF	Regional Cerebral Blood Flow
SD	Standardabweichung
TOT	Tip of the tongue
VaD/VD	Vascular disease (vaskuläre Demenz)
VCN	Visual Confronting Naming
WoFi	Wortfindungsstörungstest

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2: Alzheimer-Krankheit, MCI, AD.....	17
Abbildung 3: Diagnoseschema der Demenz .....	18
Abbildung 4: WoFi – Mittelwertvergleich gesund und krank.....	40
Abbildung 5: MMST – Mittelwertvergleich gesund und krank.....	40
Abbildung 6: DemTect- Mittelwertvergleich gesund und krank .....	40
Abbildung 7: Mittelwertvergleich WoFi, MMST, DemTect .....	41
Abbildung 8: Mittelwertvergleich benötigte Zeit WoFi krank und gesund .....	41
Abbildung 9: Pearson Korrelation WoFi-MMST-DemTect.....	48
Abbildung 10: ROC Kurve WoFi Punktwert.....	49

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Neuropsychologische Diagnostik der Demenz I .....	20
Tabelle 2 Neuropsychologische Diagnostik der Demenz II .....	21
Tabelle 3 WoFi Wörter in den Häufigkeitsklassen des Dudens.....	30
Tabelle 4 Lösungsworte des WoFis .....	32
Tabelle 5 M&SD in verschiedenen Ausbildungsklassen .....	43
Tabelle 6 M&SD der verschiedenen Diagnosen, Testung mit dem MMST .....	44
Tabelle 7 M&SD der verschiedenen Diagnosen, Testung mit dem DemTect ..	44
Tabelle 8 M&SD von „gesund“ und „krank“ verschiedener Altersklassen .....	45
Tabelle 9 M&SD von „gesund“ und „krank“ bei Männern und Frauen .....	46
Tabelle 10 Logistische Regression: Zugehörigkeit zu „gesund“ und „krank“ anhand des WoFi Punktwerts .....	50
Tabelle 11 Zugehörigkeit zu „gesund“ und „krank“ bei cut-off 84 .....	51
Tabelle 12 Logistische Regression: Zugehörigkeit zu MMST Kategorie anhand des WoFi Punktwerts .....	52
Tabelle 13 semantische und phonematische Paraphasien .....	55
Tabelle 14 % richtiger Antworten in den Frequenzklassen des Dudens .....	57
Tabelle 15 Geschlechterverteilung in Deutschland im Alter von 60 bis >80 .....	60

# 1 Einleitung

*„Beim Sprechen gebraucht sie häufig Verlegenheitsphrasen, einzelne paraphrasische Ausdrücke (Milchgießer statt Tasse), manchmal beobachtet man ein Klebenbleiben.“<sup>1</sup>* (Alzheimer 1906). Mit diesen Worten beschreibt Alzheimer seine von ihm 1901 untersuchte Patientin Auguste D.<sup>2</sup> (Maurer et al. 1997). In einem Gespräch im November 1901 fragte Alzheimer seine Patientin nach dem Namen des 11. Monats, woraufhin sie antwortete: *„[...] der Letzte, wenn es nicht der Letzte ist.“<sup>3</sup>* (Maurer et al. 1997)

Alzheimer beschrieb auf der 37. Versammlung südwestdeutscher Irrenärzte erstmals seine klinischen und pathologischen Befunde bei seiner Patientin Auguste D. (Cipriani et al. 2011),<sup>4</sup> von Emil Kraepelin später als Alzheimer-Erkrankung bezeichnet.<sup>5</sup> In Alzheimers Artikel *„Über eine eigenartige Erkrankung der Hirnrinde“* werden neben Auffälligkeiten im Verhalten und der Merkfähigkeit auch Auffälligkeiten beim Sprechen beschrieben (Alzheimer 1906).<sup>6</sup>

Ein solches Phänomen der Auffälligkeiten beim Sprechen bei Alzheimer-Patienten bilden Wortfindungsstörungen (Bayles et al. 1983, Martin et al. 1983, Hodges et al. 1991, Hodges et al. 1992, LaBarge et al. 1992, Laine et al. 1997, Lukatela et al. 1998)<sup>7</sup>, mit denen anscheinend schon Alzheimers Patientin Auguste D. konfrontiert war. Wortfindungsstörungen sind ein wichtiger Vorhersagewert für die spätere Entwicklung einer Demenz, unabhängig von der aktuellen Performance in Gedächtnistests (Jacobs et al. 1995).<sup>8</sup> Alzheimer-Patienten berichten von sich aus meist von Wortfindungsstörungen als erstes beobachtetes Symptom (Buller & Ptok 2005)<sup>9</sup>.

## 1.1 Wortfindungsstörungen

### Definition

Selbst bei langsamen Sprechtempo bedeutet es eine ungeheure Leistung [...] die zutreffenden Lexikoneinträge abzurufen [...]. Wir müssen bei gebildeten Muttersprachlern davon ausgehen, daß sie im Schnitt bis zu 10 000 oder sogar 12 000 Einträge in ihrem mentalen Lexikon zur Verfügung haben; wie schaffen wir es, aus dieser Menge von Einträgen und damit verbundenen Konzepten den zu unserer Mitteilungsabsicht

passenden Lexikoneintrag herauszusuchen? Und was gelingt nicht, wenn wir Suchpausen einlegen müssen und/oder das Gemeinte – z. B. im Rahmen einer Benennaufgabe den Gegenstand, der benannt werden soll – nur umschreiben bzw. annähern können?<sup>10</sup>

Schecker stellt diese Frage im Vorwort zu seinem Buch *„Wortfindung und Wortfindungsstörungen“* (2002) und stellt damit fest, dass die Wortfindung auch schon beim gesunden Patienten eine herausragende Leistung ist.

Die Wortfindungsstörung wird im englischen Sprachraum als *„tip of the tongue phenomenon“* (*TOT*) bezeichnet. Das *TOT* ist der Zustand, in dem eine Person ein Wort, das ihr eigentlich bekannt ist, nicht oder nur Wörter ähnlichen Klangs oder ähnlicher Bedeutung abrufen kann (Brown & McNeill 1966).<sup>11</sup> Brown & McNeill (1966) untersuchten Wortfindungsstörungen an Gesunden. Sie lasen für ihre Studie Studenten Definitionen unbekannter englischer Wörter vor und ließen die Studenten aufgetretene *TOTs* in einem Antwortbogen dokumentieren.<sup>12</sup> Die Testpersonen, die sich in einem *TOT*-Zustand befanden, näherten sich dem gesuchten Wort, wenn es nicht direkt zugänglich war.<sup>13</sup> Zwei typische Näherungsformen konnten identifiziert werden:<sup>14</sup>

1. Näherungsform 1: Erinnerung von einem oder zwei Buchstaben, einer Silbe oder einer Vorsilbe des Zielworts oder von Wörtern, die sich ähnlich anhören.<sup>15</sup>
2. Näherungsform 2: Abstrakte Näherung. Erinnerung an Silbenanzahl oder Silbenbetonung des Zielworts, keine Erinnerung an Buchstabenfolge.<sup>16</sup>

„*Sextant*“ war ein Zielwort der Untersuchung. Die vorgelesene Definition dazu lautete: *„A navigational instrument used in measuring angular distances, especially the altitude of sun, moon, and stars at sea.“*<sup>17</sup> Folgende Antworten wurden dokumentiert:

1. Wörter ähnlicher Bedeutung: *„astrolabe, compass, dividers, protractor“*
2. Wörter ähnlichen Klangs: *„secant, sextet, sexton“*.<sup>18</sup>

### **Wortfindungsstörung: Störung im Zugang zum semantischen Lexikon oder Abbau des semantischen Lexikons?**

Critchley (1964) nennt als Hauptpunkt der Beeinträchtigung der Sprachfähigkeit dementer Patienten eine Verarmung der Sprache, die darauf beruhe, dass das Vokabular nicht mehr zugänglich sei.<sup>19</sup> Als zugängliches Vokabular, das im Alltag Verwendung findet, nennt er:

1. das Gesprochene,
2. das Geschriebene,
3. das Gelesene,
4. das Vokabular, das erkannt und verstanden, jedoch nicht aktiv benutzt wird.<sup>20</sup>

Critchley stellt fest, dass sich mit zunehmender geistiger Inelastizität, Bradyphrenie und Verlust des Gedächtnisses die Anzahl der im Gespräch und zu geringerem Anteil auch im Geschriebenen verwendeten Wörter begrenze.<sup>21</sup>

Appell et al. (1982) stellten fest, dass Alzheimer-Patienten unter Sprachstörungen leiden.<sup>22</sup> Sie beobachteten in frühen Stadien der Alzheimer-Demenz leichte Beeinträchtigungen in der Sprache, in einem fortgeschrittenen Stadium schwere Beeinträchtigungen.<sup>23</sup> Bei Patienten im Frühstadium waren Wortflüssigkeit und Aussprache intakt, die Fähigkeit zum Benennen und das Verständnis aber bereits beeinträchtigt.<sup>24</sup> Im Frühstadium war die Syntax nicht, die Semantik dagegen war beeinträchtigt.<sup>25</sup> Die Patienten sprachen flüssig, die Sprache zeichnete sich durch bestimmte Satzlängen, grammatikalische Änderungen und Verbindungswörter sowie wenige gezielte Benennungen und Inhalt aus.<sup>26</sup> Appell et al. (1982) untersuchten die Testpersonen mit der *Western Aphasia Battery*.<sup>27</sup> Alle untersuchten Patienten waren zu einem gewissen Maß aphasisch (gemessen mit dem *Aphasia Quotient*).<sup>28</sup> Die Alzheimer-Patienten waren am meisten in der Benennungsfähigkeit beeinträchtigt.<sup>29</sup> Danach waren das Verstehen und die Informationswiedergabe in gleichem Ausmaß beeinträchtigt, an dritter Stelle die Fähigkeit zu wiederholen und

am wenigsten beeinträchtigt die Wortflüssigkeit.<sup>30</sup> Die Untersuchung unterstützt die klinische Beobachtung, dass Alzheimer-Patienten eine weitschweifige, wortreiche Sprache verwenden, die leer und ohne bedeutungsvollen Inhalt ist.<sup>31</sup>

Kertesz & Kertesz (1988) untersuchten die Gedächtnisdefizite und den Sprachzerfall von Alzheimer-Patienten<sup>32</sup> und ermittelten, dass die bei Alzheimer-Patienten auftretenden Sprachfehler zu großen Teilen auf Wortfindungsstörungen beruhen.<sup>33</sup> Anstatt des exakten Worts benutzten die Testpersonen häufig Umschreibungen, verallgemeinernde oder verwandte sowie unbestimmte Begriffe oder boten eine Auswahl an Begriffen an.<sup>34</sup> Es konnten semantische und phonematische Paraphrasen beobachtet werden.<sup>35</sup> Eine beobachtete semantische Paraphrasie war die Nennung des Wortes „firebugs“ (Brandstifter) anstatt „matches“ (Streichhölzer),<sup>36</sup> eine beobachtete phonematische Paraphrasie die Nennung des Wortes „colomotive“ anstatt „locomotive“.<sup>37</sup>

### **Semantik**

Stachowiak (1979) stellt die von Trier in den 1920er Jahren entwickelte Theorie des Wortfelds vor und postuliert:<sup>38</sup>

Die semantische Zusammengehörigkeit von Wörtern ist nicht assoziativ zu verstehen, sondern so, daß eine Gruppe von Wörtern ein „Bedeutungsfeld“ absteckt, das in sich gliedert ist: eine assoziative Verbindung ist eine über Reiz und Reaktion subjektiv zustande gekommene Verknüpfung zwischen Wörtern, dagegen sind die Beziehungen zwischen Wörtern, die zu einem gemeinsamen Feld gehören, sprachsystematischer Art und ergeben sich aus dem unterschiedlichen und gegeneinander abgrenzbaren Gebrauch der Wörter. Aus diesen Beziehungen konstituiert sich auch erst ihre Bedeutung.<sup>39</sup>

Muckel (1998) beschreibt semantische Kategoriendefizite bei Aphasikern.<sup>40</sup> Demnach können verschiedene Kategorien isoliert verschont oder intakt sein.<sup>41</sup> Bei semantischen Kategoriendefiziten ist eine Störung der semantischen Repräsentation oder Verarbeitung zu vermuten.<sup>42</sup> Es wird angenommen, *„dass diese semantischen Kategorien im Gehirn lokalisierbar sind und dass den Störungen Schädigungen der entsprechenden Strukturen zugrunde liegen [...]“*<sup>43</sup>

Ender (1994) beschreibt, dass bei „*rechtshemisphärischen Ektomien ein weitgehender Erhalt von Bedeutungsfunktionen*“ vorhanden ist.<sup>44</sup> Abstrakte Begriffe werden vor allem von der linken Hirnhälfte verarbeitet.<sup>45</sup> Die rechte Hemisphäre sei zwar zu konkreten Assoziationen in der Lage und sei auch zu bis zu vier Assoziationen pro Begriff fähig, abstrakte Assoziationen finden jedoch in der linken Hemisphäre statt.<sup>46</sup> Dabei handelt es sich um „*rein verbale Ideen und semantische Transfers, weniger um im Alltagsgebrauch aufweisbare, unmittelbar einsichtige Konkretionen*“.<sup>47</sup> Ender (1994) beschreibt bei Elektrostimulation in der linken Hemisphäre ein vermindertes Vokabular und völliges Fehlen abstrakter Begriffe, bei erhaltener Fähigkeit den Zweck des Gegenstands zu benennen.

### **Wortfindungsstörung – (Früh-)Symptom der Alzheimer-Demenz**

In zahlreichen Studien konnte belegt werden, dass Wortfindungsstörungen ein (Früh-)Symptom der Alzheimer-Demenz sind: Martin & Fedio (1983) untersuchten sehr leicht beeinträchtigte Patienten mit vermuteter Alzheimer-Erkrankung und Kontrollpersonen mit „*word-finding-tests*“ (darunter der *boston naming test*) und „*word meaning tests*“.<sup>48</sup> Alzheimer-Patienten schnitten im *boston naming test* mehr als drei Standardabweichungen schlechter ab als die altersgematchten Kontrollpersonen.<sup>49</sup> Die Studie gelangte zu dem Resultat, dass Alzheimer-Patienten in der Benennung einer Abbildung erheblich eingeschränkt sind.<sup>50</sup>

Bayles & Tomoeda (1983) untersuchten die Beeinträchtigung der Benennungsfähigkeit mit dem *peabody language development kit*.<sup>51</sup> In die Studie wurden Testpersonen mit einer Alzheimer-Demenz, Chorea Huntington, Parkinson, Multiinfarktdemenz sowie 33 Kontrollpersonen eingeschlossen.<sup>52</sup> Die beobachteten Fehler in der Testung wurden kategorisiert.<sup>53</sup> Patienten mit einer milden Alzheimer-Demenz zeigten keinen signifikanten Unterschied in der Benennungsfähigkeit im Vergleich zur Kontrollgruppe.<sup>54</sup> Patienten mit einer moderaten Alzheimer-Demenz offenbarten einen signifikanten Unterschied zur Kontrollgruppe<sup>55</sup> und die meisten Benennungsfehler unter den Testpersonen.<sup>56</sup> Je fortgeschrittener das Krankheitsstadium der Demenz-Patienten war, desto mehr Fehler traten in den Benennungsaufgaben auf<sup>57</sup> und umso höher fiel die

Wahrscheinlichkeit aus, dass die gegebene Antwort nicht mit dem Zielwort verwandt war.<sup>58</sup> Je weniger fortgeschritten die Demenz war, desto höher war die Wahrscheinlichkeit, dass die beobachtete Fehlantwort mit dem Zielwort verwandt war.<sup>59</sup>

Williams et al. (1989) untersuchten Testpersonen mit dem *boston naming test* und drei neuen Kurzversionen desselben.<sup>60</sup> Die Testpersonen waren Patienten mit einer leichten bis mittelschweren Alzheimer-Demenz, einer Demenz anderer Ätiologie und gesunde Kontrollpersonen.<sup>61</sup> Die gesunden Testpersonen schnitten in allen vier Testversionen signifikant besser ab als die Gruppe der Alzheimer-Patienten.<sup>62</sup> Williams et al. (1989) schlossen daraus, dass Benennungsaufgaben relativ sensitiv für die Feststellung der Auswirkungen der Alzheimer-Demenz in fortgeschrittenen sowie frühen Stadien des Krankheitsprozesses sind.<sup>63</sup>

Hodges et al. (1991) untersuchten Testpersonen zweimal im Abstand von 12 Monaten mit dem *boston naming test*.<sup>64</sup> Die Testpersonen waren Patienten mit einer möglichen Alzheimer-Erkrankung, Patienten mit Chorea Huntington (HD) und Kontrollpersonen.<sup>65</sup> Fehlantworten wurden dokumentiert und analysiert.<sup>66</sup> Resultierend konnten signifikante Unterschiede zwischen den Kontrollpersonen, der HD- und der AD-Gruppe festgestellt werden.<sup>67</sup> Für den *Spontanscore* und den *Gesamtscore* nach Hilfestellung wurden signifikante Unterschiede zwischen HD- und AD-Gruppe ermittelt.<sup>68</sup> Die Benennungsfähigkeit der AD-Gruppe war signifikant schlechter als die der HD Gruppe.<sup>69</sup> Die Fehler in der Erstantwort wurden in zehn Fehlertypen unterteilt (siehe Anhang A.2).<sup>70</sup> Im Vergleich zum Kontrollkollektiv machten die Alzheimer-Patienten mehr Fehler im *semantisch-assoziativen Bereich* (z. B.: *blow* oder *music* für *harmonica*), im Bereich *semantischer Überkategorien* (*Tier* für *Rhinozeros*) und in anderen Fehlerkategorien (1. *keine Antwort*; 2. *Wiederholung einer für eines der letzten fünf Bilder richtigen Antwort*; 3. *unzusammenhängende Antwort*, z. B. „*Eins dieser Dinge*“).<sup>71</sup> Die Kontrollpersonen wiesen mehr Fehler im Bereich der semantischen Kategorien (z. B. *Salat* für *Spargel*) auf.<sup>72</sup> Im Vergleich zur HD-Gruppe wiesen die Alzheimer-Patienten mehr *semantisch-assoziative Fehler* auf, die HD-Patienten mehr Fehler im

Bereich der *semantischen Kategorie*.<sup>73</sup> Hodges et al. (1991) folgerten, dass die beobachteten Unterschiede zwischen HD- und AD-Gruppe auf das bereits fortgeschrittenere Stadium der amnestischen Aphasie bei den AD-Patienten zurückzuführen sei.

Hodges et al. (1992) untersuchten Alzheimer-Patienten und Kontrollpersonen mit einer für die Studie konstruierten neuropsychologischen Testbatterie.<sup>74</sup> Alzheimer-Patienten schnitten in allen fünf Kategorien der Testbatterie schlechter ab als die Kontrollpersonen.<sup>75</sup> Die Benennungsfähigkeit wurde mittels Skizzenzeichnungen von Snodgrass & Vanderwart (1980)<sup>76</sup> überprüft.<sup>77</sup> Alzheimer-Patienten schnitten im Vergleich zum Kontrollkollektiv bei der Benennungsaufgabe disproportional schlechter ab, je geringer die Frequenz des Zielworts war.<sup>78</sup> Hodges et al. (1992) schlossen aus dieser Untersuchung, dass die verminderte Leistung der Alzheimer-Patienten in der Testung mehr einem Wissensverlust als einer Störung auf den Zugriff des semantischen Lexikons geschuldet ist.

LaBarge et al. (1992) untersuchten die Benennungsfähigkeit von Alzheimer-Patienten mit sehr leichter Demenz und mit leichter Demenz sowie gesunden Kontrollpersonen mit dem *boston naming test*.<sup>79</sup> Es konnten verschiedene Fehlerarten in drei Kategorien („*Antworten ohne Inhalt*“, „*Sprachliche Fehler*“, „*Wahrnehmungsfehler*“) identifiziert werden.<sup>80</sup> Wie in den vorherigen Studien fiel die Punktzahl der gesunden Kontrollgruppe höher als die der Erkrankten aus.<sup>81</sup> Die Patienten mit sehr leichter Demenz schnitten schlechter als die gesunde Kontrollgruppe ab, die Patienten mit leichter Demenz am schlechtesten.<sup>82</sup> Die Patienten mit sehr leichter Demenz zeigten einen starken Anstieg im Bereich der sprachlichen Fehler, dieser Anstieg war in der Gruppe der leicht dementen Patienten weniger ausgeprägt.<sup>83</sup> Die Fehler im Bereich der „*Antworten ohne Inhalt*“ stiegen in der Gruppe der leicht dementen Patienten deutlich im Vergleich zu den sehr leicht dementen Patienten.<sup>84</sup> LaBarge et al. (1992) ordneten die „*sprachlichen Fehler*“ einer Störung in der Lexikologie zu, die Fehler im Bereich „*Antworten ohne Inhalt*“ einer Störung in der Semantik.<sup>85</sup> Sowohl das lexikalische Repertoire als auch der semantische Aufbau war bei

Alzheimer-Patienten mit fortschreitendem Schweregrad der Erkrankung zunehmend beeinflusst.<sup>86</sup> Im frühen Stadium der Demenz war noch ein Zugang zur Semantik vorhanden und Störungen in der Lexikologie bereits zu verzeichnen.<sup>87</sup>

Laine et al. (1997) untersuchten die Benennungsfähigkeit von Alzheimer-Patienten und Patienten mit einer vaskulären Demenz im Vergleich zu gesunden Kontrollpersonen.<sup>88</sup> Es wurden fünf Untertests verwendet und die Fehler klassifiziert.<sup>89</sup> Bei der Testung mit der finnischen Version des *boston naming tests* schnitten AD- und VaD-Patienten schlechter ab als die Kontrollpersonen.<sup>90</sup> Insgesamt konnte bei den VaD-Patienten ein ähnliches, jedoch weniger ausgeprägtes Ergebnis wie bei den AD-Patienten festgestellt werden: Eine semantische Störung zusammen mit einem primären oder sekundären lexikalischen Wortfindungsdefizit lag vor.<sup>91</sup>

Lukatela et al. (1998) untersuchten VaD-Patienten, Alzheimer-Patienten und gesunde Kontrollpersonen auf ihre Benennungsfähigkeit mit dem *boston naming test* und analysierten ihre Fehler.<sup>92</sup> Bei den Alzheimer-Patienten konnten die meisten Fehler in der Benennung von Bildern festgestellt werden, in der Kontrollgruppe die wenigsten.<sup>93</sup> Die Alzheimer-Patienten machten im Vergleich zur VaD-Gruppe mehr Fehler im Bereich „Überkategorie“ (Nuss für das Wort *Eichel*), weniger Fehler im Bereich „Kategorie“ (*Erdnuss* für *Eichel*) und annähernd gleich viele Fehler im Bereich „Umschreibung“ (*Kreise ziehen* für *Kompass*).<sup>94</sup> Lukatela et al. konnten mit dieser Studie nachweisen, dass AD-Patienten durch Benennungsfehler auffallen.<sup>95</sup>

### **Aktueller Forschungsstand: Fehlendes Testinstrument für auditorische Wortfindung**

Wortfindungsstörungen können über den auditorischen und den visuellen Zugang getestet werden, wobei zumeist Letzteres realisiert wird,<sup>96</sup> beispielsweise mit dem *boston naming test* (Kaplan et al. 1983)<sup>97</sup> oder der *multilingual aphasia examination*.<sup>98</sup> Es gibt zahlreiche Untersuchungen darüber, dass die visuelle Wortfindung (Benennung) bei Patienten mit einer Alzheimer-Demenz beeinträchtigt ist (Bayles & Tomoeda 1983, Martin &

Fedio 1983, Hodges et al. 1991, Hodges et al. 1992, LaBarge et al. 1992, Laine et al. 1997, Lukatela et al. 1998).<sup>99</sup>

Die auditorische Wortfindung ist nicht in diesen Studien untersucht worden. Wird die Benennungsfähigkeit über den auditorischen Zugang getestet, erfolgt dies meist über einen beschreibenden Hinweis (bspw. „*a device for taking pictures*“; Hamberger & Seidel 2003<sup>100</sup>).<sup>101</sup>

### **Anatomisches Korrelat Wortfindung und Wortfindungsstörung**

Wise et al. (1991) fanden mithilfe der *rCBF-Technik* (*regional cerebral blood flow*) heraus, dass bei Patienten, denen die Aufgabe gestellt wurde, zu einem bestimmten Substantiv in Gedanken Verben zu assoziieren („*word retrieval task*“), das Wernicke-Areal und die davorliegenden Bereiche des Gehirns aktiv waren.<sup>102</sup> Sie schlossen daraus, dass das Wernicke-Areal eine zentrale Rolle beim Verstehen von Wörtern und bei der Wortfindung hat.<sup>103</sup>

Einige Untersuchungen weisen auditorischer und visueller Benennungsfähigkeit unterschiedliche anatomische Korrelate zu:

Malow et al. (1996) untersuchten die Leistung in auditorischen und visuellen Benennungsaufgaben während kortikaler Stimulation mit subduralen Elektroden an Patienten mit einer therapierefraktären Temporallappenepilepsie.<sup>104</sup> In der Untersuchung wurden Aufgaben des „*auditory responsive naming*“ (ARN), „*picture selection*“ und „*visual confrontation naming*“ (VCN) verwendet.<sup>105</sup> Die auditorische Benennungsfähigkeit war signifikant schlechter als die visuelle bei einer Stimulation im anterioren und posterioren lateralen Temporallappen.<sup>106</sup> Bei einer Stimulation in der Frontal- und Inferotemporal-Region konnten gleichmäßige Einbußen in der auditorischen und visuellen Benennung festgestellt,<sup>107</sup> im lateralen Temporallappen Störungen in der auditorischen Benennung bei erhaltener visueller Benennung beobachtet werden.<sup>108</sup> Malow et al. (1996) schlossen daraus, dass diese Abgrenzung auf dem Cortex die Bereiche widerspiegelt, die für die Verarbeitung verbaler auditorischer Stimuli verantwortlich ist.<sup>109</sup>

Hamberger et al. (2001) führten an Patienten vor Operation des linken Temporallappens eine Sprachkartierung durch und untersuchten die topografische Aufteilung auditorischer und visueller Benennungsfähigkeit, indem sie diese mit elektrischen Impulsen störten.<sup>110</sup> In dieser Untersuchung konnten drei Bereiche für die Wortfindung identifiziert werden: ein Bereich, in dem nur die auditorische Wortfindung durch elektrische Stimuli beeinträchtigt wird, einer, in dem sowohl auditorische als auch visuelle Wortfindung beeinträchtigt wird, und ein Bereich, bei dem nur die visuelle Wortfindung beeinträchtigt wird.<sup>111</sup> Ersterer befindet sich im vorderen Teil des Temporallappens, der zweite angesprochene Bereich liegt im hinteren Teil des Temporallappens und an drei Stellen war nur die visuelle Wortfindung beeinträchtigt.<sup>112</sup>

Hamberger & Seidel (2003) erarbeiteten für Patienten mit einer rechten oder linken Temporallappen-Epilepsie bei der Untersuchung mit einem auditorischen Benenntest mehr Defizite als in visuellen Benenntest (vor allem die Patienten mit linker Temporallappen-Epilepsie).<sup>113</sup> Dazu entwickelten sie ein Instrument mit 50 modifizierten Wörterbuchdefinitionen, die den untersuchten Patienten vorgelesen wurden. Diese sollten dann das gesuchte Wort nennen.<sup>114</sup> Die Resultate ließen Hamberger & Seidel (2003) vermuten, dass es sich bei auditorischer und visueller Benennung um verschiedene Entitäten der Benennung handelt.<sup>115</sup> Da auch bei Alzheimer-Patienten der Temporallappen betroffen ist (Braak & Braak 1991)<sup>116</sup>, könnte dieses Ergebnis auf Alzheimer-Patienten übertragen werden. Ergänzend zu Hambergers & Seidels (2003) Studie an Epilepsie-Patienten wäre beispielsweise eine Untersuchung von Alzheimer-Patienten mit dem *boston naming test* und dem WoFi.

Hamberger et al. (2007) stellten die Ergebnisse einer präoperativen Sprachkartierung von Patienten mit einer Temporallappenepilepsie ohne Läsion und Patienten mit einem raumfordernden Prozess vor, die eine Operation am linken Temporallappen erhalten hatten.<sup>117</sup> Für die Sprachkartierung verwendeten sie den *boston naming test* (Kaplan et al. 1983) und den *auditory naming test* (Hamberger & Seidel 2003).<sup>118</sup> Bei Patienten mit einer Temporallappen-Epilepsie streuten die Felder für

visuelle und auditorische Benennung gleichmäßig über den *Gyrus temporalis superior* und den *Gyrus temporalis medialis*, bei den Patienten mit einem raumfordernden Prozess konnten nur wenige Benennregionen im *Gyrus temporalis medialis* gefunden werden.<sup>119</sup> Insgesamt waren bei diesen Patienten die Benennregionen eher im hinteren Teil des *Gyrus temporalis superior* zu finden.<sup>120</sup> In beiden Gruppen (mit raumforderndem Prozess und ohne) konnten Hamberger et al. (2007) wie in ihrer Studie von 2001 die Region für die auditorische Benennung vor der Region für die visuelle Benennung lokalisieren.<sup>121</sup>

### **Demenzen – auditorische und visuelle Benennungsfähigkeit**

Miller et al. (2010) untersuchten Patienten mit Demenzen verschiedener Ätiologie mit einem visuellen und auditorischen Benennetest, um die Verhaltensmuster bei der Bearbeitung der Benennungsaufgaben zu prüfen.<sup>122</sup> In der Studie verwendeten sie dazu den *columbia visual naming test (VCN)* (Hamberger & Seidel 2003) und den *auditory responsive naming test (ARN)* (Hamberger & Seidel 2003)<sup>123, 124</sup> Im *ARN* zeigten sich signifikant mehr *TOT-Phänomene* als im *VCN*.<sup>125</sup> Miller et al. (2010) untersuchten die Unterschiede in ihren zwei größten Subgruppen (AD- und AD/VaD-Patienten),<sup>126</sup> wobei keine Unterschiede in der absoluten *VCN*-Fehlerrate zwischen AD- und AD/VaD-Gruppe zutage traten.<sup>127</sup> Die AD-Gruppe zeigte weniger Fehler im *ARN* als die AD/VaD-Gruppe.<sup>128</sup> Die AD/VaD-Gruppe hatte signifikant mehr *TOT*-Antworten im *ARN*, im *VCN* konnten keine Unterschiede zwischen den zwei Gruppen festgestellt werden.<sup>129</sup> Miller et al. (2010) konnten feststellen, dass die „*auditory naming performance*“ im „*columbia ARN*“-Test mit mehr Fehlern und „*tip-of-the-tongue*“-Antworten behaftet war bei den Demenz-Patienten als in der Testung mit dem *VCN*-Test.<sup>130</sup> Sie stellten in ihrer Studie die These auf, dass die auditorische Benennungsfähigkeit ein sensitiveres Maß für die Läsionslast im Vergleich zu der visuellen Benennungsfähigkeit ist, da die auditorische Benennung im Gehirn weiter als die visuelle verteilt ist.<sup>131</sup> Miller et al. (2010) schlugen vor, in weiteren Studien zu untersuchen, ob die auditorische Benennstörung mit dem subjektiven Empfinden der Demenzpatienten, Wortfindungsstörungen zu haben, korreliert.<sup>132</sup> Würde diesbezüglich ein positives Ergebnis

resultieren, könnte die *ARN*-Testung in die klinische Frühdiagnostik der Demenz integriert werden, um bei der Feststellung von Sprachstörungen zu unterstützen, wie Miller et al (2010) postulieren.<sup>133</sup>

### **Wortfindungsstörungen sprachwissenschaftlich untersucht**

Ivanyi (1998) untersuchte transkribierte Mitschnitte von Alltagsgesprächen mit Wortfindungsstörungen.<sup>134</sup> Diese Mitschnitte befanden sich in einem Korpus und die Sprecher hatten Deutsch, Ungarisch oder Russisch als Muttersprache.<sup>135</sup> Ivanyi (1998) fasst zusammen, dass Wortfindungsstörungssituationen durch folgende Ansätze von den Betroffenen gelöst werden (in Klammern Beispiele aus der Testung mit dem WoFi):

1. durch *„tentative Versprachlichungen in der Zielsprache“*<sup>136</sup>  
(Skalpell: Skall, Skalp, Skämpel, Schappel),
2. durch *„Explikation“* des Zielworts,<sup>137</sup>
  - a. Beschreibung der *„Merkmale“*<sup>138</sup> („Elefant“ – lebt in Afrika),
  - b. *„Nennung von Synonymen oder Antonymen“*<sup>139</sup> (Dirigent – Musikleiter, Chef, Kapellmeister; Richter – nicht der Pfarrer),
  - c. *„Nennung von Hyponymen, Kohyponymen oder Hyperonymen“*<sup>140</sup> (Hyponym: Abschluss für Abitur; Kohyponyme: Sturm, Blitz für Gewitter; Hyperonyme: Tier, Säugetier für Zebra),
  - d. *„Angabe von Kontexten und Situationen, in denen sie verwendet werden können“*<sup>141</sup> („Kanzel – in der Kirche, dann geht man da hoch und dann steht man da, das mit dem kleinen Dach oben drauf; „Spitzer“ – dann dreht man so und dann ist es spitz).

Ivanyi (1998) stellte fest, dass Lösungsansätze oft in Wortsequenzen stattfinden.<sup>142</sup> Ein Beispiel für eine solche Wortsequenz wäre: Zebra: ein Tier – ein Säugetier – lebt in Afrika.

Die Autorin erarbeitete des Weiteren, dass folgende „*phonetische Merkmale*“<sup>143</sup> bei der Suche nach einem Wort von besonderer Bedeutung sind:

1. Wortlänge, oft auch die Silbenzahl.<sup>144</sup> (Bsp.: Spange statt Brosche – gleiche Silbenzahl),
2. zusammengesetzter Charakter<sup>145</sup> (im WoFi sind fast keine Komposita vorhanden, ein Beispiel wäre die Suche nach dem Wort Zahnschmelz mit der Annäherung: Zahnhal, Zahnarzt, Zahnkrone, ZAHNSCHMELZ),
3. Lautstruktur im Allgemeinen<sup>146</sup> (Bsp.: Skämpel anstatt Skalpell),
  - a. Anlaut<sup>147</sup> (Bsp.: Ä – Äquator – Äquivalent),
  - b. erste Silbe<sup>148</sup> (im WoFi sind keine geeigneten Beispiele vorhanden, ein Beispiel wäre die Suche nach dem Wort Abbau mit der Annäherung: Abzug, Abfahrt, Abgrund, ABBAU).

Auffälligkeiten in der Sprache sind oft schon zu Beginn einer Demenz ein Symptom und deswegen wertvoll in der Diagnostik (Benke et al. 1990).<sup>149</sup> Jedoch gibt es derzeit keine standardisierten Verfahren zur Überprüfung der Sprachfähigkeit bei Demenzpatienten.<sup>150</sup> Aphasietests eignen sich nur begrenzt zur Demenzdiagnostik und zur Beschreibung ihrer Sprachauffälligkeiten, auch wenn gewisse Parallelen zwischen den Sprachauffälligkeiten bei der Demenz und der Aphasie bestehen.<sup>151</sup>

## 1.2 Demenz vom Alzheimer-Typ

In Deutschland sind im Jahr 2012 geschätzt 1,4 Millionen<sup>152</sup> Menschen an einer Alzheimer-Demenz erkrankt. Bis 2050 wird sich diese Zahl verdoppeln und die Zahl der Neuerkrankungen um ca. 40 000 pro Jahr ansteigen, wenn Prävention und neue Behandlungsmöglichkeiten diesen Prozess nicht stoppen.<sup>153</sup> Ein Anstieg von 1 450 000 Erkrankten (unter den über 65-Jährigen) im Jahre 2010 auf 3 020 000 Erkrankte 2050 ist in Deutschland zu erwarten.<sup>154</sup>

Die *Delphi consensus study* schätzte weltweit die Zahl der an Demenz Erkrankten auf 24,3 Millionen (Ferri et al. 2005).<sup>155</sup> 42,3 Millionen Erkrankte weltweit werden für 2020 erwartet, 2040 dann bereits 81,1 Millionen.<sup>156</sup> Die Zahl der an Demenz Erkrankten verdoppelt sich laut *Delphi consensus study* alle 20 Jahre.<sup>157</sup>

Die Entwicklung der Altersstruktur in der Bevölkerung tendiert zur Überalterung. 1960 waren 28,4 % der Bevölkerung unter 20 Jahre alt und 17,4 % der Bevölkerung 60 Jahre und älter.<sup>158</sup> 2010 waren nur noch 18,4 % unter 20 Jahre alt und bereits 26,3 % 60 Jahre oder älter.<sup>159</sup> Bis zum Jahre 2060 wird der Anteil der unter 20-Jährigen auf 15,7 % gesunken und der Anteil der mindestens 60-Jährigen auf 39,2 % angestiegen sein.<sup>160</sup>

Die Wahrscheinlichkeit, an einer Demenz zu erkranken, steigt mit dem Alter. Würde es in der Bevölkerung zu keinem Tod aufgrund anderer Erkrankungen kommen, würden bis zum Alter von 70 Jahren ca. 2 %, bis 80 Jahre ca. 12 %, bis 90 Jahre ca. 50 % und bis zum Alter von 95 Jahren 70 % der Bevölkerung an einer Demenz erkranken.<sup>161</sup>

Die Überalterung der Bevölkerung und das Lebenszeitrisko, an einer Demenz zu erkranken, erklären zusammen den erwarteten starken Anstieg der Anzahl an Demenz Erkrankter.

Die Alzheimer-Demenz stellt eine Versorgungsherausforderung und ein großes volkswirtschaftliches Problem dar.<sup>162</sup> Mit 22,4 Milliarden Euro Krankheitskosten nahmen die psychischen und Verhaltensstörungen Platz vier auf der Rangliste der kostenintensivsten Krankheiten der Bundesrepublik Deutschland ein.<sup>163</sup> Demenzerkrankungen verursachten einen Anteil an dieser Summe von 5,6 Milliarden Euro.<sup>164</sup> Eine frühe Diagnostik ist somit für die Planung von Ressourcen, Prävention und Behandlung von Bedeutung.

Die Demenz vom Alzheimer-Typ ist mit 60 %<sup>165</sup> die häufigste aller Demenzerkrankungen. Es wird differenziert zwischen den hirnrorganischen Veränderungen – der sogenannten „Alzheimer-Krankheit“, die nicht symptomatisch sein muss –, der MCI (*mild cognitive impairment*) und der

Alzheimer-Demenz.<sup>166</sup> Die AD ist in die leichtgradige, mittelschwere, schwergradige und terminale Phase der Alzheimer-Demenz einzuteilen.<sup>167</sup>

### **1.2.1 Klinik – kognitive Störungen**

Bei der Alzheimer-Demenz ist das Überführen von Wissen vom Kurzzeit- in das Langzeitgedächtnis beeinträchtigt.<sup>168</sup> Bei der leichten Demenz ist das Erlernen neuer Inhalte herabgesetzt, Termine werden vergessen und Gegenstände verlegt.<sup>169</sup>

Die Informationen, die vor Krankheitsbeginn im Altgedächtnis gespeichert wurden, sind im frühen Demenzstadium noch intakt.<sup>170</sup> Befragt man Patienten intensiver, werden Zeitgitterstörungen und mangelndes Detailwissen offensichtlich.<sup>171</sup>

Im mittleren Demenzstadium kommt es zur anterograden Amnesie, das momentan Erlebte kann nur noch für einen kurzen Moment gespeichert werden.<sup>172</sup> Das Neugedächtnis kann in diesem Stadium irgendwann keine neuen Informationen mehr erlernen.<sup>173</sup> Es kommt zu einem Verlust des Altgedächtnisses, wobei vornehmlich das mittlere Erwachsenenalter erhalten bleibt.<sup>174</sup> Das Zunehmen der Lücken im biografischen Gedächtnis führt dazu, dass Personen des Umfelds, die über die Jahre mitgealtert sind, oder nach einem Umzug im Alter der letzte Wohnort nicht mehr erkannt wird.<sup>175</sup>

Im Stadium der schwergradigen Demenz ist vom Altgedächtnis bis auf einzelne Bruchstücke kaum noch etwas vorhanden.<sup>176</sup> Dies fällt meist dadurch auf, dass Betroffene nicht oder nur unscharf zur Person orientiert sind.<sup>177</sup> In diesem Stadium werden enge Verwandte nicht mehr erkannt.<sup>178</sup>

Neben dem Gedächtnis ist auch das Denken beeinträchtigt.<sup>179</sup> Veränderungen im Denkvorgang werden beim Durchführen komplexer Aufgaben sowie in der Sprechweise deutlich (Wortflüssigkeit zeigt Defizite).<sup>180</sup> In der Sprache treten Wortfindungs- und Benennungsunsicherheiten sowie Defizite in den inhaltlichen Komponenten eines Gesprächs auf.<sup>181</sup>

Im Stadium der mittelgradigen Demenz führt die Störung im Denken dazu, dass Handeln, Planen und Organisieren unmöglich werden.<sup>182</sup>

Diese Störungen im Denken und im Bereich des Gedächtnisses, der Konzentration und der Orientierung sind zunächst nur subtil vorhanden,<sup>183</sup> führen jedoch zunehmend zu Kollisionen mit den Aufgaben des täglichen Lebens, sodass komplexe administrative Aufgaben nicht mehr bewältigt werden können.<sup>184</sup>

### 1.2.2 Klinik – nicht kognitive Störungen

Zur definitiven Diagnose des demenziellen Syndroms müssen die beschriebenen Störungen zu einer Einschränkung im täglichen Leben, in den sogenannten „*activities of daily living*“ (ADL) führen.<sup>185</sup> Betroffene sind dann nicht mehr fähig, die eigene Verpflegung (kochen, waschen, Körperhygiene, Kontinenz, adäquates Kleiden) selbst zu bewältigen.<sup>186</sup>

Des Weiteren können im fortgeschrittenen Stadium psychiatrische Symptome auftreten,<sup>187</sup> sogenannte „*behavioural and psychological symptoms of dementia*“<sup>188</sup>, wie Affektlabilität, Ängste, depressive oder paranoide Symptome.<sup>189</sup> An körperlichen Erscheinungen kann als erstes Symptom eine Hyposmie auftreten, im Verlauf dann Gangunsicherheit, Inkontinenz, Krampfanfälle und Myoklonien.<sup>190</sup>

Zum Zeitpunkt der Diagnose müssen diese Einschränkungen bereits über einen Zeitraum von sechs Monaten bestanden haben und dürfen auch nicht durch eine Einschränkung im Bewusstsein, eine Depression oder mangelnde Compliance im Erstgespräch verursacht sein.<sup>191</sup>

Die Einteilung der Alzheimer-Demenz erfolgte ab 1984 nach den *NINCDS/ADRDA-Kriterien* (McKhann et al. 1984)<sup>192</sup> in sichere, wahrscheinliche und mögliche Alzheimer-Krankheit (Anhang A.9).<sup>193</sup>

Diese Kriterien wurden vom „*National Institute on Aging*“ und der „*Alzheimer’s Association*“ 2011 überarbeitet,<sup>194</sup> um Innovationen in der Bildgebung und der Labordiagnostik einzuarbeiten (McKhann et al. 2011).<sup>195</sup> Die *NIA-AA-Kriterien* (*National Institute on aging, Alzheimer’s aging workgroup*) differenzieren die AD in Alzheimer-Krankheit, MCI und

Alzheimer-Demenz (Stadien 1–3).<sup>196</sup> Die asymptomatischen Stadien können hierbei mittels Amyloid-PET-Analyse, CT, MRT, Liquor-Untersuchung ( $\beta$ -Amyloid1-42, Tau-Protein) sowie Mutation im App-, PSEN1- oder PSEN2-Gen festgestellt werden.<sup>197</sup>

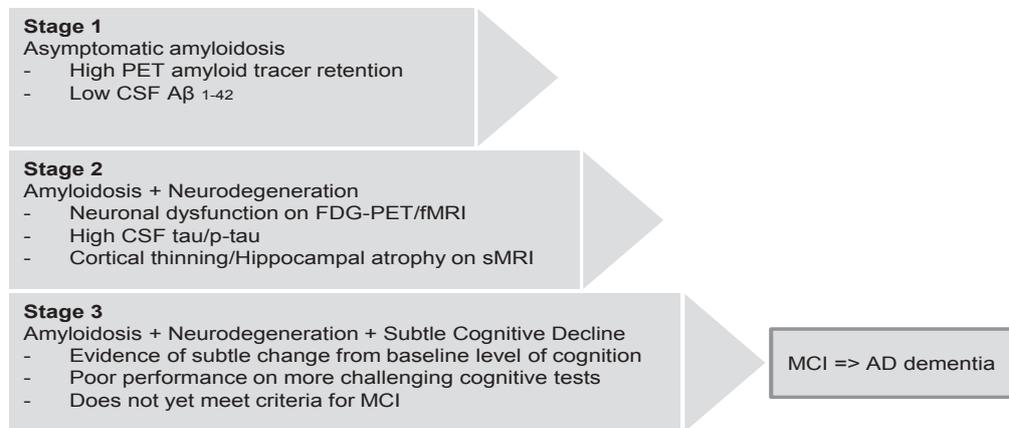


Abbildung 1: Alzheimer-Krankheit, MCI, AD (Sperling et al. 2011)

### 1.2.3 Pathogenese

Für die Alzheimer-Demenz ist als größter Risikofaktor das Alter bekannt.<sup>198</sup> Des Weiteren werden geringe Schulbildung, geringe geistige und körperliche Aktivität, frühere Schädel-Hirn-Traumata sowie Depressionen genannt.<sup>199</sup> Eine Erhöhung des Risikos für eine Demenz konnte für kardiovaskuläre Risikofaktoren wie Hypertonie, Hypercholesterinämie, Adipositas, Diabetes Mellitus sowie für Rauchen festgestellt werden.<sup>200</sup> Auf genetischer Ebene ist eine Variation des Apolipoproteins E ein Risikofaktor für die Entwicklung der Alzheimer-Demenz.<sup>201</sup>

Unter allen Alzheimer-Patienten kann nur bei 5 % ein autosomal-dominanter Erbgang mit hoher Penetranz festgestellt werden.<sup>202</sup> Hierbei wurden Mutationen des Chromosoms 21, 19, 14, 1 als Risikofaktoren identifiziert.<sup>203</sup>

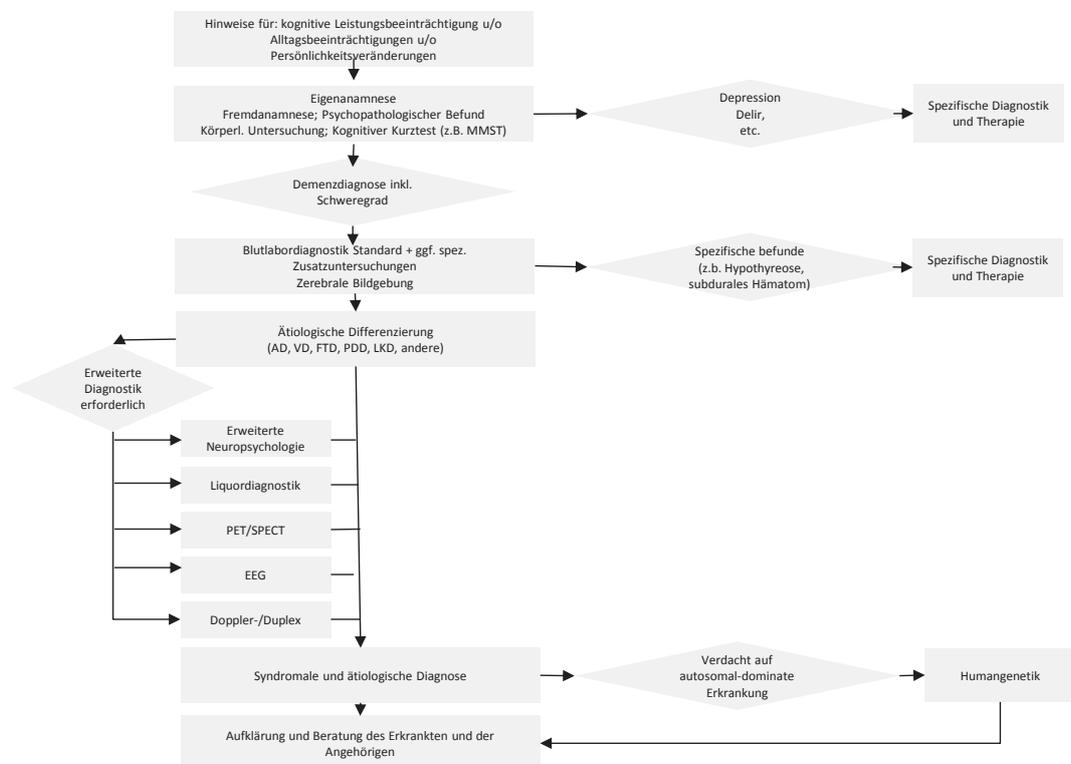
In der Entstehung der Alzheimer-Demenz finden sowohl extrazelluläre als auch intraneuronale Prozesse statt.<sup>204</sup> Extrazelluläre Amyloidplaques und intraneuronale Ablagerung gebündelter Tau-Doppelhelixstrukturen, sogenannten Neurofibrillen, sind Faktoren der Pathogenese der Alzheimer-Demenz.<sup>205</sup>

Diese Prozesse führen zu den für Alzheimer-Demenz typischen Atrophien im entorhinalen Kortex, Hippocampus und frontalen, temporalen Kortex.<sup>206</sup>

### 1.2.4 Diagnostik

Im klinischen Alltag werden Demenzen nach *ICD-10-Kriterien* der „*Internationalen Klassifikation psychischer Störungen*“ diagnostiziert. Im Amerikanischen wird nach *DSM-V (Diagnostische und statistische Manuals mentaler Störungen)* diagnostiziert. Anhang A.10 vergleicht die Kriterien für die Diagnostik einer Demenz.

Die Definition der Demenz nach ICD-10 beschreibt Einschränkungen im Bereich des Gedächtnisses, eines weiteren neuropsychologischen Teilbereichs (z. B. Denkvermögen, Lesen, Schreiben) und alltagsrelevante Einschränkungen der Lebensführung.<sup>207</sup> Die S3-Leitlinie „Demenzen“ (Deutsche Gesellschaft für Psychiatrie, Psychotherapie und Nervenheilkunde 2009)<sup>208</sup> sieht einen diagnostischen Baum für den diagnostischen Prozess und die Differenzierung der Demenzen vor.



**Abbildung 2: Diagnoseschema der Demenz (Deutsche Gesellschaft für Psychiatrie, Psychotherapie und Nervenheilkunde 2009)**

In diesem diagnostischen Baum ist der WoFi in die Kategorie der Kurzttests einzuordnen, die sich zum Screening demenzverdächtiger Patienten eignen.<sup>209</sup>

In der Praxis gängige Tests werden in der neuropsychologischen Diagnostik verortet: *„Rating scales can be as useful a clinical tool to the old age psychiatrist as the stethoscope and patella hammer are to the physician.“*<sup>210</sup> (Burns 2002).

Zu den drei Kategorien neuropsychologischer Leistungstests, die im deutschen Sprachraum eingesetzt werden, zählen Screeningverfahren, Testbatterien und neuropsychologische Einzelfunktionstests.<sup>211</sup> Mithilfe von Screeningtests kann eine allgemeine, globale Aussage über den kognitiven Status eines Patienten getroffen werden.<sup>212</sup> Ein Screeningtest ist mit geringem Zeitaufwand durchführbar.<sup>213</sup> Er dient der diagnostischen Vortestung, aufgrund des Ergebnisses kann über den Verdacht auf eine kognitive Beeinträchtigung entschieden werden.<sup>214</sup> Ist das Ergebnis des Screeningtests auffällig, ist eine weitere psychometrische Untersuchung angemessen.<sup>215</sup> Ein Beispiel für Screeningtests ist der MMST (Mini-Mental-Status-Test), das bekannteste Instrument dieser Kategorie.<sup>216</sup>

Eine ausführliche testpsychologische Untersuchung erfasst verschiedene kognitive Teilbereiche und kann auch gering ausgeprägte Defizite erfassen.<sup>217</sup> Eine solche Untersuchung kann in der Frühdiagnostik und bei differenzialdiagnostischen Überlegungen weiterhelfen.<sup>218</sup> Für eine ausführliche testpsychologische Untersuchung kann eine standardisierte Testbatterie oder verschiedene psychometrische Leistungstests, die je nach Fall zu einer Testbatterie zusammengesetzt werden, verwendet werden.<sup>219</sup> Ein Beispiel für Testbatterien ist die *„CERAD neuropsychologische Testbatterie“* (Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease).<sup>220</sup> Das CERAD ist in seiner Dauer noch gut im klinischen Alltag durchführbar und zugleich mit weniger methodischen Fehlern behaftet als ein Screeninginstrument.<sup>221</sup>

Neuropsychologische Einzelfunktionstests (psychometrische Leistungstests) prüfen einzelne Kategorien der Kognition ab.<sup>222</sup> Die

abgefragten Teilbereiche sind „Lernen und Gedächtnis“, „Sprache“, „Aufmerksamkeit“, „Raumverarbeitung“, „Exekutivfunktionen“ und „Intelligenz“. <sup>223</sup> Ein Beispiel für einen neuropsychologischen Test des Bereichs Sprache ist der Aachener Aphasiatest. <sup>224</sup>

**Tabelle 1: Neuropsychologische Diagnostik der Demenz I (Wallesch & Förstl 2012)<sup>225</sup>**

Testkürzel	Testname	Quellenangabe	Altersbereich
<b>Screeningtests</b>			
CDT	Clock-Drawing Test (Uhren-Test)	Seigerschmidt et al. 2002	65–85
c.I.-Test	Kurztest für zerebrale Insuffizienz zur Frühdiagnostik von Demenzen	Lehrl & Fischer 1997	17 bis > 65
DemTect	DemTect zur Unterstützung der Demenzdiagnostik	Calabrese & Kessler 2000	40 bis > 60
KAI	Kurztest für allgemeine informationspsychologische Basisgrößen	Lehrl et al. 1992	17–65
KMS	kognitives Minimal-Screening	Kessler et al. 1991	> 40
MMST	Mini-Mental-Status-Test	Folstein et al. 1990	keine Angabe
MNDS	modifiziertes neuropsychologisches Defizit-Screening	Lang et al. 2002	keine Angabe
MoCA	Montreal Cognitive Assessment	Nasreddine et al. 2005	keine Angabe
MT	Memotest	Schaaf et al. 1992	20 bis > 60
SKT	Kurztest zur Erfassung von Gedächtnis- und Aufmerksamkeitsstörungen	Erzigkeit 2007	17 bis > 65
TFDD	Test zur Früherkennung von Demenzen mit Depressionsabgrenzung	Ihl et al. 2000	> 60
<b>Spezielle Demenztestbatterien</b>			
ADAS	Alzheimer's Disease Assessment Scale	Ihl & Weyer 1993	keine Angabe
CERAD-NAB bzw. CERAD-NAB+	neuropsychologische Testbatterie des CERAD	Aebi 2002	50–89
DT	Demenztest	Kessler et al. 1999	keine Angabe
NAI	Nürnberger Altersinventar	Oswald & Fleischmann 1999	55–96
<b>Lernen und Gedächtnis</b>			
BT	Benton-Test	Benton Sivan et al. 2009	15–86
CGT-(M)	computerisierter Gedächtnis- und Aufmerksamkeitstest (München)	Satzger & Engel 1996	18–85
DCS-II	Diagnostikum für Zerebralschädigung II	Weidlich et al. 2011	5–88
NVLT	Nonverbaler Lerntest	Sturm & Willmes 1994a	20–66
VL	Verbaler Lerntest	Sturm & Willmes 1994b	18–76
RBMT	Rivermead Behavioral Memory Test	Wilson et al. 1992	15–90
WMS-IV	Wechsler Memory Scale – Fourth Edition (dt.Adaptation)	Petermann & Lepach 2012	16–69/90

**Tabelle 2: Neuropsychologische Diagnostik der Demenz II (Wallesch & Förstl 2012)<sup>226</sup>**

Testkürzel	Testname	Quellenangabe	Altersbereich
<b>Sprache</b>			
AAT	Aachener Aphasietest	Huber et al. 1983	21–70
RWT	Regensburger Wortflüssigkeitstest	Aschenbrenner et al. 2000	18 bis > 65
TT	Token-Test	Orgass 1982	15–75
<b>Aufmerksamkeit</b>			
AKT	Alterskonzentrationstest	Gatterer 2008	55–95
FAIR-2	Frankfurter Aufmerksamkeitsinventar 2	Moosbrugger & Oehlschlägel 2011	9–85
TAP	Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung	Zimmermann & Fimm 2010	20–69/90
ZS-G	Zahlen-Symbol-Test (Version G)	Subtest aus NAI	55–96
<b>Raumverarbeitung</b>			
VOSP	Testbatterie für visuelle Objekte und Raumwahrnehmung	Warrington & James 1992	18–90
MT	Mosaiktest	Subtest aus WIE	16–89
CFT	Complex Figure Test	Fastenau et al. 1999	30–85
<b>Exekutivfunktionen</b>			
BADS	Behavioral Assessment of the Dysexecutive Syndrome	Ufer 2000	16–87
FWIT	Farbe-Wort-Interferenztest nach J. R. Stroop	Bäumler 1985	16–84
M-WCST	Modified Wisconsin Card Sorting Test	Schretten 2010	18–86
PERSEV	Perseverationstest	Wiener Testsystem 2007	18–77
<b>Intelligenz</b>			
K-TIM	Kaufman-Test zur Intelligenzmessung	Melchers et al. 2006	11–85
LPS50+	Leistungsprüfsystem für 50- bis 90-Jährige	Sturm et al. 1993	50–90
MWT-B	Mehrfachwahl-Wortschatz-Intelligenztest	Lehrl 2005	20–64
WIE	Wechsler-Intelligenztest für Erwachsene	von Aster et al. 2006	16–89

Im Folgenden wird für jede Testkategorie ein Beispiel genannt und die in dieser Arbeit verwendeten Instrumente MMST und DemTect näher vorgestellt.

## Neuropsychologische Screeningtests

### Mini-Mental-State-Test (MMST)

Der MMST ist das praktisch am häufigsten angewandte Screeninginstrument.<sup>227</sup> Er erfasst den kognitiven Zustand einer Person und ist in 5–10 Minuten durchführbar (Folstein et al. 1975).<sup>228</sup> Mit den 30 Fragen in fünf kognitiv-mnestischen Domänen kann der MMST eine ungefähre Einschätzung des Demenzschweregrads ermöglichen.<sup>229</sup> Die fünf Domänen umfassen:

1. Orientierung,
2. Merkfähigkeit,
3. Aufmerksamkeit und Rechenfähigkeit,
4. Erinnerungsfähigkeit,
5. Wortfindung, apraktisches und agrafisches Verhalten.<sup>230</sup>

Insgesamt können 30 Punkte erreicht werden,<sup>231</sup> wobei 23/24 Punkte als Demenzschwelle bezeichnet werden.<sup>232</sup>

Der MMST ist kostengünstig und wenig zeitaufwendig, nur eine kurze Schulung des Personals wird benötigt, um ihn durchführen zu können,<sup>233</sup> wenngleich er wie viele andere Screeninginstrumente Limitationen aufweist.<sup>234</sup>

### DemTect

Der DemTect (Demenz-Detektion) ist ein Screeninginstrument für die Diagnostik eines *MCI (mild cognitive impairment)* und einer Demenz im frühen Stadium (Kalbe et al. 2004).<sup>235</sup> Er ist mit einer Sensitivität von 100 % und Spezifität von 92 % geeignet zur Diagnostik der milden Alzheimer-Demenz und zur Diagnostik eines MCI mit einer Sensitivität von 80 % und einer Spezifität von 92 % (im Vergleich: MMST zur Detektion von MCI: Sensitivität von 69 % und Spezifität von 77 %, MMST zur Detektion der milden AD: Sensitivität: 92 % Spezifität: 86 %) (Troyer 2004).<sup>236</sup> Er enthält fünf Aufgaben, die folgende Fähigkeiten testen:<sup>237</sup>

1. episodisches Gedächtnis (Wortlisten-Aufgabe),<sup>238</sup>

2. Zahlen umwandeln,<sup>239</sup>
3. semantische Wortflüssigkeit,<sup>240</sup>
4. Arbeitsgedächtnis,<sup>241</sup>
5. verzögerter Abruf.<sup>242</sup>

Die Auswertung erfolgt anhand einer Umrechnungstabelle, in der das Alter des Patienten berücksichtigt wird.<sup>243</sup> Der DemTect ist insgesamt innerhalb 8–10 Minuten leicht durchzuführen und zugleich unabhängig von Alter und Ausbildungsniveau des Getesteten.<sup>244</sup>

## **Neuropsychologische Testbatterien**

### **CERAD**

Das *Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease (CERAD)* ist eine Testbatterie aus fünf Untertests,<sup>245</sup> die entwickelt wurde, um einen minimalen internationalen Vergleichsstandard für die Feststellung einer Demenz, insbesondere der Alzheimer-Demenz zu erreichen.<sup>246</sup> Mit dem *CERAD* können in ca. 35–40 Minuten die sprachlichen Fähigkeiten, das verbale Gedächtnis, die konstruktive Praxis und das Gedächtnis sowie die Fähigkeit zum Wiedererkennen überprüft werden.<sup>247</sup> Das *CERAD* enthält unter anderem den MMST und wurde inzwischen als *CERAD-Plus*-Version im deutschsprachigen Raum durch den *trail-making test A und B* und den Test auf phonematische Flüssigkeit ergänzt.<sup>248</sup> Das *CERAD* kann softwarebasiert online oder lokal mittels Exceldatei ausgewertet werden.<sup>249</sup> Die Ausgabe der Ergebnisse erfolgt in Form von Z-Werten, die hinsichtlich der Einflussfaktoren Alter, Bildung und Geschlecht korrigiert werden.<sup>250</sup>

### **Spezielle Funktionstests**

#### **Aachener Aphasie-Test**

Der Aachener Aphasie-Test ist geeignet zur Diagnostik, Schweregradbestimmung und Klassifizierung einer Aphasie.<sup>251</sup> Mit seinen sechs Untertests ist der AAT eine komplexe Testbatterie, die in ca. 60–90 Minuten durchführbar ist.<sup>252</sup> Mithilfe des AAT kann unterschieden werden, ob eine globale, Broca-, Wernicke- oder amnestische Aphasie vorliegt.<sup>253</sup> Die sechs Untertests zu Spontansprachanalyse, Token-Test,

Nachsprechen, Schriftsprache, Benennen, Sprachverständnis können softwarebasiert ausgewertet werden.<sup>254</sup> Benke et al. (1990) stellten zwar Parallelen zwischen der Sprache eines aphasischen und der eines dementen Patienten fest, Tests zur Prüfung auf Aphasie haben jedoch nur einen eingeschränkten Aussagewert zur Diagnostik einer Demenz und der Sprachstörung bei Demenz.<sup>255</sup>

### **Boston Naming Test**

Der *boston naming test* ist ein Test zum Befund von Benennungsstörungen aufgrund neuropathologischer Ursachen<sup>256</sup> von Kaplan et al. (1983).<sup>257</sup> Probanden werden 60 Bilder und Objekte vorgelegt, die sie benennen sollen.<sup>258</sup> Fällt den Patienten keine Lösung ein, wird ein vorgegebener Tipp geäußert,<sup>259</sup> danach kann ein vorgegebener phonetischer Hinweis gegeben werden.<sup>260</sup> Der Test eignet sich zur Überprüfung einiger Teilaspekte der Sprechfähigkeit.<sup>261</sup> Williams et al. 1989 testeten den ausführlichen *boston naming test* und drei seiner Kurzversionen an Alzheimer-Patienten und fanden heraus, dass die Alzheimer-Demenz auch schon im frühen Stadium Einfluss auf die Fähigkeit, Bilder zu benennen, hat.<sup>262</sup>

Benke et al. (1990) stellten fest, dass derzeit zur Überprüfung der Sprachfähigkeiten dementer Patienten keine standardisierten Verfahren existierten.<sup>263</sup> Seitdem wurde mit dem *CODEM-Instrument* (Kuemmel et al. 2014) zwar ein umfangreiches Instrument zur semiquantitativen Erfassung verbaler und nonverbaler Kommunikation dementer Patienten entwickelt,<sup>264</sup> jedoch quantifiziert es keine Wortfindungsstörungen. Im *CODEM-Instrument* wird mithilfe einer Likert-Skala (0–5, „niemals“–„immer“) <sup>265</sup> bestimmt, ob Wörter sinngemäß verwandt werden und der Patient die zum auszudrückenden Inhalt passenden Wörter findet.<sup>266</sup>

Yochim et al. (2015) veröffentlichten den „*verbal naming test for use with older adults*“,<sup>267</sup> als der WoFi bereits fertiggestellt und erprobt war. Yochim et al. (2015) greifen das Problem auf, dass bislang keine auditorischen Wortfindungstests und nur visuelle Benennungstest zur Verfügung standen.<sup>268</sup> Sie stellen fest, dass viele alte Menschen Probleme mit dem Sehen haben und viele Tests nicht durchführen können.<sup>269</sup> Der „*verbal*

*naming test for use with older adults*“ ist ein 55-Punkte enthaltener Fragebogen, der nach konkreten Substantiven und Verben fragt und zur Diagnostik von Wortfindungsstörungen bei älteren Menschen dient.<sup>270</sup> Der „*verbal naming test*“ ist ein Instrument zur Feststellung von Wortfindungsstörungen, ohne spezifisch der Frühdiagnostik der Alzheimer-Demenz zu dienen. Er wurde an 131 Veteranen (123 Männer, 8 Frauen) erprobt, darunter Demenz-Patienten, Patienten mit MCI und Testpersonen ohne Gedächtnisstörung. Davon wurden 39 Testpersonen nur für die Rasch-Analyse verwendet.<sup>271</sup>

## 2 Ziele der Arbeit

Wortfindungsstörungen sind ein bedeutsames Frühsymptom für die spätere Entwicklung einer Demenz, unabhängig von der aktuellen Performance in Gedächtnistests (Jacobs et al. 1995).<sup>272</sup> Ausgehend von dieser Beobachtung wurde in der vorliegenden Arbeit ein Instrument zur Erfassung von Wortfindungsstörungen, der Wortfindungsstörungstest (WoFi) entwickelt. Es wird untersucht, ob schlechte Testergebnisse im WoFi mit schlechten Testleistungen im *MMST* und *DemTect* bei Personen mit beginnender Alzheimer-Demenz korrelieren. Des Weiteren werden die Einflussfaktoren auf das Testergebnis des Instruments analysiert. Reliabilität und Validität des Instruments werden überprüft. Dazu wurde das Instrument an 40 Personen mit beginnender Alzheimer-Demenz und 20 Kontrollpersonen im Vergleich mit zwei etablierten Screeningtests – dem *MMST* und *DemTect* – getestet. Folgende Fragestellungen sollen im Ergebnisteil beantwortet werden:

- Korreliert der WoFi mit dem *MMST*, und dem *DemTect*?
- Ist der WoFi geeignet, Demenzkranke von „Gesunden“ zu unterscheiden?

### 3 Material und Methoden

#### 3.1 Entwicklung des WoFi

Ausgehend von der klinischen Beobachtung, dass Wortfindungsstörungen im Verlauf einer Alzheimer-Demenz häufig beobachtet werden und diesbezüglich ein Frühsymptom sind, wurde das „*Instrument zur Erfassung von Wortfindungsstörungen in der Frühdiagnostik der Alzheimer-Demenz*“ – *der Wortfindungsstörungstest (WoFi)* erstellt. Es entstand zunächst ein vorläufiger Fragenpool, aus dem der WoFi entwickelt wurde. Die Fragen des WoFi können wie folgt beschrieben werden:

1. Fragen nach einem konkreten Substantiv,
2. Fragen aus fünf alltagsnahen Themenfeldern:
  - a. Natur,
  - b. Alltagsleben,
  - c. Berufsleben,
  - d. Technik,
  - e. zwischenmenschliche Beziehungen,
3. Fragen enthalten keine Objektbenennung, nur auditorische Wortfindung,
4. Fragen bestehen nur aus Frage und Antwort des Patienten, außer dem Testblatt werden keine weiteren Testmaterialien benötigt,
5. Der WoFi ist ein spezieller Funktionstest, der als Screeningtest eingesetzt werden könnte, Durchführungsdauer maximal 15 Minuten,
6. visuelle und motorische Einschränkungen sind kein Ausschlusskriterium zur Durchführung des WoFi, nur die auditorische Benennungsfähigkeit wird überprüft.

Die Definition des Dudens zu jedem Zielwort wurde als Orientierung zur Erstellung einer Frage verwendet. Die Fragen wurden so formuliert, dass die erwünschte Antwort die einzig mögliche ist. Die Fragen wurden in Pretests an Medizinstudenten erprobt. Wurde in 4 von 15 Befragungen nicht mit dem gesuchten Wort geantwortet, wurde die Frage aus dem Fragenpool

entfernt. Fragen, die sich als zu komplex herausstellten, wurden ebenfalls entfernt.

An den verbliebenen Fragen des Fragenpools wurde folgendes **methodisches Vorgehen** durchgeführt:

1. **Synonymenprüfung:** Für die gewählten Substantive wurde überprüft, ob Synonyme vorliegen.
2. **Frequenzprüfung:** Alle gewählten Begriffe wurden auf ihre Frequenz überprüft. Die Fragen können anhand ihrer Frequenz in verschiedene Schwierigkeitsgrade eingeteilt werden.
3. **Fragenrhythmus:** Der WoFi hat einen einheitlichen Fragerhythmus. Das Instrument enthält nur zwei Fragetypen. Die Konzentration der Testperson richtet sich dadurch auf die Wortfindung, nicht auf das Verstehen der Frage. Die gewählten Frageformen sind:
  - a. Wie heißt ...?
    - i. Darauf werden zwei Eigenschaften des gesuchte Wortes genannt, z. B.: *„Wie heißt das Tier im Zoo mit Hufen, das schwarz-weiß gestreift ist?“*.
  - b. Wie nennt man ...?
    - i. Darauf werden zwei Eigenschaften des gesuchten Worts genannt, z. B.: *„Wie nennt man die glühende Gesteinsmasse, die aus einem Vulkan herausgeschleudert wird?“*.

Vortestrunden zeigten, dass viele verschiedene Fragetypen einer schnellen Durchführung des WoFi entgegenstehen. Mit zwei verschiedenen Fragetypen ist der WoFi flüssig und in einem guten Zeitrahmen (max. 15 min) durchführbar. Der einmalige Wechsel des Fragetyps erhöht die Aufmerksamkeit während der Testung.

4. **Simplizia als Zielwort:** Der WoFi enthält nahezu keine Komposita und bis auf solche, die nicht als Kompositum wahrgenommen werden (Frühstück), nur Simplizia.

5. **Dreisilbige Zielworte:** Die Substantive sind überwiegend maximal dreisilbige Zielworte.
6. **Einbau von Dummy-Fragen:** Es wurden Dummy-Fragen integriert (besonders einfache, nicht ergebnisrelevante Fragen). Hiermit werden besonders schnell frustrierte Patienten oder Patientinnen mit schon fortgeschrittener Demenz bis zur Beendigung der Befragung motiviert gehalten.

### Synonymenprüfung

Für die gesuchten Substantive wurde anhand des Synonymwörterbuchs des Dudenverlags (Eickhoff und Wermke 2010) überprüft, ob Synonyme vorliegen.<sup>273</sup> Waren die Begriffe dort nicht vermerkt, wurde das „*Wörterbuch Synonyme*“ (Görner und Kempcke 2005) verwendet.<sup>274</sup> Substantive, für die Synonyme vorlagen, wurden aussortiert. Für die 50 Substantive des WoFi ist in Anhang A.3 die Synonymprüfung aufgelistet. Darunter sind keine geläufigen Synonyme, die Mehrfachantworten verursachten.

### Frequenzprüfung

Alle gewählten Substantive wurden auf ihre Frequenz im deutschen Sprachgebrauch überprüft. Hierzu wurde die im Duden angegebene Frequenz verwendet. Des Weiteren wurde die Frequenz mit der *WebApp Cosmas II des deutschen Referenzkorpus (DeReKo)* und mit dem *FOLK – Forschungs- und Lehrkorpus für gesprochenes Deutsch der Datenbank für gesprochenes Deutsch (Institut für deutsche Sprache)* überprüft (Anhänge A.4–A.7). Die Fragen können anhand ihrer Frequenz in verschiedene Schwierigkeitsgrade eingeteilt werden.

Der Duden unterscheidet in fünf Häufigkeitsklassen (Frequenzklassen):

Die Angaben zur Worthäufigkeit sind computergeneriert und wurden auf Basis des Dudenkorpus erstellt. Das Dudenkorpus ist eine digitale Volltextsammlung mit mehr als drei Milliarden Wortformen aus Texten der letzten fünfzehn Jahre, die eine Vielzahl unterschiedlicher Textsorten (Romane, Sachbücher, Zeitungs- und Zeitschriftenjahrgänge u. a.) repräsentieren.

Unterschieden werden fünf Häufigkeitsklassen zwischen den Polen „hoch“ und „gering“.

**Klasse 5** bedeutet, dass das Wort zu den 100 häufigsten Wörtern im Dudenkorpus gehört.

**Klasse 4** bedeutet, dass das Wort zu den 1000 häufigsten Wörtern im Dudenkorpus mit Ausnahme der Top 100 gehört.

**Klasse 3** bedeutet, dass das Wort zu den 10 000 häufigsten Wörtern im Dudenkorpus mit Ausnahme der Top 1000 gehört.

**Klasse 2** bedeutet, dass das Wort zu den 100 000 häufigsten Wörtern im Dudenkorpus mit Ausnahme der Top 10 000 gehört.

**Klasse 1** bedeutet, dass das Wort jenseits der Top 100 000 liegt und nur selten oder gar nicht im Dudenkorpus belegt ist.<sup>275</sup> (Duden online)

Die Zugehörigkeit der Substantive des WoFi zu den Häufigkeitsklassen ist im Anhang A.7 vermerkt. Die Verteilung auf die einzelnen Häufigkeitsklassen sieht wie folgt aus:

**Tabelle 3: WoFi-Wörter in den Häufigkeitsklassen des Dudens**

HÄUFIGKEITSKLASSE	ANZAHL DER WORTE IN DIESER KLASSE
Klasse 5	0
Klasse 4	3 (6 %)
Klasse 3	16 (32 %)
Klasse 2	29 (58 %)
Klasse 1	2 (4 %)

Die für den WoFi ausgewählten konkreten Substantive gehören nicht zu den 100 häufigsten Wörtern (Klasse 5). 90 % der Wörter befinden sich in den Häufigkeitsklassen zwei (58 %) und drei (32 %), 10 % in den Klassen eins (4 %) und vier (6 %). Je weniger frequent das Zielwort, desto schwieriger ist die Wortfindung (Hodges et al.1992).

In den Anhängen A.4–A.7 finden sich die weiteren Frequenzprüfungen.

### **Anleitung zur Durchführung des WoFi (WoFi-Testmanual)**

Für das Testvorgehen sind folgende Punkte zu beachten:

1. **Testsituation:** Zur Testung müssen folgende äußere Gegebenheiten beachtet werden:
  - a. Zur Testung mit dem WoFi sitzen Patient und Testdurchführender in einem ruhigen Raum, in dem keine Störfaktoren auftreten können (z. B. andere Personen betreten den Raum, Lärm, viele optische Eindrücke im Raum).

- b. Der Patient sitzt dem Testdurchführenden gegenüber, hilfreich für den Tester ist dabei ein Tisch. Der Patient darf keine Einsicht in das Testdokument haben.
  - c. Der Testdurchführende beginnt mit der Frage: *„Können Sie mich verstehen, wenn ich so laut wie jetzt rede?“*, um ein Gefühl für eventuelle Einschränkungen im Gehör der Testperson zu bekommen.
2. **Einführende Erklärung:**
- „Ich werde Ihnen jetzt ein paar Fragen stellen, um herauszufinden, wie viele Wörter Sie kennen. Das geht ganz einfach und ist so ähnlich wie ein Quiz. Ich werde Ihnen Fragen stellen, die immer nach einem bestimmten Wort suchen. Sie sagen einfach ganz spontan, was Sie denken, was die richtige Antwort ist. Wenn sie eine Frage nicht beantworten können, ist das nicht schlimm. Es geht jetzt los.“* Eine Stoppuhr ist zu starten. Die Fragen werden dann chronologisch langsam laut und deutlich vorgelesen. Es wird bei Frage eins gestartet und bei Frage 50 geendet. Wird aus einem Grund die Testung vorzeitig beendet, muss dies dokumentiert werden. Der WoFi ist in diesem Falle nicht auswertbar.
3. **Zeitmessung:** Die Zeit wird von Beginn der ersten Frage bis zum Ende der letzten Frage gemessen und dokumentiert (benötigte Zeit in Minuten und Sekunden angeben). Antwortet der Patient nicht oder zögert lange, wird nach 20 Sekunden zur nächsten Frage fortgeschritten.
4. **Punktvergabe:**
- a. Eine **richtig** beantwortete Frage ergibt **zwei Punkte**.
  - b. Eine **falsch** beantwortete Frage ergibt **null Punkte**.
  - c. Wird **keine Antwort** gegeben oder eine leere Phrase wie „Ich weiß es nicht“ verwendet, ergibt dies **null Punkte**.
  - d. Wird eine Frage falsch beantwortet und danach **richtig korrigiert**, ergibt dies **einen Punkt**.

Der Punktwert wird für jede einzelne Frage in den dafür vorgesehenen Spalten dokumentiert. Die Punkte werden am Ende addiert. Ein Maximalpunktwert von 100 Punkten kann erreicht werden.

### 5. Erlaubte Kommunikation während der Testung:

- a. Bei Falschantwort ist es erlaubt, wie folgt zu reagieren: „*Das ist nicht das Wort, das ich suche. Kennen Sie vielleicht noch ein anderes Wort dafür?*“. Wird erneut falsch geantwortet, wird zur nächsten Frage fortgeschritten.
- b. Wird eine Frage akustisch nicht verstanden, darf sie einmalig wiederholt werden.

### 6. Verbotene Kommunikation während der Testung:

- a. Da die Zeit während der Testung gemessen wird, darf die Testung nicht durch Rückfragen oder andere Kommunikation unterbrochen werden. Bei Rückfragen wird geantwortet: „*Das erkläre ich Ihnen gleich.*“ Danach wird mit der nächsten Frage fortgefahren.
- b. Führende Hilfestellung ist nicht erlaubt – wenn der Patient erwidert: „*Ich verstehe die Frage nicht*“ (inhaltlich), wird geantwortet: „*Das macht nichts*“, und zur nächsten Frage übergegangen.

### 7. Korrekte Antworten:

Folgende Antworten werden als korrekt gewertet, alle anderen werden als falsch gewertet.

**Tabelle 4: Lösungsworte des WoFi**

Lösungsworte				
1. Geburtstag	11. Tinte	21. Predigt	31. Skalpell	41. Ebbe
2. Zebra	12. Dübel	22. Lava	32. Zylinder	42. Mähne
3. Clown	13. Kleister	23. Fossil	33. Brosche	43. Spitzer
4. Känguru	14. Ohr	24. Meißel	34. Richter	44. Kreide
5. Kokon	15. Dezember	25. Kanzel	35. Erbe	45. Sieb
6. Asche	16. Gewitter	26. Äquator	36. Autor	46. Fieber
7. Mikrofon	17. Porzellan	27. Garn	37. Pianist	47. Schublade
8. Spinne	18. Vegetarier	28. Initialen	38. Geiz	48. Welpen
9. Abitur	19. Dirigent	29. Steuern	39. Zeuge	49. Pfanne
10. Föhn	20. Kaktus	30. Pfand	40. Vase	50. Frühstück

## 3.2 Studiendesign

### Studienkollektiv

Das entwickelte „*Instrument zur Feststellung von Wortfindungsstörungen in der Frühdiagnostik der Alzheimer-Demenz*“ wurde an 60 Testpersonen erprobt, 20 Kontrollpersonen und 40 Patienten mit beginnender Demenz des Alzheimer-Typs.

Die Patienten wurden in der Abteilung für Gerontopsychiatrie des LVR-Klinikums Düsseldorf, Kliniken der Heinrich-Heine-Universität, untersucht. Zum Zeitpunkt der Untersuchung wurden die Patienten zur Diagnostik einer leichten bis mittelgradigen Demenzerkrankung im LVR-Klinikum behandelt. Es wurden 40 Patienten mit der Diagnose Demenz des Alzheimer-Typs (F00.1/F00.2) untersucht. Unter den Angehörigen der Patienten erklärten sich 20 gesunde altersgematchte Testpersonen bereit, ebenfalls an der Untersuchung teilzunehmen. Neben dem WoFi wurde auch der MMST und der DemTect durchgeführt. Die Testpersonen bekamen eine Studienaufklärung und mussten eine Einwilligungserklärung unterschreiben (Anhang A.8).

### Einschluss- und Ausschlusskriterien

Folgende **Einschlusskriterien** galten für das Patientenkollektiv:

- **Diagnose:** Demenz des Alzheimer-Typs, Morbus Alzheimer mit NINCDS-ADRADA-Kriterien (Anhang A.9) festgestellt:
  - ICD-10: F00.1 Alzheimer-Demenz mit spätem Beginn
  - ICD-10: F00.2 Atypische (gemischte) Alzheimer-Demenz
- **Alter:** 65–100
- Die Personen mussten ihr schriftliches Einverständnis zur Teilnahme an der Untersuchung geben.
- Die Personen mussten Deutsch als Primärsprache sprechen oder sich durchgehend in den letzten zehn Jahren in Deutschland aufgehalten haben und fließend deutsch sprechen.
- Die Schulausbildung der zu testenden Personen durfte 8 Jahre nicht unterschreiten.

- Die Personen mussten über ausreichendes Gehör verfügen, um gehörte Informationen und Aufgabenstellungen korrekt wahrzunehmen, verstehen und ausführen zu können.

Des Weiteren durften folgende Nebenerkrankungen bestehen und Medikamente eingenommen werden:

- Unipolare Depression (ICD-10: F32, F33)
- Antidementivum (Achetylcholinesterase-Inhibitoren, NMDA-Antagonisten)

Die **Ausschlusskriterien** für die Untersuchung waren:

- Diagnose:
  - a. Lewy-Körper-Demenz (ICD-10: G31.82)
  - b. Vaskuläre Demenz (ICD-10: F01) (Multiinfarktdemenz (MID), subkortikale arteriosklerotische Enzephalopathie, Infarkt)
  - c. Demenz bei Pick-Krankheit (ICD-10: F02.0/G31.0)
  - d. Floride wahnhafte Symptomatik im Rahmen der Demenzerkrankung
  - e. Psychose aus dem schizophrenen Formenkreis (ICD-10: F23.2)
  - f. Aktuelle Alkoholanamnese
  - g. Analphabetismus
  - h. Schwere interkurrente Erkrankungen, die das Allgemeinbefinden herabsetzen und die Konzentrationsfähigkeit so stark beeinträchtigen, dass Testergebnisse verfälscht werden (fiebrhafte Infekte o. Ä.)
  - i. Bereits vorher bestehende Aphasie (Wernicke-, Broca-Aphasie)
- Neuroleptikaeinnahme
- Ablehnung der Teilnahme (nicht Einwilligungsfähige wurden nicht in die Studie mit einbezogen)
- Unfähigkeit, einer Untersuchungssituation von mehr als 30 Minuten folgen zu können

Die Ein-und Ausschlusskriterien wurden im Voraus mit den behandelnden Ärzten geprüft und soweit möglich den Studienunterlagen eine Kopie der aktuellen Medikation sowie eine Diagnoseliste beigelegt.

### **Ethikantrag**

Der Ethikantrag wurde von der Ethikkommission der Medizinischen Fakultät der Heinrich-Heine-Universität geprüft (Studennummer 4343). Es wurden keine grundsätzlichen oder rechtlichen Bedenken gegen die Durchführung der Studie erhoben. Der Ethikantrag wurde unter Berücksichtigung der *Helsinki-Deklaration* (erweiterte Version der 59. WMA General Assembly, Seoul, Republic of Korea, October 2008) formuliert.

### **Pseudonymisierung**

Die erhobenen Patientendaten wurden verschlüsselt dokumentiert. Die Verschlüsselung durch Pseudonymisierung erfolgte nach einem festen Algorithmus.

## 4 Ergebnisse

Alle Daten wurden mit dem Programm *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)* 22.0 für Windows analysiert.

### 4.1 Deskriptive Statistik

#### Stichprobenbeschreibung

Die Stichprobe bestand aus 60 Probanden und Patienten. 23 Männer und 37 Frauen zwischen 65 und 92 Jahren (Mittelwert 78,17) nahmen an der Untersuchung teil. Darunter waren 20 gesunde Kontrollpersonen im Alter von 69 bis 89 Jahren (Mittelwert 77,55). Unter den gesunden Kontrollpersonen waren 14 Frauen und 6 Männer. Unter den 40 untersuchten Patienten lag die Altersverteilung zwischen 65 und 92 Jahren (Mittelwert 78,47). Hierunter waren 23 Frauen und 17 Männer.

Die Diagnose Demenz bei Alzheimer-Krankheit mit spätem Beginn (F00.1) kam unter den 40 erkrankten 25 Mal vor. Die Demenz bei Alzheimer-Krankheit in der atypischen oder gemischten Form (F00.2) kam 15 Mal vor.

Die Teilnehmer der Stichprobe besuchten im Schnitt 9,97 Jahre die Schule, darunter 29 Teilnehmer 8–9 Jahre, 14 10–11 Jahre und 17 12–13 Jahre. Die 20 gesunden Kontrollpersonen besuchten im Schnitt  $M = 10,80$  ( $SD = 1,51$ ) Jahre die Schule. Die 40 Testpersonen mit einer beginnenden Alzheimer-Demenz besuchten im Schnitt  $M = 9,55$  ( $SD = 1,93$ ) Jahre die Schule. Die zwei Stichproben unterschieden sich signifikant in den besuchten Schuljahren ( $t(58) = -2,53$ ,  $p = 0,014$ , zweiseitig getestet). In einer Varianzanalyse mit der Kovariate Ausbildungsstand konnte jedoch nachgewiesen werden, dass der signifikante Unterschied in der Anzahl der Schuljahre keinen Einfluss auf das Abschneiden der Gesunden und Kranken beim WoFi und in der benötigten Zeit hatte (**F-Wert  $F(1) = 0,32$ ,  $p = 0,574$** ).

Die 20 gesunden Kontrollpersonen waren im Schnitt  $M = 77,55$  ( $SD = 6,02$ ) Jahre alt. Die 40 Testpersonen mit einer beginnenden AD waren im Schnitt  $M = 78,47$  ( $SD = 6,21$ ) Jahre alt. Die zwei Stichproben unterschieden sich

nicht signifikant bezüglich des Alters ( $t(58) = 0,55$ ,  $p = 0,585$ , **zweiseitig getestet**).

Korrekt beantwortete Fragen im WoFi wurden mit zwei Punkten bewertet, falsch und nicht beantwortete mit null Punkten. Antwortete ein/e Befragte/r zunächst falsch und gab dann die richtige Antwort, wurde dies mit einem Punkt bewertet. Somit war ein maximaler Punktwert von 100 (bei 50 Fragen) zu erreichen.

Sowohl bei den gesunden Kontrollpersonen als auch bei den untersuchten Patienten wurden neben der Testung mit dem WoFi der MMST und der DemTect durchgeführt. Die erzielten Werte im WoFi wurden mit den erzielten Werten im MMST und DemTect verglichen.

Beim MMST ist ein Maximalwert von 30 Punkten zu erreichen (ein Wert unter 11 Punkten weist auf schwere kognitive Defizite hin).<sup>276</sup> Der DemTect umfasst einen Wertebereich von 0 bis 18 Punkten, wobei Werte unter 8 Punkten einen Demenzverdacht nahelegen.<sup>277</sup>

Die 20 gesunden Kontrollpersonen lagen bei der Untersuchung mit dem WoFi im Mittelwert bei  $M = 91,2$  Punkten (Antwortspektrum zwischen 82 und 100 Punkten,  $SD = 5,16$ ). Bei der Untersuchung mit dem MMST lagen die Kontrollpersonen im Mittelwert bei  $M = 28,6$  Punkten (Antwortspektrum zwischen 24 und 30 Punkten,  $SD = 1,87$ ). Die Untersuchung mit dem DemTect ergab bei den 20 gesunden Kontrollpersonen einen Mittelwert von  $M = 14,15$  Punkten (Antwortspektrum zwischen 7 und 18 Punkten,  $SD = 3,01$ ).

Die 40 untersuchten Patienten lagen im Mittelwert bei der Untersuchung mit dem WoFi bei  $M = 62,43$  Punkten (Antwortspektrum zwischen 14 und 86 Punkten,  $SD = 18,75$ ). Bei der Untersuchung mit dem MMST ergab sich bei den untersuchten Patienten ein Mittelwert von  $M = 21,27$  Punkten (Antwortspektrum zwischen 10 und 27 Punkten,  $SD = 3,69$ ). Die Untersuchung der Patienten mit dem DemTect ergab einen Mittelwert von  $M = 6,8$  Punkten (Antwortspektrum zwischen 1 und 13 Punkten,  $SD = 3,28$ ).

## 4.2 Reliabilitätsanalyse

Mithilfe der Reliabilitätsanalyse kann untersucht werden, ob die einzelnen Items (Aufgaben) eines Tests für den Gesamtest geeignet sind.<sup>278</sup> Zur Beurteilung der Brauchbarkeit eines Items werden drei Kriterien herangezogen: Schwierigkeitsindex, Trennschärfekoeffizient und Reliabilitätskoeffizient.<sup>279</sup>

### Schwierigkeitsindex

Der Schwierigkeitsindex wird mit dem prozentualen Anteil der richtigen Antworten beschrieben.<sup>280</sup> Aufgaben mit niedrigem oder hohem Schwierigkeitsindex sind unbrauchbar für einen Test.<sup>281</sup> Werden Werte kleiner als 20 % und größer als 80 % erreicht, sollten diese Items aus dem Test entfernt werden.<sup>282</sup> Betrachtet man die prozentuale Häufigkeit der richtigen Antwort über beide Geschlechter in der Gruppe der kranken Testpersonen müssten demnach die Fragen 1, 3, 10, 11, 15, 29, 40, 44, 47, 49 und 50 als zu leicht, prozentual über 80 % richtig beantwortet, eingestuft werden. Die Fragen 5, 23 und 28 mit einem prozentual richtig beantworteten Anteil von unter 20 % werden als zu schwierig bewertet.

### Trennschärfekoeffizient

Der Trennschärfekoeffizient ist der Korrelationskoeffizient des einzelnen Items in Bezug auf den Gesamtskalenwert.<sup>283</sup> SPSS verwendet zu diesem Zweck den Pearson-Koeffizienten.<sup>284</sup> Wenn der Wert des Trennschärfekoeffizienten (korrigierte Item-Skala-Korrelation) eines Items einen zu geringen Wert erreicht, sollte das Item aus dem Test entfernt werden. Frage 40 erreichte einen zu geringen Trennschärfekoeffizienten von 0,018.

### Reliabilitätskoeffizient

Der Reliabilitätskoeffizient beschreibt die Genauigkeit, mit der ein Test ein Merkmal, hier die Wortfindungsstörung, erfassen kann.<sup>285</sup> Bei der Untersuchung wurde der Reliabilitätskoeffizient Cronbachs Alpha verwendet, das einen Wert zwischen 0 und 1 annehmen kann.<sup>286</sup> Eine perfekte Reliabilität wird mit dem Wert 1 beschrieben, eine vollständig

fehlende mit 0.<sup>287</sup> Das Einhalten eines Mindestwerts von 0,7 bis 0,8 wird üblicherweise empfohlen.<sup>288</sup> Das **Cronbachs Alpha** der 50 untersuchten Aufgaben des **WoFi** lag bei **0,943**. Somit sind die einzelnen Items geeignet, das Merkmal „Wortfindungsstörung“ zu erfassen. Für die durchgeführte statistische Analyse wurden demnach alle Fragen des WoFi verwendet.

### 4.3 T-Test für unabhängige Stichproben

Mithilfe des T-Tests für unabhängige Stichproben wurde der Mittelwertunterschied zwischen zwei Gruppen inferenzstatistisch abgesichert.

#### Mittelwertdifferenz „gesund“ und „krank“

##### WoFi – gesund und krank:

Die von der gesunden Kontrollgruppe im WoFi erzielten Punktwerte (M = 91,20, SD = 5,16) waren signifikant höher als die der Patientengruppe (M = 62,42, SD = 18,75) → **t(49,37) = 9,05, p < 0,001, zweiseitig getestet.**

##### MMST – gesund und krank:

Die von der gesunden Kontrollgruppe im MMST erzielten Punktwerte (M = 28,60, SD = 1,87) waren signifikant höher als die der Patientengruppe (M = 21,27, SD = 3,69) → **t(58) = 8,34, p < 0,001, zweiseitig getestet.**

##### DemTect – gesund und krank:

Die von der gesunden Kontrollgruppe im DemTect erzielten Punktwerte (M = 14,15, SD = 3,01) waren signifikant höher als die der Patientengruppe (M = 6,80, SD = 3,28) → **t(58) = 8,394, p < 0,001, zweiseitig getestet.**

Die nachfolgenden Boxplots veranschaulichen die Mittelwertdifferenzen.

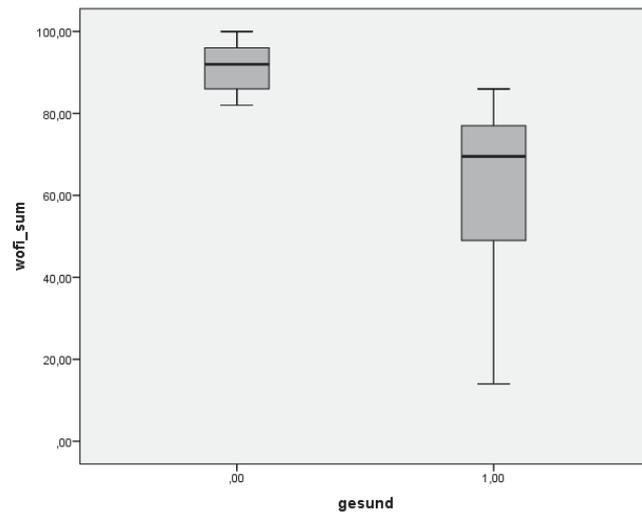


Abbildung 1: WoFi – Mittelwertvergleich gesund und krank

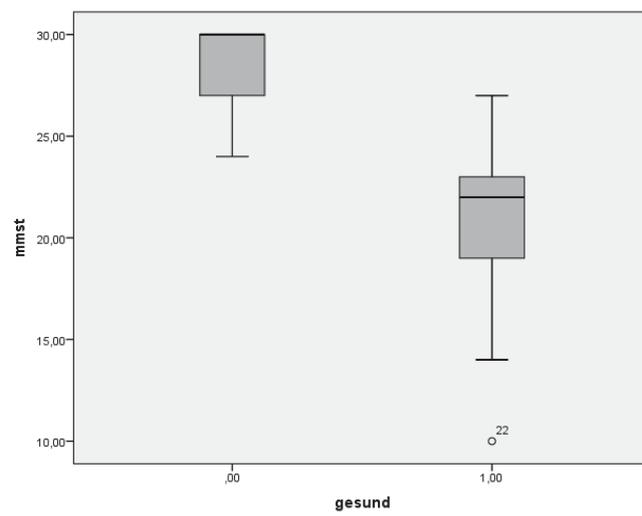


Abbildung 2: MMST – Mittelwertvergleich gesund und krank

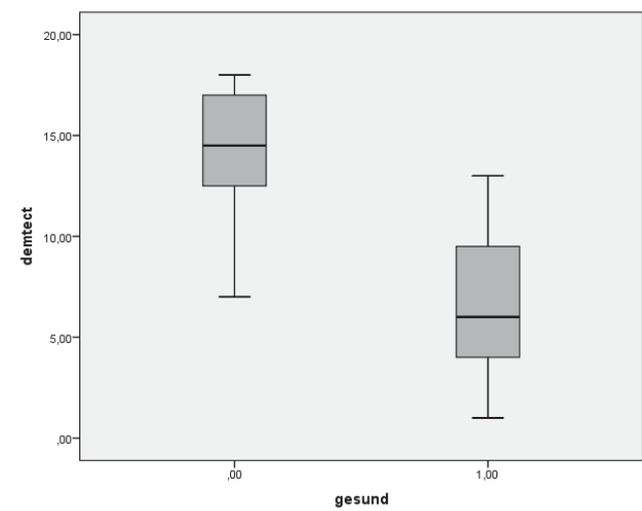
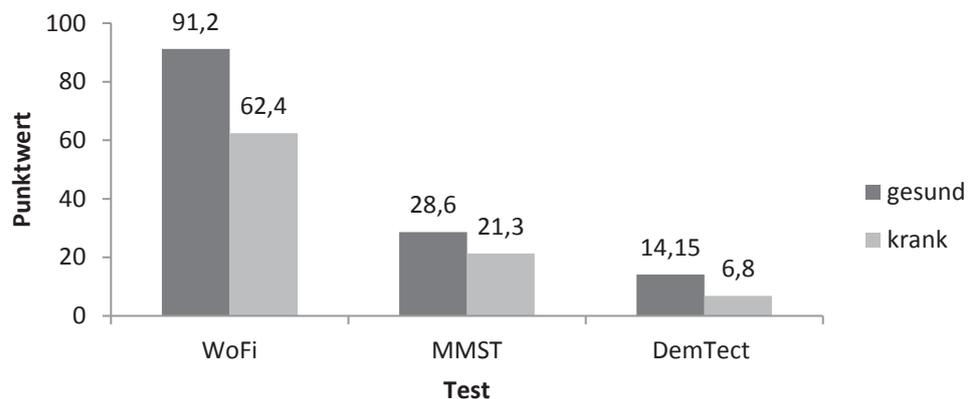


Abbildung 3: DemTect – Mittelwertvergleich gesund und krank

Die nachfolgenden Balkendiagramme illustrieren die Mittelwertdifferenzen.

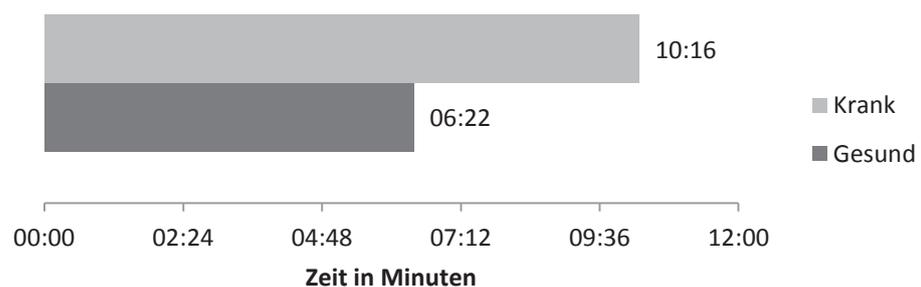


**Abbildung 4: Mittelwertvergleich WoFi, MMST, DemTect**

### WoFi – benötigte Zeit

Des Weiteren wurde überprüft, ob die kranken Testpersonen signifikant länger zur Beantwortung des WoFi benötigten als die gesunden Testpersonen. Die benötigte Bearbeitungszeit der Patientengruppe im WoFi (M = 616,70, SD = 163,04, in Sekunden) war signifikant höher als die der gesunden Kontrollgruppe (M = 382,85, SD = 76,99, in Sekunden) →  **$t(57,90) = 7,54, p < 0,001$ , zweiseitig getestet.**

Nachfolgendes Balkendiagramm zeigt die Mittelwertdifferenzen.



**Abbildung 5: Mittelwertvergleich benötigte Zeit WoFi krank und gesund**

## 4.4 Varianzanalyse

Mithilfe von Varianzanalysen wurden die Einflussfaktoren auf das Testergebnis des WoFi untersucht.

### **WoFi-Testergebnis – Einfluss von „krank“ oder „gesund“**

Mithilfe der univariaten Varianzanalyse wurde untersucht, ob der Gesundheitszustand krank (Diagnose F00.1 oder F00.2) oder gesund (keine verschlüsselte Diagnose) einen Einfluss auf das Testergebnis des WoFi hat.

Unter den 60 Testpersonen befanden sich 20 gesunde Personen. Sie erzielten einen Mittelwert von  $M = 91,20$  Punkten,  $SD = 5,16$ . In der Gruppe der Kranken befanden sich 40 Patienten, darunter 25 mit der Diagnose F00.1. Diese Patienten erzielten einen Mittelwert von  $M = 62,56$ ,  $SD = 19,68$ . Die Diagnose F00.2 war in der Gruppe der Kranken mit 15 Patienten vertreten. Diese erzielten einen Mittelwert von  $M = 62,20$ ,  $SD = 17,74$ .

Die Untersuchung des Einflusses des Gesundheitszustands auf das Testergebnis des WoFi wurde mithilfe der univariaten Varianzanalyse durchgeführt. Es konnte ein signifikanter Einfluss des Gesundheitszustands „krank“ oder „gesund“ auf das Testergebnis des WoFi festgestellt werden (**F-Wert von  $F(2) = 22,14$ ,  $p < 0,001$** ).

### **WoFi-Ergebnis – Einfluss des Gesundheitszustands und der Ausbildung**

In einer zweifaktoriellen Varianzanalyse wurde der kombinierte Einfluss von Ausbildungsstand und Gesundheitszustand untersucht. Die Variable Ausbildungsstand in Schuljahren wurde in drei Kategorien geteilt: 8–9, 10–11, 12–13 besuchte Schuljahre. Dabei wurden nur die Schuljahre betrachtet, später absolvierte Universitätsjahre oder Ausbildungsjahre nicht mitgezählt.

In der folgenden Tabelle sind die Mittelwerte mit Standardabweichung und Anzahl der Testpersonen in den drei „Ausbildungskategorien“, verteilt auf

die zwei Gruppen „gesund“ (Kontrollpersonen) und „krank“ (AD-Patienten) zu sehen. Deutlich wird, dass die Gruppe der „Gesunden“ in allen drei Ausbildungskategorien besser als die Gruppe der „Kranken“ abschneidet.

**Tabelle 5: M & SD in verschiedenen Ausbildungsklassen**

<i>Ausbildungsjahre</i>	<b>Gesundheitszustand</b>	<b>Mittelwert</b>	<b>SD</b>	<b>Anzahl</b>
8–9	Gesund	89,500	4,203	4
	Krank	62,000	19,862	25
10–11	Gesund	90,500	5,451	8
	Krank	75,833	4,446	6
12–13	Gesund	92,750	5,471	8
	Krank	54,667	17,734	9
Gesamtsumme	Gesund	91,200	5,157	20
	Krank	62,425	18,748	40

Bei der Untersuchung des Einflusses des Faktors „Ausbildung“ in den unterschiedlichen Gruppen „krank“ und „gesund“ und des Faktors „Gesundheitszustand“ mithilfe der Varianzanalyse bei **N = 60 getesteten Personen** war für den Ausbildungsstand kein signifikanter Einfluss auf das Testergebnis des WoFi zu erkennen (**F-Wert F(2) = 1,56, p = 0,22**). Für den Faktor „Gesundheitszustand“ in den drei Kategorien des Ausbildungsstands war mithilfe der Varianzanalyse bei **N = 60 Testpersonen** ein signifikanter Einfluss des Gesundheitszustands auf das Testergebnis des WoFi zu erkennen (**F-Wert F(1) = 33,88, p < 0,001**).

Bei der Untersuchung des kombinierten Einflusses von Gesundheitszustand und Ausbildungsgrad konnte kein signifikanter Einfluss der beiden Faktoren zusammen festgestellt werden (**F-Wert F(2) = 2,23, p = 0,12**).

Betrachtet man also beide Einflussfaktoren Gesundheitszustand und Ausbildungsgrad, ist der das Ergebnis des WoFi verändernde Faktor der Gesundheitszustand, nicht die absolvierten Ausbildungsjahre.

### **MMST-Ergebnis – Einfluss des Gesundheitszustands**

Zum Vergleich wurde untersucht, ob die Diagnose (F00.1 oder F00.2) bzw. der Zustand „keine Diagnose“ das Testergebnis des MMST und des DemTect beeinflussen.

Die Mittelwerte und die Standardabweichung in der Testung mit dem MMST in den verschiedenen Diagnosegruppen bildet folgende Tabelle ab.

**Tabelle 6: M & SD der verschiedenen Diagnosen, Testung mit dem MMST**

<i>ICD-10</i>	Mittelwert	SD	Anzahl
keine Diagnose	28,600	1,875	20
F00.1	21,560	3,489	25
F00.2	20,800	4,074	15

Der Einfluss des Gesundheitszustands auf das Testergebnis des MMST wurde mithilfe der univariaten Varianzanalyse untersucht, wobei ein signifikanter Einfluss des Gesundheitszustands auf das Testergebnis des MMST nachgewiesen werden konnte (**F-Wert F(2) = 34,74, p < 0,001**).

### **DemTect-Ergebnis – Einfluss des Gesundheitszustands**

Des Weiteren wurde der Einfluss des Gesundheitszustands auf das Testergebnis des DemTect untersucht. Die Mittelwerte und Standardabweichung in der Testung mit dem DemTect in den verschiedenen Diagnosegruppen zeigt folgende Tabelle.

**Tabelle 7: M & SD der verschiedenen Diagnosen, Testung mit dem DemTect**

<i>ICD-10</i>	Mittelwert	SD	Anzahl
keine Diagnose	14,150	3,014	20
F00.1	7,200	3,536	25
F00.2	6,133	2,800	15

Der Einfluss des Gesundheitszustands auf das Testergebnis des DemTect wurde mithilfe der univariaten Varianzanalyse untersucht, wobei ein signifikanter Einfluss des Gesundheitszustands auf das Testergebnis des DemTect nachgewiesen werden konnte (**F-Wert F(2) = 35,78, p < 0,001**).

### **WoFi-Ergebnis – Einfluss des Gesundheitszustands und Alters**

In einer weiteren zweifaktoriellen Varianzanalyse wurde der kombinierte Einfluss des Alters und des Gesundheitszustands auf das Testergebnis des WoFi untersucht. Zu diesem Zweck wurden drei Alterskategorien gebildet: 65–74 Jahre, 75–83 Jahre, 84–92 Jahre.

In der folgenden Tabelle sind die Mittelwerte mit Standardabweichung und Anzahl der Testpersonen in den drei „Alterskategorien“ verteilt auf die zwei Gruppen gesund (,00) und krank (1,00) dargestellt. Schon deskriptiv ist zu erkennen, dass die Gruppe der „Gesunden“ in allen drei Alterskategorien stets besser als die Gruppe der „Kranken“ abschneidet.

**Tabelle 8: M & SD von „gesund“ und „krank“ verschiedener Altersklassen**

<i>Gesund</i>		Mittelwert	SD	Anzahl
Gesund	65–74	94,3333	3,8297	6
	75–83	90,7000	5,3552	10
	84–92	87,7500	4,6458	4
	Gesamt	91,2000	5,1565	20
Krank	65–74	69,2000	17,0802	10
	75–83	62,9500	19,4597	20
	84–92	54,6000	17,6711	10
	Gesamt	62,4250	18,7478	40
Gesamt	65–74	78,6250	18,3807	16
	75–83	72,2000	20,8333	30
	84–92	64,0714	21,5102	14
	Gesamt	72,0167	20,6886	60

Bei der Untersuchung des Einflusses des Faktors „Alter“ in den Gruppen „krank“ und „gesund“ und des Faktors „Gesundheitszustand“ mithilfe der Varianzanalyse bei **N = 60 getesteten Personen** war für das Alter kein signifikanter Einfluss auf das Testergebnis des WoFi zu erkennen mit einem **(F-Wert  $F(2) = 1,51$ ,  $p = 0,230$ )**. Für den Faktor „Gesundheitszustand“ in den drei Alterskategorien war mithilfe der Varianzanalyse bei **N = 60 Testpersonen** ein signifikanter Einfluss auf das Testergebnis des WoFi zu erkennen **(F-Wert  $F(1) = 40,02$ ,  $p < 0,001$ )**.

Bei der Untersuchung des kombinierten Einflusses von Gesundheitszustand und Alter konnte kein signifikanter Einfluss der beiden Faktoren zusammen festgestellt werden **(F-Wert  $F(2) = 0,22$ ,  $p = 0,802$ )**.

Von den Einflussfaktoren Gesundheitszustand und Alter ist der Faktor, der das Ergebnis des WoFi verändert, der Gesundheitszustand, nicht das Alter.

**WoFi-Ergebnis – Einfluss des Gesundheitszustands und des Geschlechts**

In einer weiteren zweifaktoriellen Varianzanalyse wurde der kombinierte Einfluss von Geschlecht und Gesundheitszustand auf das Testergebnis des WoFi untersucht.

Folgende Tabelle listet die Mittelwerte mit Standardabweichung und Anzahl der Testpersonen in den zwei Gruppen „weiblich“ und „männlich“, verteilt auf die zwei Gruppen gesund (,00) und krank (1,00). Schon deskriptiv ist zu erkennen, dass die Gruppe der „Gesunden“ sowohl in der Gruppe „männlich“ als auch in der Gruppe „weiblich“ stets besser als die Gruppe der „Kranken“ abschneidet.

**Tabelle 9: M & SD von „gesund“ und „krank“ bei Männern und Frauen**

<i>Gesund</i>		Mittelwert	SD	Anzahl
Gesund	Männlich	92,0000	6,0992	6
	Weiblich	90,8571	4,9124	14
	Gesamt	91,2000	5,1565	20
Krank	Männlich	65,2941	16,6124	17
	Weiblich	60,3043	20,2808	23
	Gesamt	62,4250	18,7478	40
Gesamt	Männlich	72,2609	18,7864	23
	Weiblich	71,8649	22,0393	37
	Gesamt	72,0167	20,6886	60

Bei der Untersuchung des Einflusses des Faktors „Geschlecht“ in den Gruppen „krank“ und „gesund“ und des Faktors „Gesundheitszustand“ mithilfe der Varianzanalyse bei **N = 60 getesteten Personen** war für das Geschlecht kein signifikanter Einfluss auf das Testergebnis des WoFi zu erkennen (**F-Wert F(1) = 0,44, p = 0,508**). Für den Faktor „Gesundheitszustand“ in den zwei Gruppen „weiblich“ und „männlich“ ergab sich mittels Varianzanalyse bei **N = 60 Testpersonen** ein signifikanter Einfluss des Gesundheitszustands auf das Testergebnis des WoFi (**F-Wert F(1) = 38,62, p < 0,001**).

Bei der Untersuchung des kombinierten Einflusses von Gesundheitszustand und Geschlecht konnte kein signifikanter Einfluss der beiden Faktoren zusammen festgestellt werden (**F-Wert F(1) = 0,17, p = 0,678**).

Betrachtet man also beide Einflussfaktoren Gesundheitszustand und Geschlecht ist der das Ergebnis des WoFi verändernde Faktor der Gesundheitszustand, nicht das Geschlecht.

## 4.5 Korrelationen

Korrelationen wurden mithilfe Pearsons Produkt-Moment-Korrelations-Koeffizienten  $r$  überprüft.

### Korrelation WoFi/MMST

Die Überprüfung des Zusammenhangs zwischen den erzielten Werten im WoFi und beim MMST bei  $N = 60$  untersuchten Testpersonen zeigte eine signifikante Korrelation ( **$r = 0,80$ ,  $p < 0,001$ , zweiseitig getestet**). Das Streudiagramm verdeutlicht den positiven Zusammenhang zwischen den erzielten Werten im WoFi und im MMST: Je höher die Werte im WoFi waren, desto höher fielen auch die Werte im MMST aus.<sup>289</sup>

### Korrelation WoFi/DemTect

Die Überprüfung des Zusammenhangs zwischen den erzielten Werten im WoFi und beim DemTect bei  $N = 60$  untersuchten Testpersonen zeigte eine signifikante Korrelation ( **$r = 0,76$ ,  $p < 0,001$ , zweiseitig getestet**). Das Streudiagramm verdeutlicht den positiven Zusammenhang zwischen den erzielten Werten im WoFi und im DemTect: Je höher die Werte im WoFi waren, desto höher fielen auch die Werte im MMST aus.<sup>290</sup>

### Korrelation MMST/DemTect

Die Überprüfung des Zusammenhangs zwischen den erzielten Werten im MMST und beim DemTect bei  $N = 60$  untersuchten Testpersonen zeigte eine signifikante Korrelation ( **$r = 0,78$ ,  $p < 0,001$ , zweiseitig getestet**). Das Streudiagramm verdeutlicht den positiven Zusammenhang zwischen den erzielten Werten im MMST und im DemTect: Je höher die Werte im WoFi waren, desto höher fielen auch die Werte im MMST aus.<sup>291</sup>

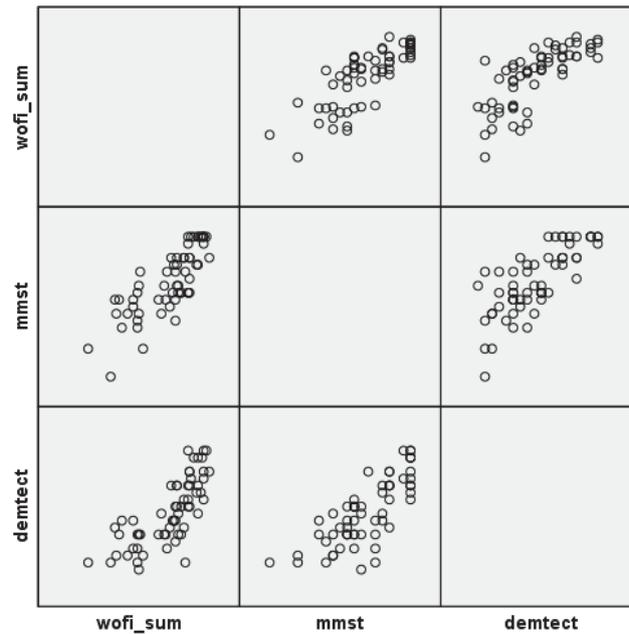


Abbildung 6: Pearson-Korrelation WoFi/MMST/DemTect

### Korrelation WoFi-Ergebnis und Alter (gesunde Testpersonen)

Die Überprüfung des Zusammenhangs zwischen dem Alter der Testpersonen und dem erzielten Wert im WoFi bei  $N = 20$  gesunden altersgematchten Testpersonen offenbarte keine signifikante Korrelation ( $r = -0,42$ ,  $p = 0,06$ , zweiseitig getestet).

### Korrelation WoFi-Ergebnis und Alter (kranke Testpersonen)

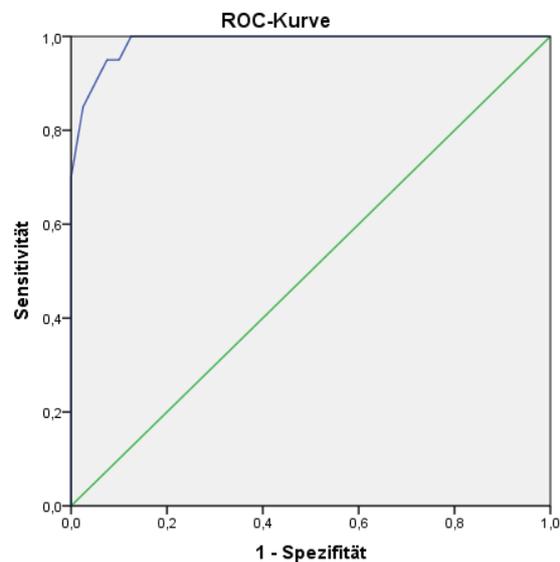
Die Überprüfung des Zusammenhangs zwischen dem Alter der Testpersonen und dem erzielten Wert im WoFi bei  $N = 40$  erkrankten Testpersonen zeigte eine signifikante Korrelation ( $r = -0,32$ ,  $p = 0,04$ , zweiseitig getestet). Es besteht ein negativer Zusammenhang zwischen dem Alter und den erzielten Werten im WoFi: Je älter die erkrankten Testpersonen waren, desto geringer fiel der erzielte Wert im WoFi aus.

## 4.6 Validitätsanalyse

### WoFi – Sensitivität, Spezifität, Cut-off-Wert

#### ROC-Kurve

Mithilfe der *ROC-Kurve (Receiver operating characteristic)*<sup>292</sup> wurde der WoFi-Testwert mit der höchsten Sensitivität und Spezifität für die Abgrenzung des Kontrollkollektivs gegenüber dem Kollektiv der kranken Testpersonen ermittelt. Die dem Zustand „gesund“ (keine Diagnose) als positiver Ist-Status entsprechende ROC-Kurve sieht wie folgt aus.



**Abbildung 7: ROC-Kurve WoFi-Punktwert**

Betrachtet man die zu dieser ROC Kurve gehörenden Werte (Anhang A.11), ist bei einem **WoFi-Cut-off-Wert von 84,00 Punkten die Sensitivität noch bei 0,95 (95 %)** und der Wert für  $1 - \text{Spezifität} = 0,075$ , was umgeformt eine **Spezifität von 0,925 (92,5 %)** ergibt. Wenn man bei einem Überschreiten des WoFi-Werts von 84 davon ausgeht, dass die Testperson zum gesunden Kontrollkollektiv gehörte, werden eine sehr gute Sensitivität und eine ebensolche Spezifität erreicht.

## 4.7 Logistische Regression

Mittels binärer logistischer Regression wurde überprüft, ob die Testpersonen anhand ihres WoFi-Testergebnisses in die Kategorie der gesunden Kontrollpersonen oder der Testpersonen mit einer beginnenden Alzheimer-Demenz und in welche MMST-Kategorie sie eingestuft wurden.

### WoFi als Vorhersagewert für Gesundheitszustand

In der Klassifikationstabelle ist zu sehen, wie die Gruppenzugehörigkeit, nach der Berechnung des Modells aussieht.

**Tabelle 10: Logistische Regression: Zugehörigkeit zu „gesund“ und „krank“ anhand des WoFi-Punktwerts**

Testperson	Vorhersagewert		
	Gesund	Krank	Prozentsatz richtig
Gesund	19	1	95
Krank	3	37	92,5
Gesamtprozentsatz			93,3

Von 20 Probanden in der Kategorie der gesunden Kontrollpersonen konnten anhand des WoFi-Werts durch die logistische Regression 19 in die richtige Kategorie eingestuft werden. 1 Testperson wurde falsch eingestuft in die Kategorie „kranke Testpersonen“. Dies entspricht einem **Prozentsatz richtig beurteilter Testpersonen von 95,0 %**. Von 40 Patienten, die sich in der Kategorie der kranken Testpersonen befanden, konnten anhand des WoFi-Werts 37 in die richtige Kategorie eingestuft werden. 3 Testpersonen wurden falsch eingestuft in die Kategorie „gesunde Kontrollpersonen“. Dies entspricht einem **Prozentsatz korrekt beurteilter Testpersonen von 92,5 %**. **Insgesamt lag der Prozentsatz der zutreffend eingestuften Testpersonen bei 93,3 %**.

### Einordnung von „krank“ und „gesund“ bei Cut-off-Wert von 84 WoFi-Punkten

Würde man einen Cut-off-Wert von 84 wählen, ab dem ein Patient/Proband als „krank“ oder „gesund“ (d. h. gesund oder Diagnose F00.1, F00.2) eingestuft werden kann, ergibt sich aus einer Kreuztabelle folgende Verteilung der richtigen Einstufung in die Kategorien.

**Tabelle 11: Zugehörigkeit zu „gesund“ und „krank“ bei Cut-off-Wert 84**

<i>Testperson</i>	Cut-off: 84 Punkte		
	Gesund	Krank	Gesamt
Gesund	19	1	20
Krank	3	37	40
Gesamt	22	38	60

Würde der Cut-off-Wert bei 84 liegen, würden von den 20 gesunden Testpersonen 19 richtig als „gesund“ eingestuft und 1 Person fälschlich als „krank“ eingestuft werden. Dies entspricht einem **Prozentsatz von 95,0 % korrekt beurteilter Personen**. Bei diesem Cut-off-Wert würden von den 40 kranken Testpersonen 37 richtig als „krank“ und 3 kranke Testpersonen fälschlicherweise in die Kategorie „gesund“ eingestuft werden. Dies entspricht einem **Prozentsatz von 92,5 % richtig beurteilter Personen**. **Insgesamt lag der Prozentsatz der richtig eingestuften Testpersonen bei 93,3 %**, wie in der logistischen Regression bereits vorausgesagt.

Diese Kreuztabelle veranschaulicht, dass bei einem **Cut-off-Wert von 84** die Testpersonen sich zu 93,3 % in den richtigen zwei Kategorien „gesund“ und „krank“ befanden.

### **WoFi als Vorhersagewert für Zugehörigkeit zu MMST-Kategorie**

Als abhängige dichotome Variable wurde hierfür die MMST-Kategorien 24–30 und 18–23 gewählt. In diese Kategorien fielen 55 der 60 Untersuchten. Von diesen fielen 29 Patienten und Probanden in die Kategorie 24–30 MMST-Punkte und 26 in die Kategorie 18–23 MMST-Punkte. Die fünf hier nicht berücksichtigten Testpersonen erzielten einen MMST-Wert von 10 bis 17 Punkten. Unabhängige Variable war der erzielte WoFi-Wert der Testpersonen. In der Klassifikationstabelle ist zu sehen, wie die Gruppenzugehörigkeit nach der Berechnung des Modells aussieht.

**Tabelle 12: Logistische Regression: Zugehörigkeit zu MMST-Kategorie anhand des WoFi-Punktwerts**

MMST-Kategorie	Vorhersagewert		
	Gesund	Krank	Prozentsatz richtig
24–30	24	5	82,8
18–23	8	18	69,2
Gesamt	32	23	76,4

Von 29 Probanden und Patienten, die sich in der Kategorie MMST 24–30 befanden, konnten anhand des WoFi-Werts durch die logistische Regression 24 in die richtige Kategorie eingestuft werden. 5 Probanden und Patienten wurden falsch eingestuft in die Kategorie MMST 18–23. Dies entspricht einem **Prozentsatz richtig beurteilter Testpersonen von 82,8 %**. Von 26 Probanden und Patienten, die sich in der Kategorie MMST 18–23 befanden, konnten anhand des WoFi-Werts 18 in die richtige Kategorie eingestuft werden. 8 Testpersonen wurden falsch eingestuft in die Kategorie MMST 24–30. Dies entspricht einem **Prozentsatz richtig beurteilter Testpersonen von 69,2 %**. **Insgesamt lag der Prozentsatz der richtig eingestuften Testpersonen bei 76,4 %**.

## 5 Diskussion

In der vorliegenden Arbeit wurde ein „*Instrument zur Erfassung von Wortfindungsstörungen*“ entwickelt, um Wortfindungsstörungen zu quantifizieren. Je niedriger der erzielte Punktwert im Rahmen des WoFi ist, desto mehr Wortfindungsstörungen traten in der Testung auf. Wie bereits in anderen Untersuchungen (Bayles et al. 1983, Martin et al. 1983, Hodges et al. 1991, Hodges et al. 1992, LaBarge et al. 1992, Laine et al. 1997, Lukatela et al. 1998) schnitten die Patienten mit einer Demenz des Alzheimer-Typs in der Testung der Benennung signifikant schlechter ab als die gesunden Testpersonen.

Jacobs et al. (1995) arbeiteten heraus, dass Veränderungen im abstrakten Denken und in der visuellen Benennungsfähigkeit auftreten, bevor klinische Zeichen einer Demenz bemerkbar werden, und abstraktes Denken und Wortfindung überprüfende Tests einen signifikanten Vorhersagewert für die Entwicklung einer Demenz bereitstellen – unabhängig davon wie die Leistung in Gedächtnistests ausfiel. In der Untersuchung mittels WoFi konnten Testpersonen mit einem unauffälligen Wert im MMST und im DemTect, aber bereits deutlichen Einbußen im WoFi beobachtet werden (z. B. Testperson ARL9: MMST 27, DemTect 13, WoFi 73).

Brown et al. (1966) untersuchten das „*tip of the tongue phenomenon*“ (*TOT*) bei Studenten und analysierten die Näherungswege zum Zielwort. In der Untersuchung wurde den Testpersonen ein Formular vorgegeben, in dem die Probanden Art der Wortfindungsstörung und Annäherungen zum Zielwort dokumentierten. Im Rahmen der WoFi-Analyse wurde nicht explizit nach möglichen Näherungen zum Zielwort gefragt, nur von der Testperson angebotene wurden dokumentiert. Die mit dem WoFi untersuchten Testpersonen gaben im Falle eines *TOT* an, wie auch in der Untersuchung von Brown et al. (1966), dass ihnen das Wort sehr nahe scheint, und/oder konnten eine Silbe oder einen Buchstaben des Worts oder Worte ähnlichen Klangs oder ähnlicher Bedeutung nennen. Da nicht explizit nachgefragt wurde, konnte in der Untersuchung mit dem WoFi nicht festgestellt werden, ob Wissen über die Silbenanzahl des Zielworts vorhanden oder bekannt

war, auf welcher Silbe die Betonung liegt. Häufig konnten Wörter mit inhaltlichem Bezug zum gesuchten Begriff genannt werden, seltener Wörter ähnlichen Klangs (Bsp. *Kokon*: 1. inhaltlicher Bezug: „Made, Puppe, Raupe, Schmetterling, Seidenraupe, Seidenspinne, Seidenspinner“; 2. ähnlicher Klang: „Coupon“). Die Näherungswege zum Zielwort im Falle eines *TOT* bei der Untersuchung mit dem WoFi könnten mit einem Formular, wie es Brown et al. (1966) entwickelten, in einer weiteren Studie ermittelt werden.

Critchley (1964) stellte die These auf, dass die Beeinträchtigung der Sprechfähigkeit von dementen Patienten auf einer Verarmung der Sprache beruhe, wobei das Vokabular nicht mehr zugänglich sei. Bei den Testpersonen in der WoFi-Untersuchung konnten im Falle einer Wortfindungsstörung meist Wörter derselben semantischen Kategorie produziert werden, wenn das konkrete Zielwort nicht genannt werden konnte. Es bleibt jedoch offen, ob das Zielwort entweder nicht mehr zugänglich, gleichwohl im semantischen Lexikon verfügbar gewesen oder das Zielwort verloren gegangen ist. Die Patienten konnten in einigen Fällen eine genaue Beschreibung für das Zielwort geben und auf diese Weise klarstellen, dass sie das Zielwort eindeutig erkannt hatten. Da das Zielwort trotz genauer Umschreibung nicht genannt werden konnte, ist zu vermuten, dass es verloren gegangen ist und nicht nur nicht zugänglich war. LaBarge et al. (1992) stellten fest, dass sich die ersten Störungen bei Alzheimer-Patienten in der semantischen und lexikalischen Verarbeitung manifestieren, wobei die Lexikologie zuerst betroffen sei. Das Antwortverhalten der Testpersonen mit beginnender Alzheimer-Demenz in der WoFi-Untersuchung lässt eine Störung der Lexikologie bei intakter Semantik vermuten, da das Zielwort nicht gefunden, aber eindeutig erkannt wurde. Hodges et al. (1992) gingen der Frage nach, ob es sich im Falle einer Beeinträchtigung im semantischen Altgedächtnis um fehlenden Zugang zum Lexikon oder um einen Wissensabbau handle. Ihre Studie ergab weitere Hinweise darauf, dass die Beeinträchtigung im semantischen Gedächtnis bei Alzheimer-Patienten auf den systemischen und fortschreitenden Zerfall der Unversehrtheit des semantischen Lexikons zurückzuführen ist. Eine Entscheidung, ob es sich bei Wortfindungsstörungen um einen Abbau des semantischen

Altgedächtnisses oder um eine Fehlfunktion des Zugriffs auf das semantische Lexikon handelt, ließ sich aus der Untersuchung mit WoFi nicht ableiten.

In der Untersuchung mittels WoFi konnte wie in der Untersuchung von Appell et al. (1982) beobachtet werden, dass Patienten mit beginnender Alzheimer-Demenz über intakte Wortflüssigkeit, Aussprache und auch Syntax verfügen. Diese Feststellung wurde in der Untersuchung mit dem WoFi nicht quantifiziert, konnte aber in der Testung beobachtet werden. Eine Störung in der Fähigkeit zum Benennen konnte mit dem WoFi quantifiziert werden und stimmt mit der Untersuchung von Appell et al. (1982) überein. Des Weiteren konnte beobachtet werden, dass im Falle einer Wortfindungsstörung eine weitschweifige, wortreiche Sprache verwendet wurde, um das Zielwort zu beschreiben. Dies entspricht den Beobachtungen von Appell et al. (1982). Wie in dieser Studie konnte auch in der Untersuchung mit dem WoFi ein Verlust in der Benennungsfähigkeit identifiziert werden (auditorische Benennung).

Auch in der Untersuchung mit dem WoFi traten semantische und phonematische Paraphasien bei den Testpersonen auf, wie sie Alzheimer (1906) und Kertesz & Kertesz (1988) beobachten konnten.

**Tabelle 13: Semantische und phonematische Paraphasien**

Semantische Paraphasien (SP)		Phonematische Paraphasien (PP)	
SP	Richtiges Wort	PP	Richtiges Wort
Haarwärmer	Föhn	Ecuador	Äquator
Flaschengeld	Pfand	Coupon	Kokon
Sterbegeld	Erbe	Welfen	Welpen

Bayles et al. (1983) untersuchten die Beeinträchtigung in der Benennungsfähigkeit bei Demenz-Patienten und kamen zu folgendem Resultat: Je fortgeschrittener die Demenz war, desto höher fiel die Wahrscheinlichkeit aus, dass die gegebene Antwort nicht mit dem Zielwort verwandt war. Je weniger fortgeschritten die Demenz war, desto höher fiel die Wahrscheinlichkeit aus, dass die beobachtete Fehlantwort mit dem Zielwort verwandt war. Die Untersuchung mit dem WoFi schloss Patienten mit beginnender Demenz des Alzheimer-Typs ein. Anhand der Einteilung in die

Fehlerkategorien nach Hodges et al. (1991) ist zu sehen, dass in der Untersuchung mit dem WoFi die gegebenen Antworten mit dem Zielwort überwiegend verwandt waren. Es wurden v. a. Wörter derselben semantischen Kategorie produziert. Da keine Patienten mit fortgeschrittener Demenz vom Alzheimer Typ in die Studie eingeschlossen wurden, ist nicht zu beurteilen, ob die produzierten Antworten mit dem Zielwort mit fortschreitender Demenz weniger verwandt waren. Dies kann in einer weiteren Studie mittels WoFi unter Einschluss von Patienten mit einer Demenz diverser Schweregrade und orientiert an der Einteilung der produzierten Falschantworten in die Fehlerkategorien nach Hodges et al. (1991) analysiert werden. Würden mehr Fehler in der Kategorie „*keine Antwort*“ und „*unzusammenhängende Antwort*“ produziert, wäre die These von Bayles et al. (1983) untermauert. Bayles et al. (1983) gelangten zu folgendem Ergebnis: Je fortgeschrittener das Krankheitsstadium der Demenzpatienten war, desto mehr Fehler traten in den Benennaufgaben auf. In der Untersuchung mit dem WoFi, dem MMST und dem DemTect konnte Übereinstimmendes beobachtet, d. h. eine positive Korrelation zwischen den Testergebnissen des WoFi und des MMST sowie des WoFi und des DemTect festgestellt werden. Je geringer der Testwert im MMST und im DemTect ist, desto mehr kognitive Defizite sind bereits vorhanden. Es konnte ein geringerer Testwert im WoFi beobachtet werden, was mehr Benennstörungen entspricht, je geringer MMST- und DemTect-Testwert ausfielen.

Bei der Analyse der aufgetretenen Fehler bei der Befragung mit dem WoFi konnten Parallelen zur Fehlerverteilung, wie Hodges et al. (1991) sie bei AD- und HD-Patienten beobachteten, festgestellt werden (siehe Anhang A.2). Hodges et al. (1991) ermittelten Fehler sowohl im *semantisch-assoziativen* als auch im Bereich der *semantischen Überkategorien*. Auch beobachteten sie häufig Fehler im Bereich „*keine Antwort*“ und „*unzusammenhängende Antwort*“. Im Gegensatz zu Hodges et al. (1991) konnten bei der Untersuchung mit dem WoFi viele Fehler in der Kategorie „*semantische Fehler – gleiche Kategorie*“ beobachtet werden. Hodges et al. (1991) führten ihre Untersuchung mit dem *boston naming test* durch. Die Testperson hatte somit keinen auditorischen, für das Zielwort

richtungsweisenden „cue“. Im WoFi sind durch die Fragestellung verschiedene „cues“ vorgegeben. In der Frage nach dem Wort „Zebra“ sind bspw. folgende „cues“ gegeben:

„Wie heißt das Tier im Zoo mit Hufen, das schwarz-weiß gestreift ist?“

1. Überkategorie: Tier
2. umschreibend: mit Hufen, schwarz-weiß gestreift
3. assoziativ: im Zoo lebend

In der Testung mit dem WoFi wurden weniger Fehler in der Fehlerkategorie „*semantische Überkategorie*“ beobachtet. Die Überkategorien waren in der Fragestellung bereits gegeben. Es waren mehr Fehler in der Kategorie „*semantische Fehler – gleiche Kategorie*“ festzustellen.

Bei Hodges et al. (1992) schnitten Alzheimer-Patienten im Vergleich zum Kontrollkollektiv bei einer Benennaufgabe disproportional schlechter ab, je geringer die Frequenz des Zielworts war. Betrachtet man den durchschnittlich erzielten Prozentsatz richtiger Antworten über die Häufigkeitsklassen des Dudens ergibt sich Folgendes.

**Tabelle 14: Prozentualer Anteil richtiger Antworten in den Frequenzklassen des Dudens**

Häufigkeitsklasse	Anzahl der Worte in pro Klasse	% richtiger Antworten im Mittelwert gesund	% richtiger Antworten im Mittelwert krank
Klasse 5	0	–	–
Klasse 4	3 (6 %)	97 %	72 %
Klasse 3	16 (32 %)	91 %	63,75 %
Klasse 2	29 (58 %)	87 %	58 %
Klasse 1	2 (4 %)	98 %	81 %

In Klasse 1 waren nur zwei Worte des WoFi eingeordnet, in Klasse 4 nur drei Worte – von einem repräsentativen Ergebnis ist hier nicht auszugehen. Von Häufigkeitsklasse 4 bis Häufigkeitsklasse 2 sinkt der durchschnittlich richtig beantwortete Prozentsatz an Antworten. Dies lässt vermuten, dass umso mehr Wortfindungsstörungen auftreten, je niedriger die Frequenz eines Wortes ist. In einer weiteren Studie könnte eine andere Version des WoFi gleich viele Worte in den Häufigkeitsklassen 4–1 beinhalten und so

möglicherweise die Beobachtung von Hodges et al. (1992) bestätigt werden.

Miller et al. (2010) untersuchten das Verhaltensmuster in auditorischer und visueller Benennung bei Patienten mit Demenzen verschiedener Ätiologie. In der *ARN*-Aufgabe konnten mehr *TOT* als in der *VCN*-Aufgabe und bei den *AD*-Patienten weniger Fehler in der *ARN*-Aufgabe festgestellt werden als bei den Patienten mit gemischter *AD/VaD*. In der Untersuchung mit dem *WoFi* schnitten die *AD*- und *AD/VaD*-Patienten signifikant schlechter ab als die Kontrollgruppe. Jedoch schnitt die *AD*-Gruppe (F00.1) nahezu gleich ab mit der *AD/VaD*-Gruppe (F00.2). Der Mittelwert in der *AD*-Gruppe (N = 25) war  $M = 62,56$  ( $SD = 19,68$ ), in der *AD/VaD* Gruppe (N = 15) lag er bei  $M = 62,20$  ( $SD = 17,74$ ). Die Feststellung von Miller et al. (2010) konnte in der Untersuchung mit dem *WoFi* nicht bestätigt werden.

### **Methodische Limitationen des WoFi**

Ein Einschlusskriterium für die Untersuchung mit dem *WoFi* war, dass die Testpersonen Deutsch als Primärsprache sprechen oder sich durchgehend in den letzten zehn Jahren in Deutschland aufgehalten haben und fließend deutsch sprechen mussten. In der Untersuchung konnte festgestellt werden, dass der Ausbildungsstand, gemessen in Schuljahren, keinen signifikanten Einfluss auf das Testergebnis hat. Dies lässt jedoch keine Rückschlüsse darauf zu, ob die sprachlichen Fähigkeiten das Testergebnis des *WoFi* beeinflusst haben. Eine entsprechende Untersuchung steht noch aus. Für einen Test zur Erfassung von Wortfindungsstörungen sind grundlegende sprachliche Kenntnisse notwendig, um Wortfindungsstörungen zu erfassen und nicht Lücken im Vokabular zu testen. Der *WoFi* ist für Personen, die Deutsch als Sekundärsprache sprechen, daher nicht geeignet.

Des Weiteren ist der *WoFi* nur geeignet, um Wortfindungsstörungen zu testen. Aussagen darüber, welche ursächliche Erkrankung die Wortfindungsstörungen hervorgerufen hat, lassen sich nicht treffen. In weiteren Untersuchungen sollten Personen mit einer Demenz bei Morbus Parkinson und Chorea Huntington, Personen mit einer vaskulären Demenz,

mit frontotemporaler Demenz, Patienten mit einem „*mild cognitive impairment*“ und aphasische Patienten nach Schlaganfall getestet werden. In der hier vorliegenden Untersuchung wurde ein vorselektiertes Kollektiv mit beginnender Demenz des Alzheimer-Typs untersucht. Dabei konnten eine Sensitivität von 95 % und eine Spezifität von 92 % bei einem Cut-off-Wert von 84 Punkten zur Abgrenzung des Kollektivs der gesunden Kontrollpersonen vom Kollektiv der Personen mit beginnender Alzheimer-Demenz festgestellt werden. Bei einem Cut-off-Wert von 84 Punkten befinden sich 19 der gesunden Testpersonen richtig in der Kategorie „gesund“ und eine gesunde Testperson fälschlicherweise in der Kategorie „krank“. Von den Patienten mit einer beginnenden Alzheimer-Demenz befinden sich bei diesem Cut-off-Wert 37 in der Kategorie „krank“ und 3 fälschlicherweise in der Kategorie „gesund“. In einer weiteren Untersuchung sollten Sensitivität und Spezifität bei einem Cut-off-Wert von 84 Punkten im WoFi zur Abgrenzung eines gesunden Kontrollkollektivs von einem Kollektiv mit einer Demenz unterschiedlicher Ätiologie untersucht werden. In der hier vorliegenden Untersuchung konnten die Testpersonen zu 93,3 % richtig in die Kategorie „krank“ (Testpersonen mit beginnender Alzheimer-Demenz) oder „gesund“ (gesunde Kontrollpersonen) eingeordnet werden. In einer weiteren Untersuchung mit einem Kollektiv mit Personen mit Demenz unterschiedlicher Ätiologie sollte überprüft werden, zu wie viel Prozent die Personen richtig in die Kategorie „krank“ (Demenz unterschiedlicher Ätiologie) und „gesund“ (gesunde Kontrollpersonen) eingeordnet werden.

### **Kritik des Kollektivs**

An der Untersuchung mit dem WoFi nahmen 37 Frauen (61,67 %) und 23 Männer (38,33 %) im Alter von 65 bis 92 Jahren teil. Der Zensus 2011 des Statistischen Bundesamts und der Statistischen Ämter der Bundesländer gibt folgende Geschlechterverteilung über die einzelnen Altersklassen an:

**Tabelle 15: Geschlechterverteilung in Deutschland im Alter von 60 bis > 80**

Altersklasse	Gesamt	Frauen	Männer
60–69	8.876.166	4.577.976 (51,58 %)	4.298.190 (48,42 %)
70–79	8.131.522	4.470.445 (54,98 %)	3.661.077 (45,02 %)
80 und älter	4.213.248	2.851.281 (67,67 %)	1.361.967 (32,33 %)
GESAMT	21.220.936	11.899.702 (56,08 %)	9.321.234 (43,92 %)

Somit ist an der für die Untersuchung mit dem WoFi gewählten Stichprobe zu kritisieren, dass im Vergleich zur Geschlechterverteilung in der Gesamtbevölkerung in dieser Altersgruppe in Deutschland leicht mehr Frauen (5,59 %) teilnahmen als Männer. Einschränkend sei angemerkt, dass der Zensus in Zehnerklassen zählt<sup>293</sup> und somit 60- bis 64-Jährige mit einberechnet sind. Diese Altersklasse war in der Untersuchung mit dem WoFi nicht eingeschlossen. Das Alter in der gesunden Kontrollgruppe (M = 77,55, SD = 6,02) war jedoch nicht signifikant höher als das in der Patientengruppe (M = 78,47, SD = 6,21) → **t(58) = 0,549, p = 0,585, zweiseitig getestet.**

Die Testpersonen der Kontrollgruppe unterschieden sich signifikant von der Gruppe der Testpersonen mit beginnender Alzheimer-Demenz hinsichtlich der besuchten Schuljahre. Die Kontrollgruppe besuchte im Schnitt 10,8 Jahre die Schule, die Gruppe der Patienten mit einer beginnenden Alzheimer-Demenz 9,5 Jahre. Die Kontrollpersonen waren Angehörige der kranken Testpersonen, die sich im privaten stationären Bereich einer Diagnostik unterzogen. Hier ist von einem systematischen Fehler in der Rekrutierung auszugehen. In einer Varianzanalyse mit der Kovariate Ausbildungsstand konnte nachgewiesen werden, dass der signifikante Unterschied in der Anzahl der Schuljahre keinen Einfluss auf das Abschneiden der Gesunden und Kranken beim WoFi und auf die benötigte Zeit hatte.

In der Untersuchung mit dem WoFi fiel eine Testperson des gesunden Kontrollkollektivs durch folgendes Ergebnis auf: WoFi 86 Punkte, MMST 24 Punkte, DemTect 15 Punkte. Ein MMST-Punktwert von 24 liegt im Grenzbereich zu einer beginnenden demenziellen Symptomatik. Die Fehler im MMST können wie folgt aufgeschlüsselt werden:

1. Angegebene Jahreszeit: Herbst (Testzeitpunkt 02.12.2014)
2. Angegebenes Stockwerk: 1 (2. Stockwerk = richtige Antwort)
3. Rechenfähigkeit: 1 von 5 Punkten (Fehler im Abzugsrechnen)

Der verzögerte Abruf war fehlerfrei, was untypisch für eine Alzheimer-Demenz wäre. Somit ist dieses Ergebnis am ehesten darauf zurückzuführen, dass die Aufgabe zur Rechenfähigkeit nicht korrekt durchgeführt wurde, da sie nicht mit der Buchstabieraufgabe kontrolliert wurde.

Darüber hinaus kann nicht ausgeschlossen werden, dass im gesunden Kontrollkollektiv Testpersonen mit subtilen kognitiven Defiziten waren. Die Wahrscheinlichkeit, an einer Demenz innerhalb der Lebensspanne zu erkranken, steigt mit dem Alter.<sup>294</sup> Somit bleibt zu vermuten, dass auch im Kontrollkollektiv aufgrund des Alters und des Lebenszeitriskos, an einer Demenz zu erkranken, Testpersonen mit beginnenden kognitiven Defiziten waren. Es wurde eine signifikante Korrelation zwischen dem Alter und dem erzielten Wert im WoFi bei N = 40 Testpersonen mit beginnender Alzheimer-Demenz gefunden. Bei den 20 Kontrollpersonen konnte keine signifikante Korrelation zwischen Alter und erzielttem Wert im WoFi festgestellt werden. Die Inzidenz der Alzheimer-Demenz steigt mit dem Alter und ihr größte Risikofaktor ist das Alter (Mahlberg et al. 2009).<sup>295</sup> Die negative Korrelation zwischen Alter und im WoFi erzieltem Wert kann vermutlich darauf zurückgeführt werden, dass die Inzidenz der Alzheimer-Demenz mit dem Alter steigt und die Demenz die Ursache für die Wortfindungsstörungen ist sowie den geringen Punktwert des WoFi erklärt.

In der Studie von Wiederholt et al. (1993) schnitten Testpersonen mit Hochschulabschluss besser in fast allen neuropsychologischen Tests ab. Auch bei der Anwendung des WoFi ist zu vermuten, dass Testpersonen mit einem Hochschulabschluss besser abschneiden als Testpersonen mit einem geringeren Abschluss. In der Untersuchung mit dem WoFi wurden nur die Schuljahre, nicht weiterführende Ausbildungs- oder universitäre Jahre dokumentiert. Es konnte kein Einfluss des in Schuljahren gemessenen Ausbildungsstands auf das Testergebnis des WoFi festgestellt werden. In der Normierung des WoFi werden die Schuljahre

sowie weiterführende Ausbildungs- und universitäre Jahre erfasst. Hier kann der Einfluss eines Hochschulabschlusses oder geringeren Abschlusses auf das Testergebnis des WoFi ermittelt werden.

## **Verbesserungsvorschläge**

*„Es gibt verschiedene anerkannte Kriterien, nach denen die Güte eines Tests bestimmt werden kann.“*<sup>296</sup> – so Beushausen in ihrem 2007 erschienenen „Testhandbuch Sprache“. Die Hauptgütekriterien eines Tests sind Objektivität, Reliabilität und Validität.<sup>297</sup>

## **Hauptgütekriterien**

### ***Objektivität***

Für den WoFi wurde ein einheitliches Testmanual entwickelt (siehe Unterkapitel 3.1). Die Instruktionen beinhalten die Vorbereitung der Testsituation, einführende Erklärung, Zeitmessung, Punktvergabe, erlaubte und verbotene Kommunikation während der Testung und die als korrekt gewerteten Antworten. Durch diese strikte Testvorgabe ist der Test objektiv und unabhängig vom Testdurchführenden zu absolvieren. Um die Durchführung des WoFi zu verbessern, wäre eine Tonaufnahme oder ein Beispielvideo aussichtsreiches Schulungsmaterial. Für die Dokumentation der Punkte ist ein Auswertungsbogen vorgegeben, ihre Vergabe ist im Manual erklärt, sodass die Auswertung standardisiert ist. In einer weiteren Studie könnte die Interrater-Reliabilität (Maß zur Bestimmung der Auswertungsobjektivität) überprüft werden.<sup>298</sup> Im Testmanual des WoFi besteht bei der Interpretation der Antwort kein Spielraum. Die richtige Antwort auf jede Frage ist im Manual dokumentiert, andere Antworten werden als falsch gewertet. Ein Beispiel für einen möglichen Interpretationsspielraum ist der geschriebene Satz im MMST.

### ***Reliabilität***

*„Die Zuverlässigkeit oder Reliabilität eines Tests gibt an, wie genau ein Test misst.“*<sup>299</sup>

Das Reliabilitätskoeffizient Cronbachs Alpha lag bei 0,943 für die 50 Aufgaben des WoFi. Somit sind die einzelnen Items geeignet, das Merkmal „Wortfindungsstörung“ zu erfassen.

Über den Schwierigkeitsindex wurden 11 Fragen als zu leicht eingestuft, drei Fragen als zu schwer. Für die Testdurchführung mit dem WoFi wurden die „zu leichten Fragen“ als *Dummy*-Fragen im Gesamtest belassen. Dies erhöht die Compliance bei der Testdurchführung, da der Patient zwischenzeitlich Erfolgserlebnisse hat, die ihn bis zum Testende motivieren. Vereinzelt wurden schwierige Fragen belassen, um auch sehr sprachgewandte Testpersonen zu fordern. In einer Parallelversion des WoFi könnten anhand der im Duden angegebenen Frequenz aus jeder Frequenzklasse – außer Frequenzklasse 5 (die häufigsten 100 deutschen Wörter) – gleich viele Wörter gewählt und somit die Schwierigkeit der Fragen abgestuft werden. Hodges et al. (1992) beobachteten, dass Alzheimer-Patienten im Vergleich zum Kontrollkollektiv bei der Benennaufgabe disproportional schlechter abschnitten, je geringer die Frequenz des Zielwortes war. Auf diese Weise könnten Wortfindungsstörungen also noch gezielter festgestellt werden.

Die Frage 40 erreichte als einzige Frage einen sehr geringen Trennschärfekoeffizienten (0,018). Der Trennschärfekoeffizient beschreibt, in welchem Ausmaß das Item die Ausprägung des Merkmals erfasst.<sup>300</sup> Frage 40 sollte aufgrund des geringen Trennschärfekoeffizienten aus dem Test entfernt werden.

In einer weiteren Untersuchung sollte der WoFi mit der *Split-half-Methode* untersucht, d. h. nach der *Odd-even-Methode* oder dem Zufallsprinzip geteilt und Aufgabenpaare annähernd gleicher Schwierigkeit und Trennschärfe gebildet werden.<sup>301</sup> Der Zusammenhang beider Testhälften wird überprüft: Je höher er ausfällt, umso reliabler ist der Test.<sup>302</sup>

Des Weiteren sollte die Stabilität des WoFi überprüft werden. Zur Überprüfung der Stabilität ist eine *Retestmethode*<sup>303</sup> bei Personen mit Alzheimer-Demenz nicht geeignet. Werden die Personen zu verschiedenen Zeitpunkten mit dem gleichen Test geprüft, könnte die Demenz schon weiter

fortgeschritten sein und das Ergebnis dadurch schlechter ausfallen. Genauso könnte der Demenzschweregrad stagniert und das Testergebnis dadurch besser sein, wenn der Patient in der zweiten Testdurchführung von einem Lerneffekt profitiert. Eine Möglichkeit zur Überprüfung der Stabilität wäre die *Paralleltest-Reliabilität*. Dazu müsste eine Parallelversion des WoFi entwickelt und die Testpersonen mit beiden Versionen getestet werden.<sup>304</sup>

### **Validität**

*„Die Validität oder Gültigkeit eines Tests gibt an, in welchem Grad er wirklich das misst, was er messen soll.“<sup>305</sup>*

#### *Inhaltliche Validität*

Durch Experten kann festgestellt werden, ob die Testaufgaben des WoFi das Konstrukt „Wortfindungsstörungen“ tatsächlich repräsentieren.<sup>306</sup> Sowohl aus sprachwissenschaftlicher als auch aus psychiatrischer und psychologischer Perspektive wurde die inhaltliche Validität als sehr wahrscheinlich eingestuft.

#### *Kriteriumsvalidität*

Zur Überprüfung der Übereinstimmungsvalidität (konkurrente Validität)<sup>307</sup> wurden der MMST und der DemTect herangezogen. MMST und DemTect sind validierte Screeninginstrumente für kognitive Defizite. Es konnte eine Korrelation zwischen dem Testergebnis des MMST und dem des WoFi sowie eine Korrelation zwischen dem Testergebnis des DemTect und dem des WoFi festgestellt werden. Da bislang keine validierten Instrumente zur Feststellung von Wortfindungsstörungen vorliegen, konnte kein anderes Instrument zur Prüfung der Korrelation herangezogen werden.

In weiteren Studien sollte die Vorhersagevalidität (prädiktive Validität) festgestellt<sup>308</sup> und zu diesem Zweck eine gesunde Kohorte von über 65-Jährigen ohne kognitive Einbußen (z. B. gemessen mit CERAD, DemTect, MMST) herangezogen werden. Über einen Zeitraum von zehn Jahren sollten jährlich die kognitive Leistung und die Leistung im WoFi überprüft werden. Würden in einer solchen Studie die Testpersonen – Jahre, bevor

sie in kognitiven Test auffällig werden und eine manifeste Demenz zeigen – Testeinbußen offenbaren, wäre der WoFi als Vorhersagetest für eine Demenz geeignet.

Bei einem *Cut-off*-Wert von 84 Punkten wurden für die Abgrenzung von Patienten mit einer Alzheimer-Demenz gegenüber Kontrollpersonen eine Sensitivität von 95 % und eine Spezifität von 92 % festgestellt.

Anhand einer binären logistischen Regression wurde überprüft, ob der WoFi fähig ist vorauszusagen, dass sich die Testpersonen in der Gruppe der „Kranken“ (Diagnose F00.1, F00.2) oder in der Gruppe der „Gesunden“ (Kontrollpersonen) befinden. Insgesamt konnten anhand des WoFi-Testergebnisses die Testpersonen zu 93,3 % richtig in die Kategorie „krank“ oder „gesund“ eingestuft werden.

#### *Konstruktvalidität*

Zur Überprüfung der divergenten Validität sollten in einer weiteren Studie an einem Kollektiv ein Intelligenztest (z. B. Hamburger Wechsler-Intelligenztest für Erwachsene (HAWIE) oder Berliner Intelligenz-Struktur-Test (BIS-4) oder Mehrfachwahl-Wortschatz-Intelligenztest (MWT-B)) und der WoFi durchgeführt werden. Als Ergebnis dieser Untersuchung würden eher niedrige bis mittlere Zusammenhänge erwartet.<sup>309</sup> Somit wäre bewiesen, dass der WoFi nicht die Intelligenz oder den Wortschatz überprüft, sondern allein die Wortfindung. Hierzu wäre insbesondere der MWT-B oder der Hamburger Wechsler-Intelligenztest für Erwachsene geeignet, da hier der vorhandene Wortschatz überprüft wird.

Bei der Überprüfung der konvergenten Validität würde sich eine Untersuchung mit dem *boston naming test* (Kaplan et al. 1983) oder dem *Aachener Aphasie-Test* (Huber 1983) anbieten.

Da der WoFi ein eindimensionaler Test ist und nicht mehrere Faktoren enthält, entfällt die Faktorenanalyse.

## **Nebengütekriterien**

### ***Normierung***

Derzeit ist im Rahmen einer prospektiven klinischen Studie die Normierung des WoFi geplant.

### ***Vergleichbarkeit***

Zur Vergleichbarkeit muss eine Parallelförmigkeit des WoFi erstellt werden, für die ein übereinstimmender Gültigkeitsbereich vorliegt.<sup>310</sup> Eine Parallelversion kann aus dem ursprünglichen Fragenpool – bei identischem methodischen Vorgehen – erstellt werden. Die Parallelversionen müssen in einer folgenden Studie an einem ausreichend großen Kollektiv getestet werden.

### ***Ökonomie***

Der WoFi zeichnet sich durch sein exzellentes Verhältnis von Aufwand und Nutzen aus. Der WoFi benötigt in der Durchführung maximal 15 Minuten, außer einem WoFi-Testblatt und einem Stift wird nur eine ruhige Testsituation benötigt. Der WoFi kann von Pflege- und medizinischem Fachpersonal, Psychologen und anderen qualifizierten Berufsgruppen durchgeführt werden. Eine angemessene Schulung kann anhand des Testmanuals innerhalb kurzer Zeit selbstständig durchgeführt werden, ein noch zu erstellendes Beispielvideo könnte unterstützend dabei wirken. Es handelt sich bei dem WoFi nicht um einen *Paper-Pencil-Test*, sodass er auch für Testpersonen mit visuellen oder motorischen Einschränkungen geeignet ist. Die Auswertung ist anhand des Manuals leicht zu erlernen und durchzuführen. Der WoFi ist jedoch nicht als Gruppentest durchführbar.

### ***Nützlichkeit***

Ein Test ist dann nützlich, wenn er eine Störung eindeutig klassifiziert und Hinweise auf mögliche Ziele und Inhalte der Therapie gibt.<sup>311</sup> Der WoFi ist offenbar geeignet, Wortfindungsstörungen zu erfassen. Wortfindungsstörungen sind ein wichtiger Vorhersagewert bezüglich der späteren Entwicklung einer Demenz unabhängig von der aktuellen

Performance in Gedächtnistests (Jacobs et al. 1995).<sup>312</sup> Alzheimer-Patienten berichten von sich aus meist über Wortfindungsstörungen als erstes beobachtetes Symptom (Buller & Ptok 2005)<sup>313</sup>. Der WoFi kann Wortfindungsstörungen auch als Frühsymptom bei einer Alzheimer-Demenz erfassen. Dies kann ein Hinweis auf eine beginnende Alzheimer-Demenz sein.

Wenn die Erkrankung erst einmal ausgebrochen ist, dann ist eine Therapie, die eine mögliche Krankheitsursache behandelt, nicht mehr effektiv. Wir müssen die Erkrankung deshalb früher erkennen, bevor die relevanten Symptome auftreten. Wir müssen sagen können, ob jemand in fünf bis zehn Jahren eine Erkrankung entwickeln könnte.<sup>314</sup>

wird Professor Düzel, Direktor des Instituts für kognitive Neurologie und Demenzforschung am Universitätsklinikum Magdeburg, 2015 im deutschen Ärzteblatt zitiert. Der WoFi könnte aufgrund seiner guten Ökonomie als Screeningtest, beispielsweise von Hausärzten, angewandt werden.

## 6 Schlussfolgerungen

In der vorliegenden Arbeit wurde ein Instrument zur Erfassung von Wortfindungsstörungen in der Frühdiagnostik der Alzheimer-Demenz entwickelt, das offensichtlich geeignet ist, Wortfindungsstörungen festzustellen. Die vorliegende Untersuchung zeigte, dass anhand des WoFi-Testergebnisses Personen mit beginnender Alzheimer-Demenz zu 93,3 % richtig in die Kategorie „krank“ oder „gesund“ eingestuft werden können. Mit dem WoFi ist damit ein neues, alters-, ausbildungs- und geschlechtsunabhängig Screeninginstrument verfügbar, das bei einem Cut-off-Wert von 84 Punkten eine gute Sensitivität (95 %) und Spezifität (92 %) zur Abgrenzung des gesunden Kontrollkollektivs gegenüber dem Kollektiv der Patienten mit beginnender Demenz vom Alzheimer-Typ vorweisen kann. Der WoFi zeichnet sich durch seine gute Ökonomie, Objektivität und Kriteriumsvalidität aus. Das Instrument bedarf noch weiterer Überprüfung der Gütekriterien und könnte in der Bestimmung von Wortfindungsstörungen, beispielsweise in der Frühdiagnostik der Alzheimer-Demenz, eingesetzt werden.

## Literaturverzeichnis

Alsleben, B. (Hg.) (2012): Duden - das Wörterbuch der Synonyme. 2., vollst. überarb. und aktualisierte Aufl. Mannheim: Dudenverlag

Alzheimer, A. (1907): Über eine eigenartige Erkrankung der Hirnrinde. Vortrag in der Versammlung Südwestdeutscher Irrenärzte in Tübingen am 3. November 1906. In: *Allgemeine Zeitschrift fuer Psychiatrie und Psychischgerichtliche Medizin, herausgegeben von Deutschlands Irrenärzten, Druck und Verlag Georg Reimer, Berlin* (64. Bd. 1. Heft), S. 146–148

Antonucci, T. C.; Jackson, J.; Sterns, H. (2009): Annual Review of Gerontology and Geriatrics 2009. Volume 29. Life-Course Perspectives on Late Life Health Inequalities. New York: Springer Publishing Company.

Appell, J.; Kertesz, A.; Fisman, M. (1982): A study of language functioning in Alzheimer patients. In: *Brain and Language* 17 (1), S. 73–91.

Bayles, K. A.; Tomoeda, Cheryl K. (1983): Confrontation naming impairment in dementia. In: *Brain and Language* 19 (1), S. 98–114.

Benke, T.; Andree, B.; Hittmair, M.; Gerstenbrand, F. (1990): Sprachveränderungen bei der Demenz. In: *Fortschritte der Neurologie-Psychiatrie* 58 (6), S. 215–223.

Beushausen, U. (Hg.) (2007): Testhandbuch Sprache. Diagnostikverfahren in Logopädie und Sprachtherapie. 1. Aufl. Bern: Huber (Verlag Hans Huber Programmbereich Gesundheit).

Beyreuther, K.; Arendt, T. (Hg.) (2002): Demenzen. Grundlagen und Klinik. Stuttgart: Thieme.

Bickel, H. (2014): Die Häufigkeit von Demenzerkrankungen. In: *Deutsche Alzheimer Gesellschaft* (06/2014).

Braak, H.; Braak, E. (1991): Neuropathological staging of Alzheimer-related changes. In: *Acta Neuropathol* 82 (4), S. 239–259.

Brown, R.; McNeill, D. (1966): The “tip of the tongue” phenomenon. In: *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior* 5 (4), S. 325–337.

Bühl, Achim (2014): SPSS 22. Einführung in die moderne Datenanalyse. 14., aktualisierte Aufl. Hallbergmoos: Pearson.

Buller, N.; Ptok, M. (2005): Sprache und Kommunikationsbeeinträchtigungen bei demenziellen Erkrankungen. In: *HNO* 53 (2), S. 177–180.

Burns, A. (2002): Rating scales in old age psychiatry. In: *The British Journal of Psychiatry* 180 (2), S. 161–167.

Cipriani, G.; Dolciotti, C.; Picchi, L.; Bonuccelli, U. (2011): Alzheimer and his disease. A brief history. In: *Neurological Sciences* 32 (2), S. 275–279.

Critchley, M. (1964): The Neurology of Psychotic Speech. In: *The British Journal of Psychiatry* 110 (466), S. 353–364.

Deuschl, G.; Reichmann, H. (2006): Gerontoneurologie. 1. Aufl. s.l.: Thieme.

Deutsche Gesellschaft für Psychiatrie, Psychotherapie und Nervenheilkunde (2009): S3-Leitlinie "Demenzen". Langversion.

Dilling, H. (Hg.) (2008): Internationale Klassifikation psychischer Störungen. ICD-10 Kapitel V (F) ; klinisch-diagnostische Leitlinien. Weltgesundheitsorganisation. 6., vollst. überarb. Auflage 2004/2008. Bern: Huber.

Dilling, H. (Hg.) (2010): Internationale Klassifikation psychischer Störungen. ICD-10 Kapitel V (F); klinisch-diagnostische Leitlinien. Weltgesundheitsorganisation. 7., überarb. Auflage unter Berücksichtigung der Änderungen entsprechend ICD-10-GM. Bern: Huber.

Eickhoff, B.; Wermke, M. (Hg.) (2010): Duden - das Synonymwörterbuch. Ein Wörterbuch sinnverwandter Wörter. Bibliographisches Institut & F. A. Brockhaus AG. 5., vollst. überarb. Auflage. Mannheim: Dudenverlag.

Ender, U. F. (1994): Sprache und Gehirn. Darstellung und Untersuchung der linguistischen Aspekte des Verhältnisses von Sprache und Gehirn unter besonderer Berücksichtigung der Hemisphären- und Zeichenasymmetrien, Univ., Diss.--Bonn, 1992. München: Fink (Patholinguistica, 16).

Ferri, C. P.; Prince, M.; Brayne, C.; Brodaty, H.; Fratiglioni, L.; Ganguli, M. et al. (2005): Global prevalence of dementia. A Delphi consensus study. In: *The Lancet* 366 (9503), S. 2112–2117.

Folstein, M. F.; Folstein, S. E.; McHugh, P. R. (1975): “Mini-mental state”: A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. In: *Journal of Psychiatric Research* 12 (3), S. 189–198.

Förstl, H. (2003): Lehrbuch der Gerontopsychiatrie und -psychotherapie. 2., aktualisierte und erweiterte Auflage. s.l.: Thieme.

Förstl, H. (2012): Demenzatlas spezial. Stuttgart: Thieme.

Gaus, W.; Muche, R. (2014): Medizinische Statistik. Angewandte Biometrie für Ärzte und Gesundheitsberufe. Stuttgart: Schattauer.

Gesundheitsberichtserstattung des Bundes (2006): Krankheitskosten nach Erkrankungen. Gesundheit in Deutschland 2006.

Görner, H.; Kempcke, G. (Hg.) (2003): Wörterbuch Synonyme. Orig.-Ausg., 3., überarb. Aufl. München: Dt. Taschenbuch-Verl. (dtv, 34006).

Görner, H.; Kempcke, G. (Hg.) (2005): Wörterbuch Synonyme. 4. Aufl., aktualisierte und erw. Neuausg. München: Dt. Taschenbuch-Verl. (dtv, 34006).

Günnewig, T.; Erbguth, F. (2006): Praktische Neurogeriatrie. Stuttgart: W. Kohlhammer (Palliativmedizin, Geriatrie).

Hamberger, M. J.; Goodman, R. R.; Perrine, K.; Tamny, T. (2001): Anatomic dissociation of auditory and visual naming in the lateral temporal cortex. In: *Neurology* 56 (1),

Hamberger, M. J.; McClelland, S.; McKhann, G. M.; Williams, A. C.; Goodman, R. R. (2007): Distribution of auditory and visual naming sites in non-lesional temporal lobe epilepsy patients and patients with space-occupying temporal lobe lesions. In: *Epilepsia* 48 (3), S. 531–538.

- Hamberger, M. J.; Seidel, W. T. (2003): Auditory and visual naming tests. normative and patient data for accuracy, response time, and tip-of-the-tongue. In: *Journal of international neuropsychological society* 9 (03).
- Hodges, J. R.; Salmon, D. P.; Butters, N. (1991): The nature of the naming deficit in Alzheimer's and Huntington's disease. In: *Brain* 114 (4), S. 1547–1558.
- Hodges, J. R.; Salmon, D. P.; Butters, N. (1992): Semantic memory impairment in Alzheimer's disease. Failure of access or degraded knowledge? In: *Neuropsychologia* 30 (4), S. 301–314.
- Hoffmann, A.; Ostapczuk, M.; Ullrich, S. (2015): SPSS für Mediziner. Praxisnah und anwendungsorientiert, Workshop MedRSD.
- Huber, W. (1983): Aachener aphasie test (AAT): Verlag für Psychologie Dr. CJ Hogrefe.
- Ivemeyer, D.; Zerfaß, R.; Ivemeyer-Zerfaß (2002): Demenztests in der Praxis. Ein Wegweiser. 1. Aufl. München: Urban & Fischer.
- Jack, C. R.; Albert, M. S.; Knopman, D. S.; McKhann, G. M.; Sperling, R. A.; Carrillo, M. C. et al. (2011): Introduction to the recommendations from the national institute on aging-Alzheimer's Association workgroups on diagnostic guidelines for Alzheimer's disease. In: *Alzheimer's & dementia : the journal of the Alzheimer's Association* 7 (3), S. 257–262.
- Jacobs, D. M.; Sano, M.; Dooneief, G.; Marder, K.; Bell, K. L.; Stern, Y. (1995): Neuropsychological detection and characterization of preclinical Alzheimer's disease. In: *Neurology* 45 (5), S. 957–962.
- Janssen, J.; Laatz, W. (2007): Statistische Datenanalyse mit SPSS für Windows. Eine anwendungsorientierte Einführung in das Basissystem und das Modul Exakte Tests. Sechste, neu bearbeitete und erweiterte Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
- Kalbe, E.; Kessler, J.; Calabrese, P.; Smith, R.; Passmore, A. P.; Brand, M.; Bullock, R. (2004): DemTect. A new, sensitive cognitive screening test to support the diagnosis of mild cognitive impairment and early dementia. In: *International Journal of Geriatric Psychiatry* 19 (2), S. 136–143.
- Kaplan, E. ; Goodglass, H. ; Weintraub, S., Segal, O. (1983): Boston Naming Test. Philadelphia: Lea&Febiger.

Kertesz, A.; Kertesz, M. (1988): Memory deficit and language dissolution in Alzheimer's disease. In: *Journal of Neurolinguistics* 3 (1), S. 103–114

Kovács, G. G.; Kovári, V.; Nagy, Z. (2008): Dementiával járó kórképek gyakorisága az Országos Pszichiátriai és Neurológiai Intézet hároméves neuropatológiai anyagában. In: *Ideggyógyászati szemle* 61 (1-2), S. 24–32.

Kuemmel, A.; Haberstroh, J.; Pantel, J. (2014): CODEM Instrument. In: *Journal of gerontopsychology and geriatric psychiatry*. 27 (1), S. 23–31.

LaBarge, E.; Balota, D. A.; Storandt, M.; Smith, D. S. (1992): An analysis of confrontation naming errors in senile dementia of the Alzheimer type. In: *Neuropsychology* 6 (1), S. 77–95.

Laine, M.; Vuorinen, E.; Rinne, J. O. (1997): Picture naming deficits in vascular dementia and Alzheimer's disease. In: *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology* 19 (1), S. 126–140.

Lieb, K.; Frauenknecht, S.; Brunnhuber, S. (2012): Intensivkurs Psychiatrie und Psychotherapie. 7. Aufl. München: Elsevier Urban & Fischer.

Lukatela, K.; Malloy, P.; Jenkins, M.; Cohen, R. (1998): The naming deficit in early Alzheimer's and vascular dementia. In: *Neuropsychology* 12 (4), S. 565–572.

Mahlberg, R.; Gutzmann, H.; Adler, G. (Hg.) (2009): Demenzerkrankungen. Erkennen, behandeln und versorgen. Köln: Dt. Ärzte-Verlag.

Malow, B. A.; Blaxton, T. A.; Sato, S.; Bookheimer, S. Y.; Kufta, C. V.; Figlozzi, C. M.; Theodore, W. H. (1996): Cortical stimulation elicits regional distinctions in auditory and visual naming. In: *Epilepsia* 37 (3), S. 245–252.

Martin, A.; Fedio, P. (1983): Word production and comprehension in Alzheimer's disease. The breakdown of semantic knowledge. In: *Brain and Language* 19 (1), S. 124–141.

Mattle, H.; Mumenthaler, M. (2013): Neurologie. 13. Aufl. s.l.: Georg Thieme Verlag KG.

- Maurer, K.; Volk, S.; Gerbaldo, H. (1997): Auguste D and Alzheimer's disease. In: *The Lancet* 349 (9064), S. 1546–1549.
- McKhann, G.; Drachman, D.; Folstein, M.; Katzman, R.; Price, D.; Stadlan, E. M. (1984): Clinical diagnosis of Alzheimer's disease: report of the NINCDS-ADRDA work group under the auspices of department of health and human services task force on alzheimer's disease. In: *Neurology* 34 (7), S. 939–944.
- McKhann, G. M.; Knopman, D. S.; Chertkow, H.; Hyman, B. T.; Jack, C. R.; Kawas, C. H. et al. (2011): The diagnosis of dementia due to Alzheimer's disease: recommendations from the National Institute on Aging-Alzheimer's Association workgroups on diagnostic guidelines for Alzheimer's disease. In: *Alzheimer's & dementia : the journal of the Alzheimer's Association* 7 (3), S. 263–269.
- Miller, K. M.; Finney, G. R.; Meador, K. J.; Loring, D. W. (2010): Auditory responsive naming versus visual confrontation naming in dementia. In: *The Clinical Neuropsychologist* 24 (1), S. 103–118.
- Muckel, S. (1998): Kategorienspezifische Wortfindungsstörungen bei Aphasie. Dissoziationen zwischen der Verfügbarkeit von Nomina und Verben, Univ., veränd. Magisterarbeit--Münster (Westfalen), 1997. Münster: Lit (Klinische Linguistik, Bd. 6).
- Oswald, W. D.; Lehr, U.; Sieber, C.; Kornhuber, J. (2006): Gerontologie. Medizinische, psychologische und sozialwissenschaftliche Grundbegriffe. 3. Aufl. s.l.: Kohlhammer Verlag.
- Payk, T. R. (2010): Demenz. München: Reinhardt (UTB Profile, 3371).
- Reinbold, H.; Assion, H.-J. (2010): Dementicum. Kompaktwissen über Demenz und Antidementiva. 1. Aufl. Dortmund: PGV, PsychoGen-Verlag
- Rieser, S. (2015): Was Hausärzte und Wissenschaftler trennt. Demenzielle Erkrankungen. In: *Deutsches Ärzteblatt Ausgabe M* 112.
- Saß, H. (2003): Diagnostische Kriterien des Diagnostischen und Statistischen Manuals psychischer Störungen DSM-IV-TR. Göttingen: Hogrefe.

Schecker, M. (Hg.) (2002): Wortfindung und Wortfindungsstörungen. Tübingen: Narr (Cognitio, 11).

Snodgrass, J. G.; Vanderwart, M. (1980): A standardized set of 260 pictures: norms for name agreement, image agreement, familiarity, and visual complexity. In: *Journal of experimental psychology. Human learning and memory* 6 (2), S. 174–215.

Sperling, R. A.; Aisen, P. S.; Beckett, L. A.; Bennett, D. A.; Craft, S.; Fagan, A. M. et al. (2011): Toward defining the preclinical stages of Alzheimer's disease: recommendations from the National Institute on Aging-Alzheimer's Association workgroups on diagnostic guidelines for Alzheimer's disease. In: *Alzheimer's & dementia : the journal of the Alzheimer's Association* 7 (3), S. 280–292.

Stachowiak, F. J. (1979): Zur semantischen Struktur des subjektiven Lexikons. München: Fink (Patholinguistica, 7).

Statistische Ämter des Bundes und der Länder (2011): Der Zensus 2011

Statistisches Bundesamt (2012): Bevölkerungsentwicklung und Altersstruktur. Lange Reihen: Bevölkerung nach Altersgruppen, 12. koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung: Bevölkerung Deutschlands bis 2060.

Steinmetz, H.; Sitzer, M.; Aksu, F. (Hg.) (2011): Lehrbuch neurologie. 1. Auflage. Munich, Germany: Urban & Fischer.

Supprian, T. (2011): Frühdiagnostik von Demenzerkrankungen. Diagnostische Verfahren, Frühsymptome, Beratung. 1. Aufl. Stuttgart: Kohlhammer

Troyer, A. K. (2004): DemTect effective in screening for mild cognitive impairment and mild dementia. In: *Evidence-Based Mental Health* 7 (3), S. 70.

Wacker, A.; Holder, M.; Will, B. E.; Winkler, P. A.; Ilmberger, J. (2002): Vergleich von Aachener Aphasie-Test, klinischer Untersuchung und Aachener Aphasie-Bedside-Test bei Hirntumorpatienten. In: *Nervenarzt* 73 (8), S. 765–769.

Wallesch, C.-W.; Förstl, H. (2005): Demenzen. 1. Auflage. s.l.: Thieme.

Wallesch, C.-W.; Förstl, H. (2012): Demenzen. 2. Aufl. s.l.: Georg Thieme Verlag KG.

Wiederholt, W. C.; Cahn, D.; Butters, N. M.; Salmon, D. P.; Kritz-Silverstein, D.; Barrett-Connor, E. (1993): Effects of age, gender and education on selected neuropsychological tests in an elderly community cohort. In: *Journal of the American Geriatrics Society* 41 (6), S. 639–647.

Williams, B. W.; Mack, W.; Henderson, V. W. (1989): Boston naming test in Alzheimer's disease. In: *Neuropsychologia* 27 (8), S. 1073–1079.

Wise, R.; Chollet, F.; Hadar, U.R.I.; Friston, K.; Hoffner, E.; Frackowiak, R. (1991): Distribution of cortical neural networks involved in word comprehension and word retrieval. In: *Brain* 114 (4), S. 1803–1817.

Yochim, B. P.; Beaudreau, S. A.; Kaci F., J.; Yutsis, M. V.; Raymond, N.; Friedman, L.; Yesavage, J. (2015): Verbal naming test for use with older adults. Development and initial validation. In: *Journal of the International Neuropsychological Society* 21 (03), S. 239–248.

# Anhang

## Anhangsverzeichnis

A.1	Der WoFi.....	XV
A.2	Fehlerkategorien nach Hodges et al. ....	XVI
A.3	Synonymenprüfung .....	XIX
A.4	Ergebnisse der Frequenzprüfung mit der WebApp Cosmas II Client des deutschen Referenzkorpus (DeReKo): .....	XXII
A.5	Ergebnisse der Frequenzprüfung mit der Frequenzliste im FOLK (Forschungs- und Lehrkorpus für gesprochenes Deutsch): .....	XXVII
A.6	Ergebnisse der Frequenzprüfung mit dem DeReWo (korpusbasierte Grund- /Wortformenlisten des Institutes für deutsche Sprache):.....	XXVIII
A.7	Frequenz nach Häufigkeitsklassen des Dudens .....	XXIX
A.8	Patientenaufklärung und Einverständniserklärung .....	XXX
A.9	NINCDS-ADRDA-Kriterien .....	XXXII
A.10	Gegenüberstellung der ICD-10- und DSM-IV-Kriterien .....	XXXIII
A.11	Werte zur ROC-Kurve .....	XXXIV

# A.1 Der WoFi

Instrument zur Erfassung von Wortfindungsstörungen (WoFi)

Datum: \_\_\_\_\_

Alter: \_\_\_\_\_

Geschlecht: \_\_\_\_\_

Beruf/Abschluss: \_\_\_\_\_

benötigte Zeit: \_\_\_\_\_

absolvierte Schuljahre: \_\_\_\_\_

Patient (Nr.) \_\_\_\_\_

Fragen	Richtig	Falsch	Keine
1. Wie heißt der Tag, an dem man immer ein Jahr älter wird?			
2. Wie heißt das Tier im Zoo mit Hufen, das schwarz-weiß gestreift ist?			
3. Wie heißt die lustige Person im Zirkus?			
4. Wie heißt das springende Beuteltier, das in Australien lebt?			
5. Wie heißt die Hülle einer Raupe, aus der Seide gewonnen wird?			
6. Wie heißt der feine graue Staub, der übrig bleibt, wenn eine Zigarette abbrennt?			
7. Wie heißt das Gerät, in das ein Rundfunkreporter hineinspricht?			
8. Wie heißt das Tier mit acht Beinen, das seine Beute in einem feinen Netz fängt?			
9. Wie heißt die Prüfung, mit der man das Gymnasium abschließt?			
10. Wie heißt das elektrische Gerät, mit dem man Haare trocknet?			
11. Wie heißt die Flüssigkeit in einem Füllfederhalter, die zum Schreiben dient?			
12. Wie heißt eine Verankerung für Schrauben in der Wand?			
13. Wie heißt der Kleber, mit dem man eine Tapete an der Wand befestigt?			
14. Wie heißt das Loch am Ende einer Nadel, durch das man den Faden führt?			
15. Wie heißt der Monat, in dem man Weihnachten feiert?			
16. Wie heißt das Wetterphänomen, bei dem Blitz und Donner vorkommen?			
17. Wie heißt die weiße Keramik, aus der ein Teeservice besteht?			
18. Wie nennt man einen Menschen, der bewusst auf Fleisch verzichtet?			
19. Wie nennt man den Leiter eines Orchesters?			
20. Wie nennt man eine Pflanze, die in der Wüste wächst und Stacheln hat?			
21. Wie nennt man die Rede des Pfarrers in der Kirche?			
22. Wie nennt man die glühende Gesteinsmasse, die aus einem Vulkan herausgeschleudert wird?			
23. Wie nennt man ein versteinertes Lebewesen?			
24. Wie nennt man das Werkzeug, das man außer einem Hammer zum Bearbeiten von Stein benötigt?			
25. Wie nennt man das erhöhte Rednerpult, von dem der Pfarrer zur Gemeinde spricht?			
26. Wie nennt man die Linie, die die Erdoberfläche in eine Nord- und Südhälfte teilt?			
27. Wie nennt man den Faden, den man zum Nähen verwendet?			
28. Wie nennt man die Anfangsbuchstaben des Vor- und Nachnamens?			
29. Wie nennt man Abgaben an den Staat?			
30. Wie nennt man das Geld, das man erhält, wenn man eine Mehrwegflasche zurückgibt?			
31. Wie nennt man ein scharfes chirurgisches Messer?			
32. Wie nennt man einen hohen, steifen, meist schwarzen Herrenhut?			
33. Wie nennt man eine Schmucknadel zum Anstecken?			
34. Wie nennt man die Person, die in einem Prozess das Urteil spricht?			
35. Wie nennt man das Geld, das man vermacht bekommt, wenn die Eltern sterben?			
36. Wie nennt man den Verfasser eines Buches oder eines Romans?			
37. Wie nennt man jemanden, der Klavier spielt?			
38. Wie nennt man übertriebene Sparsamkeit auch?			
39. Wie nennt man jemanden, der eine Straftat beobachtet hat?			
40. Wie nennt man das Gefäß, in das man einen Blumenstrauß stellt?			
41. Wie nennt man das Gegenteil von Flut?			
42. Wie nennt man das lange Haar am Hals eines Löwen?			
43. Wie nennt man den Gegenstand, mit dem man einen Bleistift schärft?			
44. Wie nennt man das weiße Material, mit dem ein Lehrer an die Tafel schreibt?			
45. Wie nennt man das Küchengerät, mit dem man Nudeln abgießen kann?			
46. Wie nennt man das Phänomen, wenn sich bei Krankheit die Körpertemperatur deutlich erhöht?			
47. Wie nennt man ein herausziehbares Fach in einem Schrank?			
48. Wie nennt man junge, neugeborene Hunde?			
49. Wie nennt man den Gegenstand, in dem man ein Schnitzel brät?			
50. Wie nennt man die erste Mahlzeit am Tag?			

## A.2 Fehlerkategorien nach Hodges et al.

Hodges et al. (1991) entwickelten auf der Grundlage bereits vorher bestehender Modelle zur Fehlerkategorisierung bei Wortfindungsstörungen/Benennungsstörungen ein Konzept zur Einteilung der beobachteten Fehler bei Testung mit dem *boston naming test*.

Das Modell sieht wie folgt aus (ergänzt durch Beobachtungen im WoFi):

Fehlername	Erklärung	Beispiel Anhand des WoFis
1.Keine Antwort	Enthält: keine Antworten und Antworten wie: „Weiss ich nicht“	a.„weiss ich nicht“ b.Gar keine Antwort c.„damit ich hab ich nichts zu tun!“
2.Visuelle Fehler	Antworten, die dem Zielwort visuell ähnlich sind, aber von einer anderen semantischen Kategorie sind  (z.B „tie“ für „stethoscope“)	Entfällt, da der WoFi nur auditorische Benennung enthält
3.zweideutige Fehler in den Kategorien semantische und visuelle Fehler	Antworten, die aus der gleichen semantischen Kategorie stammen wie das Zielwort und visuell dem Zielwort ähneln. Dementsprechen könnte der Fehler sowohl auf der fehlerhaften Wahrnehmung, als auch auf der fehlerhaften Semantik basieren.  (bsp.: „headphones“ for stethoscope)	Entfällt, da der WoFi nur auditorische Benennung enthält
4.Semantische Fehler - gleiche Kategorie	Antwort stammt aus der gleichen semantischen Kategorie wie das Zielwort, hat	a.“Kugelschreiber“ für Spitzer b.“Thermometer“ für Fieber

	<p>aber eindeutig keine visuelle Ähnlichkeit mit dem Zielwort</p> <p>(bsp.: „violin“ für „accordion“)</p>	<p>c.“Januar“ für Dezember</p> <p>d.“Elefant“, „Elster“, „Kamel“, „Kuh“, „Pferd“, „Tiger“, „Ziege“ für Zebra</p>
5.Semantische Fehler – Übergeordnete Kategorie	<p>Antwort benennt die generelle Kategorie zu der das Objekt gehört</p> <p>(bsp.: „musical instrument“ für accordion)</p>	<p>a.“Tier“, „Säugetier“ für Zebra</p> <p>b.“Chef“ für Dirigent</p> <p>c.“Abschluss“ für Abitur</p>
6.Semantischer Fehler – Assoziativer Ursache	<p>Antworten zeigen einen eindeutigen Zusammenhang mit dem Zielwort und beinhalten z.B Angaben für den Handlungsablauf und die Funktion</p> <p>(bsp.: „painting“ für artist)</p>	<p>a.„Elefant“ – lebt in Afrika</p> <p>b.“Richter“ - nicht der Pfarrer</p> <p>c.“Gewitter“ – Sturm, Blitz</p>
7.Semantischer Fehler – Umschreibungen	<p>Antwort enthält mehrere Worte und zeigt auf, dass der Befragte eindeutig das Zielwort erkannt hat. Die Antwort kann technische, funktionelle oder handlungsbezogene Merkmale enthalten.</p> <p>(bsp.: „doctors use them for listening to your heart“ für stethoscope)</p>	<p>a.„Spitzer“ – dann dreht man so und dann ist es scharf</p> <p>b.„Kanzel – in der Kirche, dann geht man da hoch und dann steht man da, das mit dem kleinen Dach oben drauf</p>
8.phonemische Fehler	<p>Antwort enthält Aussprachefehler oder eine Verzerrung des Zielwortes. Die Antwort enthält mindest</p>	<p>Skalpelle: Skall, Skalp, Skämpel, Schappel</p>

	eine gleiche Silbe wie das Zielwort  (bsp.: „iglow“ für Igloo)	
9.Wiederholungen	Wiederverwendung einer Antwort (richtig oder falsche), die für eine der vorherigen fünf Fragen gegeben wurde.	a.“Spinne“ für Kokon (ist drei Fragen vorher die richtige Antwort gewesen)  b.“langes Haar“ anstatt Mähne (aus der Formulierung der Frage aufgenommen)  c.“Känguru“ (vier Fragen vorher richtige Antwort)
10.Unzusammenhängende Fehler	Antwort, bei der kein eindeutiger Zusammenhang zwischen dem Zielwort und der Antwort hergestellt werden kann  (bsp: “one of those things” für snake)	a.”ja so ein Dings da!”  b.“na da gibt es ja vieles, solches und solches“  c.“Damit habe ich nichts zu tun!“

### A.3 Synonymenprüfung

1. Geburtstag (1. (geh.): Ehrentag, Wiegenfest 2. Datum/Tag der Geburt, Geburtsdatum) (Eickhoff und Wermke 2010) S.424
2. Zebra (in dem Duden und in dem DTV Wörterbuch ist jeweils nur Zebrastreifen vorhanden)
3. Clown (Bajazzo, dummer August, Eulenspiegel, Faxenmacher, Hanswurst, Harlekin, Komiker, Schelm, Spaßmacher, Spaßvogel; (ugs. Scherzh.): Kasper; (landsch.): Geck; (veraltend): Possenmacher, Possenreißer, Schalk; (früher): Narr (Eickhoff und Wermke 2010) S.242
4. Känguru (ist nicht genannt, auch nicht in „Wörterbuch Synonyme – dtv Verlag“)
5. Kokon (ist nicht genannt, auch nicht in „Wörterbuch Synonyme – dtv Verlag“)
6. Asche (Brandrückstand, Rückstand, Verbrennungsrückstand) (Eickhoff und Wermke 2010) S.111
7. Mikrofon (ist nicht genannt, auch nicht in „Wörterbuch Synonyme – dtv Verlag“)
8. Spinne (nicht im Duden vorhanden, im DTV Wörterbuch nur im Rahmen eines Sprichwortes)
9. Abitur (Gymnasialabschluss, Reifeprüfung; (österr.,schweiz.): Matura; (schweiz.): Maturität, Maturitätsprüfung; (veraltet): Matur, Maturum; (Schülerspr.): Abi (Eickhoff und Wermke 2010) S.40
10. Föhn (nicht im Duden erwähnt, jedoch im DTV Wörterbuch: (Haartrockner, Heißluftdusche) (Görner und Kempcke 2005) S.300
11. Tinte (kommt im Duden nicht vor, im DTV Wörterbuch nur im Zusammenhang mit Sprichwörtern) (Görner und Kempcke 2005) S.682
12. Dübel (kommt im Duden nicht vor, im DTV Wörterbuch nur „dübeln“)
13. Kleister (nicht im Duden vorhanden, DTV Wörterbuch: (Klebstoff)) (Görner und Kempcke 2005) S.436
14. Ohr, Nadelöhr (ist nicht genannt, auch nicht in „Wörterbuch Synonyme – dtv Verlag“)
15. Dezember ((veraltet): Christmonat, Hartmonat, Julmonat, Julmond, Wintermonat, Wintermond.) (Eickhoff und Wermke 2010) S.261
16. Gewitter (a. Blitz und Donner, Unwetter, Wetterleuchten; (emotional): Wetter; (veraltet): Donnerwetter b. Auseinandersetzung, Streit, Unfrieden, Zank) (Eickhoff und Wermke 2010) S.456
17. Porzellan (nicht im Duden vorhanden, im DTV Wörterbuch: (1. Geschirr 2. Wie aus Porzellan = zierlich) (Görner und Kempcke 2005) S.544
18. Vegetarier (Veganer, Veganerin, Vegetarianer, Vegetarianerin; (ugs.): Rohköstler, Rohköstlerin.) (Eickhoff und Wermke 2010) S.980
19. Dirigent (a. (Leiter eines musikalischen Klangkörpers) + Orchesterleiter, Kapellmeister, Chorleiter b. Leiter (Görner und Kempcke 2005) S.202

20. Kaktus (nicht im Duden vorhanden, DTV Wörterbuch: einen Kaktus pflanzen: -> austreten) (Görner und Kempcke 2005) S.423
21. Predigt 1. (Ansprache des Geistlichen in der Kirche) Kanzelrede + Leichenpredigt 2. Rede 3. Strafpredigt 4. Die P. halten -> predigen (Görner und Kempcke 2005) S.547
22. Lava (ist nicht genannt, auch nicht in „Wörterbuch Synonyme – dtv Verlag“)
23. Fossil (1. Versteinering; (Paläont. Veraltet): Petrefakt. 2. Dinosaurier, Relikt, (Über)rest; (ugs.): Überbleibsel) (Eickhoff und Wermke 2010) S.403
24. Meißel (im Duden nur „meißeln“ vorhanden und im DTV Wörterbuch nicht vorhanden)
25. Kanzel 1. Cockpit. 2. (Jagdsw.): Hochsitz (Alsleben 2012) S.157
26. Äquator (ist nicht genannt, auch nicht in „Wörterbuch Synonyme – dtv Verlag“)
27. Garn (Band, Bindfaden, Faden, Nähfaden, Nähseide, Nähzwirn, Schnur, Zwirn; (österreich. Ugs.): Schnürl; (südd., österr.): Spagat; (regional): Bündel; (landsch.): Bündsel, Kordel, Strippe; (bayr., österr.): Bandl) (Eickhoff und Wermke 2010) S.420
28. Initiale (nicht im Duden vorhanden, im DTV Wörterbuch: (Anfangsbuchstabe) (Görner und Kempcke 2003) S.411
29. Steuer (1. Abgabe, Abzüge 2. Finanzamt, Finanzbehörde, Steuerbehörde; (veraltend): Steueramt) (Eickhoff und Wermke 2010) S.856
30. Pfand (1. Bürgerschaft, Einsatz, Faustpfand, Gewähr, Kaution 2. Einwegpfand, Flaschenpfand, Mehrwegpfand, Pfandgeld; (schweiz.): (Flaschen)depot 3. Ausdruck, Beweis, Demonstration, Zeichen) (Eickhoff und Wermke 2010) S.691
31. Skalpell (ist nicht genannt, auch nicht in „Wörterbuch Synonyme – dtv Verlag“)
32. Zylinder (Chapeau claque; (ugs. scherzh.): Angströhre (Eickhoff und Wermke 2010) S.1136
33. Brosche (Agraffe, Anstecknadel, Brustnadel, Nadel, Schmucknadel, Schmuckspange, Vorstecknadel; (veraltet): Busennadel) (Eickhoff und Wermke 2010) S.233
34. Richter (ugs.): Kadi (Eickhoff und Wermke 2010) S.740
35. Erbe (1. Erbschaft, Erbteil, Hinterlassenschaft, Nachlass; (schweiz.): Vergabung; (veraltet): Nachlassenschaft; (Österr., schweiz., sonst veraltet): Verlassenschaft; (Rechtsspr.): Erbmasse, Legat, Vermächtnis 2. Hinterlassenschaft, Tradition, Überlieferung, Vermächtnis) (Eickhoff und Wermke 2010) S.340
36. Autor (nicht im Duden vorhanden, im DTV Wörterbuch: (Verfasser)) (Görner und Kempcke 2005) S.121
37. Pianist (ist nicht genannt, auch nicht in „Wörterbuch Synonyme – dtv Verlag“, nur „Piano“)
38. Geiz (Sparsamkeit; (ugs.): Pfennigfucherei; (abwertend): Kleinlichkeit, Schäbigkeit; (ugs. abwertend): Filzigkeit, Knauserie, Knauserigkeit, Popeligkeit; (nordd.): Kniepigkeit) (Eickhoff und Wermke 2010) S.434
39. Zeuge, Zeugin (Anwesender, Anwesende, Augenzeuge, Augenzeugin, Beobachter, Beobachterin, Betrachter, Betrachterin, Tatzeuge, Tatzeugin, Zuschauer, Zuschauerin; (Rechtsspr.): Kronzeuge, Kronzeugin (Eickhoff und Wermke 2010) S.1107
40. Vase (ist nicht genannt, auch nicht in „Wörterbuch Synonyme – dtv Verlag“)

41. Ebbe (1. Niedrigwasser, Tidenniedrigwasser, Tiefwasser 2. Ausfall Defizit, Einbusse) (Eickhoff und Wermke 2010) S.287
42. Mähne (ist nicht genannt, auch nicht in „Wörterbuch Synonyme – dtv Verlag“)
43. Spitzer, Anspitzer (ist nicht genannt, auch nicht in „Wörterbuch Synonyme – dtv Verlag“, nur „spitzen“)
44. Kreide (nicht im Duden erwähnt, im DTV Wörterbuch nur „in der Kreide stehen“)
45. Sieb (Durchschlag, Filter; (südd., md., österr.): Reiter; (bayr., österr.): Seiherl; (landsch.): Seihe, Seiher; (Fachspr.): Nutsche (Eickhoff und Wermke 2010) S.821
46. Fieber (1.(Med.): (erhöhte) Temperatur, Febris, Hyperthermie. 2. Affekt, Aufregtheit, Begeisterung) (Eickhoff und Wermke 2010) S.390
47. Schublade (Schubfach, Schubkasten; (landsch.): Gefach, Kasten, Lade, Schiefach, Schiefkasten, Schiefblade, Schub, Zug) (Eickhoff und Wermke 2010) S.797
48. Welpen (ist nicht genannt, auch nicht in „Wörterbuch Synonyme – dtv Verlag“)
49. Pfanne (Bratpfanne, Sauteuse; (landsch.): Bräter) (Eickhoff und Wermke 2010) S.691
50. Frühstück (Brunch, Morgenkaffee; (schweiz.): Morgenessen; (schweiz. Ugs): Zmorge, Znüni; (veraltet): Dejeuner) (Eickhoff und Wermke 2010) S.411

#### Ergänzung zur Synonymeprüfung:

Der deutsche Wetterdienst definiert das Wort „Gewitter“ als eine *„meteorologische Erscheinung, die mit elektrischen Entladungen und Donner einhergeht“* (<http://www.dwd.de>). „Unwetter“ hingegen ist laut deutschem Wetterdienst *„ein Sammelbegriff zur Bezeichnung von unterschiedlichen Extremwetterereignissen, hierunter werden sintflutartige Regenfälle, Stürme, Tornados, extreme Schneefälle oder Glätte aufgezählt“* (<http://www.dwd.de>).

Aufgrund dieser klaren Unterscheidung bleibt die Frage nach dem Wort „Gewitter“ im WoFi.

#### A.4 Ergebnisse der Frequenzprüfung mit der WebApp Cosmas II Client des deutschen Referenzkorpus (DeReKo):

Wort	Treffer in absoluter Anzahl	Anzahl der durchsuchten Texte	Jahr Von:	Jahr Bis:	Anzahl der durchsuchten Korpora
1. Geburtstag	523748	284322	1787	2012	228
2. Zebra	3155	2335	1954	2012	185
3. Clown	19805	14749	1949	2012	207
4. Känguru	3082	2079	1994	2012	157
5. Kokon	1524	1177	1986	2012	168
6. Asche	28685	22131	1772	2012	225
7. Mikrofon	22310	18276	1949	2012	222
8. Spinne	6663	4409	1772	2012	210
9. Abitur	74262	58663	1949	2012	218
10. Föhn	6450	4446	1954	2012	191
11. Tinte	5512	4330	1795	2012	223
12. Dübel	1141	736	1989	2012	149
13. Kleister	1009	857	1951	2012	155
14. Ohr	57652	48798	1772	2012	229
15. Dezember	1088106	687081	1787	2012	229
16. Gewitter	28460	22729	1787	2012	217
17. Porzellan	14753	11813	1808	2012	220
18. Vegetarier	6227	4005	1954	2012	206
19. Dirigent	73353	54677	1949	2012	214

20. Kaktus	4177	3176	1813	2012	189
21. Predigt	33550	26562	1787	2012	227
22. Lava	5041	3534	1790	2012	195
23. Fossil	5324	3699	1963	2012	208
24. Meißel	2179	1901	1816	2012	157
25. Kanzel	13039	9759	1772	2012	205
26. Äquator	3660	2580	1958	2012	188
27. Garn	2110	1685	1772	2012	180
28. Initialen	5700	4826	1954	2012	199
29. Steuer	103082	77944	1809	2012	229
30. Pfand	7394	4921	1787	2012	212
31. Skalpell	2202	1914	1956	2012	203
32. Zylinder	12826	9276	1949	2012	216
33. Brosche	1730	1345	1962	2012	161
34. Richter	310332	197484	1772	2012	228
35. Erbe	54177	44842	1795	2012	229
36. Autor	253824	180247	1772	2012	228
37. Pianist	42446	33141	1949	2012	195
38. Geiz	3318	2723	1795	2012	209
39. Zeuge	54947	44257	1772	2012	225
40. Vase	4337	3304	1813	2012	195
41. Ebbe	6206	5337	1790	2012	214
42. Mähne	4490	3973	1813	2012	212

43. Spitzer	12018	9159	1816	2012	212
44. Kreide	11570	10310	1772	2012	224
45. Sieb	4441	3690	1949	2012	206
46. Fieber	22116	17396	1787	2012	224
47. Schublade	19037	17262	1787	2012	226
48. Welpen	6637	4253	1816	2012	192
49. Pfanne	13205	10212	1809	2012	216
50. Frühstück	65843	53650	1795	2012	225

Als cut-off Wert für „geläufige Worte“ sind im Cosmas II 5000 Nennungen. „Seltene Worte“ haben unter 2000 Nennungen. Die Verteilung in diesen drei Gruppen ist:

Häufigkeitsgruppe	Anzahl der „WoFi-Wörter“ pro Kategorie (Cosmas II)
Über 5000 Nennungen „geläufige Worte“	35 (70%)
Zw.2000-5000 Nennungen	11 (22%)
Unter 2000 Nennungen „seltene Worte“	4 (8%)

*„Der Cosmas II (Corpus Search, Management and Analysis System) erlaubt eine Häufigkeitsprüfung Anhand der geschriebenen Sprache. Mit dem Cosmas II ist es unter Anderem möglich nach Wörtern, Teilwörtern, Wortgrundformen zu suchen.“* (<http://www.ids-mannheim.de>)

Für den WoFi wurde die „Suche nach Wörtern“ im Cosmas II verwendet, um so ihre Häufigkeit im deutschen Sprachgebrauch zu ermitteln. Der Cosmas II ist *„eine am IDS konzipierte Volltextdatenbank für das linguistisch motivierte Recherchieren in den Textsammlungen (= Korpora) des IDS“* (Instituts für Deutsche Sprache, <http://www.ids-mannheim.de>).

Dies bedeutet, dass das Programm nur in der geschriebenen Sprache nach Häufigkeiten sucht. Für diese Suche verwendet Cosmas II das deutsche Referenzkorpus, welches „*Zeitungen, Sach-, Fach- sowie schönggeistige Literatur aus Deutschland, Österreich und der Schweiz von 1772 bis heute*“ (<http://www.ids-mannheim.de>) umfasst. Hiermit zeigen sich die Grenzen der Möglichkeiten des Cosmas II. Zwischen den Häufigkeiten der Verwendung von Wörtern in der geschriebenen, sowie in der gesprochenen Sprache scheint es Differenzen zu geben. Als Beispiel dienen folgende Wörter:

Wort	Treffer in absoluter Anzahl	Anzahl der durchsuchten Texte	Jahr Von:	Jahr Bis:	Anzahl der durchsuchten Korpora
Dividende	26844	19667	1954	2012	219
Zebra	3155	2335	1954	2012	185
Föhn	6450	4446	1954	2012	191
Erbe	54677	44842	1795	2012	229
Dezember	1088106	687081	1787	2012	229
Zylinder	12826	9276	1949	2012	216

Ein Wort wie „*Dividende*“ erzielt eine hohe Trefferquote im Cosmas II, obwohl es in der gesprochenen Sprache keine hohe Trefferquote erzielt. Das Wort *Dividende* erzielt im „Folk“ (Forschungs- und Lehrkorpus für gesprochenes Deutsch) nur eine Nennung in der Frequenzliste (zum Vergleich: ein Wort wie „*und*“ hat 21411 Nennungen) (<http://dgd.ids-mannheim.de>). Die häufige Nennung im Cosmas II kann daran liegen, dass ein Korpus Werk Zeitungen und somit z.B. auch den Finanzteil einer Zeitung auswertet (worin das Wort häufig vorkommt). Worte wie *Dübel*, *Zebra*, welche im Sprachgebrauch verwendet werden (siehe Folk Liste) erzielen im Cosmas II keine hohe Frequenz. Ein Wort wie „*Dezember*“ erzielt hohe Ergebnisse im Cosmas II und im Folk. Wenn man sich ansieht, in welchem Zusammenhang das Wort im Cosmas II erwähnt wird, wird klar, warum es so eine hohe Häufigkeit erzielt: „*Die Vorwürfe, die im Dezember 2004 zur fristlosen Kündigung des VLG-Betriebsleiters geführt hatten, datieren bereits...*“ (BRZ 05/Sep08916); „*Die Arbeiten dauern bis voraussichtlich 2. Dezember an.*“ (BRZ 05/Sep. 15312). Das gleiche kann für den FOLK

zutreffen, da auch hier institutionelle Gespräche aufgezeichnet werden (<http://dgd.ids-mannheim.de>). Zur Veranschaulichung sind im Anhang A.5 die Nennungen in der Frequenzliste im FOLK (Forschungs- und Lehrkorpus für gesprochenes Deutsch) des Institutes für deutsche Sprache aufgelistet.

Der Cosmas II kommt teilweise zu irreführend hohen Ergebnissen bei Polysemie, die jedoch im WoFi durch präzise Fragestellung nur zu einem Ergebnis kommen. Ein Beispiel sind Ergebnisse zu dem Wort „Föhn“. Hierbei findet sich im Cosmas II sowohl Ergebnisse zu dem Wort „Föhn“ (Haaretrockner) : *„...zauberte Schwamm beim zweiten Durchgang allein mit Fingern und Föhn eine Frisur auf den Kopf seines Modells.“* (I00/Mar.16182), als auch zu dem Wort „Föhn“ (Wetterphänomen): *„Es bleibt sonnig, in manchen Nordtiroler Tälern kommt Föhn auf.“* (I00/Feb.11112) Somit können nicht alle Ergebnisse, die der Cosmas II ermittelt dem Wort „Föhn“ (Haaretrockner), wie er im WoFi gemeint ist, zugeschrieben werden, da der Cosmas II dies nicht differenziert.

Ähnliches kann man z.B für das Wort Zylinder durchspielen. Sieht man sich hierfür die Ergebnisse an, können die wenigsten Ergebnisse dem Wort „Zylinder“ (Hut) zugeschrieben werden im Vergleich zu dem Wort „Zylinder“ (Technik).

Da im Cosmas II und im FOLK nur absolute Zahlen genannt sind, wurde die Frequenz mit dem DeReWo (korpusbasierte Grund-/Wortformenlisten des Institutes für deutsche Sprache) überprüft. Hier werden keine absoluten Häufigkeiten angegeben, sondern Häufigkeitsklassen. Die Verteilung der Worte des WoFis über die einzelnen Häufigkeitsklassen ist im Anhang A.6 einzusehen. Wörter, die in Klassen unter der Klasse 12 liegen sind „häufige Wörter“ im deutschen Sprachgebrauch. Anhand dieser Häufigkeitsklassen kann unterschieden werden, ob ein Wort „häufig“ oder „selten“ im deutschen Sprachgebrauch vorkommt. Es können anhand dieser Häufigkeitsklassen keine Schwierigkeitsstufen festgelegt werden.

## A.5 Ergebnisse der Frequenzprüfung mit der Frequenzliste im FOLK (Forschungs-und Lehrkorpus für gesprochenes Deutsch):

Um die Frequenz in der gesprochenen Sprache zu überprüfen wurde der FOLK (Forschungs- und Lehrkorpus für gesprochenes Deutsch) des Institutes für deutsche Sprache verwendet. Hier sind die Nennungen in der Frequenzliste des FOLK aufgelistet:

Häufigkeit in absoluter Anzahl der Nennung	Anzahl der WoFi-Wörter pro Kategorie	Wörter
>30 (sehr häufig genannt)	3	Geburtstag, Zylinder, Frühstück
20-30	2	Dezember, Autor
11-20	4	Zebra, Asche, Abitur, Richter
6-10	5	Känguru, Spinne, Gewitter, Sieb, Fieber
2-5	16	Clown, Föhn, Dübel, Nadelöhr, Vegetarier, Dirigent, Kaktus, Pfand, Erbe, Pianist, Zeuge, Vase, Ebbe, Spitzer, Schublade, Pfanne
1	13	Kokon, Mikrophon, Tinte, Kleister, Porellan, Predigt, Fossil, Meißel, Garn, Steuer, Geiz, Kreide, Welpen
0	7	Lava, Kanzel, Äquator, Initialen, Skalpell, Brosche, Mähne

## A.6 Ergebnisse der Frequenzprüfung mit dem DeReWo (korpusbasierte Grund-/Wortformenlisten des Institutes für deutsche Sprache):

Im Gegensatz zum „FOLK“ sind hier Häufigkeitsklassen genannt. Je höher die Klasse, desto weniger häufig ist das Wort. Die Berechnung zur Zugehörigkeit zu einer Häufigkeitsklasse erfolgt durch Berechnung mit dieser Formel:

*„Ein Wort hat die Häufigkeitsklasse N, wenn das häufigste Wort etwa  $2^N$ -mal häufiger vorkommt als dieses Wort.*

$$N = hk(\text{wort}) := \lfloor \log_2(f(\text{häufigstes\_wort})/f(\text{wort})) + 0,5 \rfloor$$

*also  $f(\text{wort}) \approx f(\text{häufigstes\_wort})/2^N$ .*“ (Perkuhn Rainer, Allgemeine Anmerkungen zur Reihe DeReWo Korpusbasierte Wortlisten, Institut für deutsche Sprache, Mannheim 2013)

Die Verteilung der WoFi-Wörter über die Häufigkeitsklassen sah wie folgt aus:

Häufigkeitsklasse	Anzahl der Worte in dieser Klasse	Wörter des WoFis
0-10 (sehr häufige Worte)	2	Dezember, Autor
10-12 (häufige Worte)	6	Geburtstag, Abitur, Dirigent, Richter, Erbe, Zeuge
13-15	20	Clown, Asche, Mikrofon, Spinne, Gewitter, Porzellan, Predigt, Fossil, Kanzel, Steuer, Pfand, Zylinder, Pianist, Vase, Kreide, Sieb, Fieber, Schublade, Pfanne, Frühstück
>15	22	Zebra, Känguru, Kokon, Föhn, Tinte, Dübel, Kleister, Ohr, Vegetarier, Kaktus, Lava, Meißel, Äquator, Garn, Initialen, Skalpell, Brosche, Geiz, Ebbe, Mähne, Spitzer, Welpen

## A.7 Frequenz nach Häufigkeitsklassen des Dudens

Häufigkeitsklasse	Anzahl der Worte in dieser Klasse	Wörter des WoFis
Klasse 5	0	-
Klasse 4	3	Dezember, Richter, Autor
Klasse 3	16	Geburtstag, Clown, Asche, Mikrofon, Abitur, Gewitter, Dirigent, Predigt, Fossil, Steuer, Erbe, Pianist, Zeuge, Sieb, Schublade, Frühstück
Klasse 2	29	Zebra, Känguru, Kokon, Spinne, Tinte, Dübel, Kleister, Porzellan, Vegetarier, Kaktus, Lava, Meißel, Kanzel, Äquator, Garn, Initialen, Pfand, Skalpell, Zylinder, Brosche, Geiz, Vase, Ebbe, Mähne, Spitzer, Kreide Fieber, Welpen, Pfanne
Klasse 1	2	Föhn, Ohr,

## A.8 Patientenaufklärung und Einverständniserklärung

Information über die Untersuchung:

### **„Ein Instrument zur Erfassung von Wortfindungsstörungen in der Frühdiagnostik der Alzheimer-Demenz“**

Sehr geehrte Dame, sehr geehrter Herr,

wir bitten Sie, an einer wissenschaftlichen Untersuchung der Abteilung Gerontopsychiatrie am LVR-Klinikum Düsseldorf, Kliniken der Heinrich-Heine-Universität mitzuwirken. Bitte lesen Sie sich die folgenden Informationen sorgfältig durch und entscheiden Sie dann über Ihre Teilnahme oder Nichtteilnahme an dieser Untersuchung. Sollten Sie Fragen zur Untersuchung haben, beantworten wir Ihnen diese selbstverständlich gern.

Bei dieser Untersuchung wird das „*Instrument zur Erfassung von Wortfindungsstörungen in der Frühdiagnostik der Alzheimer-Demenz*“ eingesetzt. Dieses Testinstrument untersucht die Fähigkeit, auf gezielte Fragen einen bestimmten Begriff zu finden. Wir wollen untersuchen, ob der Test zur Früherkennung von Gedächtnisstörungen geeignet ist.

Bei diesem Test handelt es sich um kurze Fragen nach Substantiven (Hauptwörtern). Wir werden Ihnen nacheinander einfache Fragen stellen und bitten Sie, uns den am besten passenden Begriff als Antwort zu nennen. Die Fragen beziehen sich auf Worte aus den Themenfeldern Natur, Alltagsleben, Berufsleben, Technik und zwischenmenschlichen Beziehungen.

Zusätzlich zum „*Instrument zur Erfassung von Wortfindungsstörungen in der Frühdiagnostik der Alzheimer-Demenz*“ werden wir noch weitere einfache Tests zum Gedächtnis und zur Orientierung (Mini-Mental-Status-Test, DemTect) durchführen. Weitere Termine oder andere Untersuchungen sind nicht geplant.

Ihre Teilnahme an der Untersuchung ist selbstverständlich freiwillig. Durch die Nichtteilnahme an der Untersuchung entstehen Ihnen keine Nachteile. Sie können darüber hinaus Ihre freiwillige Teilnahme an der Untersuchung jederzeit und ohne Angabe von Gründen abbrechen, ohne dass Ihnen hieraus Nachteile entstehen. Die Teilnahme an dieser Untersuchung hat keinen Einfluss auf Ihre Behandlung.

Alle Personen, welche Sie im Rahmen dieser Untersuchung betreuen, unterliegen der Schweigepflicht. Die studienbezogenen Untersuchungsergebnisse werden in anonymisierter Form ausgewertet und veröffentlicht. Ein Rückschluss auf Ihre Person ist nicht möglich.

Sollten Sie noch Fragen haben, zögern Sie nicht, diese zu stellen. Ihre Ansprechpartner sind:

Cornelie Camerer  
Pionierstrasse 33  
40215 Düsseldorf  
Tel.: 01713757671  
Email: [nele.camerer@googlemail.com](mailto:nele.camerer@googlemail.com)

Prof. Dr. med. T. Supprian  
LVR-Klinikum Düsseldorf  
Kliniken der Heinrich-Heine Universität  
Bergische Landstr. 2  
40629 Düsseldorf  
Tel. 0211 922 4201

## Einverständniserklärung

Name \_\_\_\_\_ Code \_\_\_\_\_

Geburtsdatum \_\_\_\_\_

Das Original dieser Einwilligungserklärung verbleibt bei den Studienunterlagen. Eine Kopie der Einwilligungserklärung und eine Kopie der Probandeninformation werden den Probanden ausgehändigt.

Ich, \_\_\_\_\_,

erkläre, dass ich die Probandeninformation zum Forschungsvorhaben:

### „Ein Instrument zur Erfassung von Wortfindungsstörungen in der Frühdiagnostik der Alzheimer-Demenz“

Und diese Einwilligungserklärung zur Studienteilnahme erhalten habe.

( ) Ich wurde für mich ausreichend mündlich und schriftlich über die wissenschaftliche Untersuchung informiert

( ) Mir ist bekannt, dass bei dieser Studie personenbezogene Daten, insbesondere medizinische Befunde, über mich erhoben, gespeichert und ausgewertet werden sollen. Die Verwendung der Angaben über meine Gesundheit erfolgt nach gesetzlichen Bestimmungen und setzt vor der Teilnahme an der Studie folgende freiwillig abgegebene Einwilligungserklärung voraus, d.h. ohne die nachfolgende Einwilligung kann ich nicht an der Studie teilnehmen.

### Einwilligungserklärung zum Datenschutz

1) Ich erkläre mich damit einverstanden, dass im Rahmen dieser Studie erhobene Daten, insbesondere Angaben über meine Gesundheit, erhoben, in Papierform oder auf elektronischen Datenträgern in dem **LVR-Klinikum Düsseldorf, Kliniken der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf** aufgezeichnet und gespeichert werden. Soweit erforderlich, dürfen die erhobenen Daten pseudonymisiert (verschlüsselt) an die **Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf** weitergegeben und für eine **medizinische Doktorarbeit** verwendet werden.

2) Ich bin darüber aufgeklärt worden, dass ich meine Einwilligung in die Aufzeichnung, Speicherung und Verwendung meiner Daten jederzeit widerrufen kann. Bei einem Widerruf werden meine Daten unverzüglich gelöscht.

3) Ich erkläre mich damit einverstanden, dass meine Daten nach Beendigung oder Abbruch der Studie 5 Jahre aufbewahrt werden. Danach werden meine personenbezogenen Daten gelöscht, soweit dem nicht gesetzliche, satzungsgemäße oder vertragliche Aufbewahrungsfristen entgegenstehen.

( ) Mit der geschilderten Vorgehensweise bin ich einverstanden und bestätige dies mit meiner Unterschrift.

\_\_\_\_\_  
(Name Studienteilnehmer/gesetzlicher  
Vertreter in Druckbuchstaben)

\_\_\_\_\_  
(Ort)

\_\_\_\_\_  
(Datum)

\_\_\_\_\_  
(Unterschrift Studien-  
teilnehmer/Vertreter)

\_\_\_\_\_  
(Name des Untersuchers in Druckbuchstaben)

\_\_\_\_\_  
(Ort)

\_\_\_\_\_  
(Datum)

\_\_\_\_\_  
(Unterschrift Untersucher)

## A.9 NINCDS-ADRDA-Kriterien

Tabelle 1: Klinische Diagnosekriterien für die "wahrscheinliche" und "mögliche" Alzheimer-Demenz (AD) nach NINCDS-ADRDA (nach SIGN, 2006 2 )

### I. WAHRSCHEINLICHE AD

Nachweis einer Demenz in einer klinischen Untersuchung unter Einbeziehung neuropsychologischer Testverfahren

Defizite in mindestens zwei kognitiven Bereichen

Progrediente Störungen des Gedächtnisses und anderer kognitiver Funktionen

Keine Bewusstseinsstörungen

Beginn zwischen dem 40. und 90. Lebensjahr, meistens nach dem 65. Lebensjahr

Kein Hinweis für andere ursächliche System- oder Hirnerkrankungen

### II. Unterstützende Befunde für die Diagnose einer WAHRSCHEINLICHEN AD

• Zunehmende Verschlechterung spezifischer kognitiver Funktionen, wie z.B. der Sprache (Aphasie), der Motorik (Apraxie) oder der Wahrnehmung (Agnosie)

Beeinträchtigung von Alltagsaktivitäten und Auftreten von Verhaltensänderungen

Familienanamnese ähnlicher Erkrankungen (insbesondere, wenn neuropathologisch gesichert)  
Ergebnisse von

*Ergebnisse von Zusatzuntersuchungen:*

*Hinweise auf eine - in Verlaufskontrollen zunehmende - zerebrale Atrophie in bildgebenden Verfahren*

*Normalbefund bzw. unspezifische Veränderungen im EEG*

*Unauffälliger Liquorbefund (bei Standardprozeduren)*

### III. Klinische Befunde, die nach Ausschluss anderer Ursachen für die demenzielle Entwicklung mit einer WAHRSCHEINLICHEN AD vereinbar sind

Vorübergehender Stillstand im Verlauf der Erkrankung

Begleitbeschwerden wie Depression, Schlaflosigkeit, Inkontinenz, Illusionen, Halluzinationen

Wahnvorstellungen, plötzliche aggressive Ausbrüche, sexuelle Dysfunktionen und Gewichtsverlust

Neurologische Auffälligkeiten (v.a. bei fortgeschrittener Erkrankung) wie erhöhter Muskeltonus, Myoklonien oder Gangstörungen

Epileptische Anfälle bei fortgeschrittener Erkrankung

Altersentsprechendes CT

### IV. Ausschlusskriterien

Plötzlicher, apoplektischer Beginn

Fokale neurologische Zeichen wie Hemiparese, sensorische Ausfälle, Gesichtsfelddefekte oder Koordinationsstörungen in frühen Krankheitsstadien

Epileptische Anfälle oder Gangstörungen zu Beginn oder in frühen Stadien der Erkrankung

### V. MÖGLICHE AD

Diagnose ist möglich bei Vorhandensein eines demenziellen Syndroms mit untypischer Symptomatik hinsichtlich Beginn, Verlauf und Defizitprofil, in Abwesenheit anderer neurologischer, psychiatrischer oder internistischer Erkrankungen, die ein demenzielles Syndrom verursachen könnten

Diagnose ist möglich bei Vorhandensein einer zweiten System- oder Hirnerkrankung, die eine Demenz verursachen könnte, aber nicht als die wesentliche Ursache der Demenz angesehen wird

Diagnose sollte in Forschungsstudien gestellt werden bei Vorhandensein eines einzelnen progredienten schwerwiegenden kognitiven Defizits ohne erkennbare andere Ursache

Quelle: S3-Leitlinie "Demenzen": Kurzversion (November 2009)

## A.10 Gegenüberstellung der ICD-10- und DSM-IV-Kriterien

	ICD 10	DSM IV
<b>Zeitverlauf</b>	Symptome für mind. 6 Monate Erkrankung mit schleichendem Beginn und langsamer Verschlechterung	Keine Zeitangabe Erkrankung mit schleichendem Beginn und fortgesetzten kognitiven Abbau
<b>Gedächtnis</b>	Aufnahme, Speichern, Wiedergabe neuer Informationen Verlust von früher gelerntem und vertrautem Material	Gedächtnisbeeinträchtigung Kognitive Störungen (mind. eine): Aphasie, Apraxie, Agnosie, Störung der Exekutivfunktionen
<b>Denkvermögen</b>	Verminderter Ideenfluss Beeinträchtigte Informationsverarbeitung Gestörte Fähigkeit zum vernünftigen Urteilen	Störung der Exekutivfunktionen (Planen, Organisieren, Einhalten einer Reihenfolge, Abstrahieren)
<b>Alltag</b>	Einschränkung der Lebensführung	Beeinträchtigungen in sozialen oder beruflichen Funktionsbereichen
<b>Ausschlusskriterien</b>	Systemerkrankungen Hirnerkrankung Apoplektischer Beginn/neurologische Herdzeichen	Erkrankungen des ZNS systemische Erkrankungen Delir Andere psychische Störung (Depression, Schizophrenie)

Quelle: Dilling 2008, 2010; Saß 2003

## A.11 Werte zur ROC-Kurve

### Koordinaten der Kurve

Testergebnisvariable(n): wofi\_sum

Positiv, wenn größer-gleich <sup>a</sup>	Sensitivität	1 – Spezifität
13,0000	1,000	1,000
22,0000	1,000	,975
31,5000	1,000	,950
33,5000	1,000	,925
35,0000	1,000	,900
37,0000	1,000	,875
40,0000	1,000	,850
44,0000	1,000	,825
47,5000	1,000	,775
49,5000	1,000	,700
50,5000	1,000	,650
52,0000	1,000	,625
58,5000	1,000	,600
65,0000	1,000	,575
67,0000	1,000	,550
68,5000	1,000	,525
69,5000	1,000	,500
71,0000	1,000	,475
72,5000	1,000	,450
73,5000	1,000	,425
74,5000	1,000	,400
75,5000	1,000	,375
76,5000	1,000	,300
77,5000	1,000	,225
79,0000	1,000	,175
81,0000	1,000	,125
82,5000	,950	,100
84,0000	,950	,075
85,5000	,850	,025
86,5000	,700	0,000
88,0000	,650	0,000
90,0000	,600	0,000
91,5000	,550	0,000
93,0000	,400	0,000
94,5000	,350	0,000
95,5000	,300	0,000
97,0000	,100	0,000
99,0000	,050	0,000
101,0000	0,000	0,000

Die Testergebnisvariablen wofi\_sum weisen mindestens eine Bindung zwischen der positiven und der negativen Ist-Statusgruppe auf.

## Danksagung

Danken möchte ich Herrn Professor Supprian für das Überlassen des Themas der Dissertation, dem kreativen Austausch und für die sehr engagierte Unterstützung und Betreuung.

Ich bedanke mich bei den Testpersonen, die sich dazu bereit erklärten, an der Studie teilzunehmen.

Für die Unterstützung und für die Anregungen aus linguistischer Sicht bei der Entwicklung des „Instruments zur Erfassung von Wortfindungsstörungen in der Frühdiagnostik der Alzheimer-Demenz“ danke ich Frau Dr. Nicklaus, Dozentin der Romanistik an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. Frau Dr. Nicklaus beriet bezüglich der Konzeption der Fragen, des methodischen Vorgehens und der praktischen Umsetzung der Fragenformen. Für die inspirierende interdisziplinäre Zusammenarbeit bedanke ich mich ganz herzlich.

Für die ausgezeichnete Betreuung, Beratung und Geduld bei der statistischen Auswertung der Daten bedanke ich mich sehr bei Frau Dr. Jänner, überdies für die vielen Ideen, Gedankenanstöße und Problemlösungsansätze.

Ich danke dem Ärzteteam und Pflegepersonal der Gerontopsychiatrie des LVR-Klinikums sowie dem Team der Institutsambulanz, die bei der klinischen Untersuchung halfen.

Ich danke Marcel Waldecker, Eva und Klaus Camerer für ihre Unterstützung, Motivation und Geduld.

## **Eidesstattliche Versicherung**

Ich versichere an Eides statt, dass die Dissertation selbstständig und ohne unzulässige fremde Hilfe erstellt worden ist und die hier vorgelegte Dissertation nicht von einer anderen Medizinischen Fakultät abgelehnt worden ist.

---

**Düsseldorf, 5/25/2017**

---

<sup>11</sup> (Alzheimer 1907) S.147

<sup>22</sup> (Maurer et al. 1997) S.1546+1547

<sup>333</sup> (Maurer et al. 1997) S.1547

<sup>44</sup> (Cipriani et al. 2011) S.277

<sup>5</sup> (Cipriani et al. 2011) S.277

<sup>66</sup> (Alzheimer 1907) S.147

<sup>7</sup> (Bayles und Tomoeda 1983; Martin und Fedio 1983; Hodges et al. 1991, 1992; LaBarge et al. 1992; Laine et al. 1997; Lukatela et al. 1998)

<sup>8</sup> (Jacobs et al. 1995) S.957

<sup>9</sup> (Buller und Ptok 2005) S.177

<sup>1010</sup> (Schecker 2002) S.5

<sup>11</sup> (Brown und McNeill 1966) S.325

<sup>1212</sup> (Brown und McNeill 1966) S.327

<sup>1313</sup> (Brown und McNeill 1966) S.326

<sup>1414</sup> (Brown und McNeill 1966) S.326

<sup>15</sup> (Brown und McNeill 1966) S.326

<sup>16</sup> (Brown und McNeill 1966) S.326

<sup>17</sup> (Brown und McNeill 1966) S.333

<sup>18</sup> (Brown und McNeill 1966) S.333

<sup>19</sup> (CRITCHLEY 1964) S.354

<sup>20</sup> (CRITCHLEY 1964) S.354

<sup>21</sup> (CRITCHLEY 1964) S.354

<sup>22</sup> (Appell et al. 1982) S.87

<sup>23</sup> (Appell et al. 1982) S.87

<sup>24</sup> (Appell et al. 1982) S.87

<sup>25</sup> (Appell et al. 1982) S.87

- 
- <sup>26</sup> (Appell et al. 1982) S.87
- <sup>2727</sup> (Appell et al. 1982) S.79
- <sup>2828</sup> (Appell et al. 1982) S.81-82
- <sup>2929</sup> (Appell et al. 1982) S.82
- <sup>3030</sup> (Appell et al. 1982) S.82
- <sup>31</sup> (Appell et al. 1982) S.87
- <sup>3232</sup> (Kertesz und Kertesz 1988) S.107
- <sup>33</sup> (Kertesz und Kertesz 1988) S.107
- <sup>34</sup> (Kertesz und Kertesz 1988) S.107
- <sup>35</sup> (Kertesz und Kertesz 1988) S.107
- <sup>3636</sup> (Kertesz und Kertesz 1988) S.107
- <sup>37</sup> (Kertesz und Kertesz 1988) S.107
- <sup>3838</sup> (Stachowiak 1979) S.35
- <sup>3939</sup> (Stachowiak 1979) S.36
- <sup>4040</sup> (Muckel 1998) S.12
- <sup>4141</sup> (Muckel 1998) S.12
- <sup>4242</sup> (Muckel 1998) S.12
- <sup>4343</sup> (Muckel 1998) S.12
- <sup>4444</sup> (Ender 1994) S.208
- <sup>4545</sup> (Ender 1994) S.208
- <sup>46</sup> (Ender 1994) S.208
- <sup>4747</sup> (Ender 1994) S.208
- <sup>4848</sup> (Martin und Fedio 1983) S.128-129
- <sup>4949</sup> (Martin und Fedio 1983) S.129
- <sup>50</sup> (Martin und Fedio 1983) S.139
- <sup>5151</sup> (Bayles und Tomoeda 1983) S.100-101

---

5252 (Bayles und Tomoeda 1983) S.100-101

5353 (Bayles und Tomoeda 1983) S.100-101

54 (Bayles und Tomoeda 1983) S.102

5555 (Bayles und Tomoeda 1983) S.102

5656 (Bayles und Tomoeda 1983) S.103

5757 (Bayles und Tomoeda 1983) S.104

58 (Bayles und Tomoeda 1983) S.109

5959 (Bayles und Tomoeda 1983) S.109

6060 (Williams et al. 1989) S.1073-1074

6161 (Williams et al. 1989) S.1073-1074

6262 (Williams et al. 1989) S.1074

6363 (Williams et al. 1989) S.1077

6464 (Hodges et al. 1991) S.1549-1550

6565 (Hodges et al. 1991) S.1549-1550

66 (Hodges et al. 1991) S.1549-1550

67 (Hodges et al. 1991) S.1551

6868 (Hodges et al. 1991) S.1551

69 (Hodges et al. 1991) S.1552

70 (Hodges et al. 1991) S.1550

7171 (Hodges et al. 1991) S.1550+1552

72 (Hodges et al. 1991) S.1550+1552

73 (Hodges et al. 1991) S.1552

7474 (Hodges et al. 1992)

75 (Hodges et al. 1992) S.305-309

76 (Snodgrass und Vanderwart 1980) S.174

7777 (Hodges et al. 1992) S.304

---

<sup>7878</sup> (Hodges et al. 1992) S.308

<sup>7979</sup> (LaBarge et al. 1992) S.77

<sup>80</sup> (LaBarge et al. 1992) S.83-84

<sup>8181</sup> (LaBarge et al. 1992) S.84

<sup>8282</sup> (LaBarge et al. 1992) S.84

<sup>83</sup> (LaBarge et al. 1992) S.86+91

<sup>8484</sup> (LaBarge et al. 1992) S.86+91

<sup>85</sup> (LaBarge et al. 1992) S.87

<sup>8686</sup> (LaBarge et al. 1992) S.91

<sup>8787</sup> (LaBarge et al. 1992) S.87

<sup>8888</sup> (Laine et al. 1997) S.126

<sup>8989</sup> (Laine et al. 1997) S.128-129

<sup>9090</sup> (Laine et al. 1997) S.130

<sup>9191</sup> (Laine et al. 1997) S.137

<sup>9292</sup> (Lukatela et al. 1998) S.565-566

<sup>93</sup> (Lukatela et al. 1998) S.567-568

<sup>9494</sup> (Lukatela et al. 1998) S.569

<sup>9595</sup> (Lukatela et al. 1998) S.571

<sup>96</sup> (Miller et al. 2010) S.103

<sup>97</sup> (Kaplan et al. 1983; Williams et al. 1989)

<sup>98</sup> (Miller et al. 2010) S. 103

<sup>99</sup> (Martin und Fedio 1983) S.129(Hodges et al. 1992) S.306(Bayles und Tomoeda 1983) S.102-103(Hodges et al. 1991) S. 1551(LaBarge et al. 1992) S.84(Laine et al. 1997) S.130(Lukatela et al. 1998) S.567-569

<sup>100</sup> (HAMBERGER und SEIDEL 2003)

<sup>101101</sup> (Miller et al. 2010) S.104

<sup>102</sup> (WISE et al. 1991) S.1811

- 
- <sup>103</sup> (WISE et al. 1991) S.1811
- <sup>104</sup> (Malow et al. 1996) S.245
- <sup>105</sup> (Malow et al. 1996) S.247
- <sup>106</sup> (Malow et al. 1996) S.248
- <sup>107</sup> (Malow et al. 1996) S.251
- <sup>108</sup><sup>108</sup> (Malow et al. 1996) S.251
- <sup>109</sup> (Malow et al. 1996) S.250
- <sup>110</sup> (Hamberger et al. 2001) S.57
- <sup>111</sup> (Hamberger et al. 2001) S. 58
- <sup>112</sup> (Hamberger et al. 2001) S.58-59
- <sup>113</sup> (HAMBERGER und SEIDEL 2003) S.484
- <sup>114</sup><sup>114</sup> (HAMBERGER und SEIDEL 2003)
- <sup>115</sup> (HAMBERGER und SEIDEL 2003) S.487
- <sup>116</sup> (Braak und Braak 1991) S.242
- <sup>117</sup><sup>117</sup> (HAMBERGER et al. 2007) S.531
- <sup>118</sup><sup>118</sup> (HAMBERGER et al. 2007) S.532
- <sup>119</sup> (HAMBERGER et al. 2007) S.535
- <sup>120</sup> (HAMBERGER et al. 2007) S.535
- <sup>121</sup> (HAMBERGER et al. 2007) S.531
- <sup>122</sup><sup>122</sup> (Miller et al. 2010) S.103+105
- <sup>123</sup><sup>123</sup> (HAMBERGER und SEIDEL 2003)
- <sup>124</sup><sup>124</sup> (Miller et al. 2010) S.106
- <sup>125</sup><sup>125</sup> (Miller et al. 2010) S.109
- <sup>126</sup><sup>126</sup> (Miller et al. 2010) S.110
- <sup>127</sup><sup>127</sup> (Miller et al. 2010) S.110
- <sup>128</sup><sup>128</sup> (Miller et al. 2010) S.110

---

129129 (Miller et al. 2010) S.110-111

130130 (Miller et al. 2010) S.111

131131 (Miller et al. 2010) S.115

132132 (Miller et al. 2010) S.115

133133 (Miller et al. 2010) S.115

134 (Schecker 2002) S.64

135 (Schecker 2002) S.64

136 (Schecker 2002) S.67

137 (Schecker 2002) S.67

138 (Schecker 2002) S.67

139 (Schecker 2002) S.67

140 (Schecker 2002) S.67

141141 (Schecker 2002) S.67

142142 (Schecker 2002) S.68

143 (Schecker 2002) S.69

144 (Schecker 2002) S.69

145145 (Schecker 2002) S.69

146 (Schecker 2002) S.69

147147 (Schecker 2002) S.69

148148 (Schecker 2002) S.69

149 (Benke et al. 1990) S.215

150 (Benke et al. 1990) S.215

151 (Benke et al. 1990) S.215

152 (Bickel 2014) S.1

153 (Bickel 2014) S.4

154 (Bickel 2014) S.4

- 
- <sup>155</sup> (Ferri et al. 2005) S.4
- <sup>156</sup> (Ferri et al. 2005) S.4
- <sup>157</sup> (Ferri et al. 2005) S.4
- <sup>158</sup><sup>158</sup> (Statistisches Bundesamt 2012)
- <sup>159</sup> (Statistisches Bundesamt 2012)
- <sup>160</sup> (Statistisches Bundesamt 2012)
- <sup>161</sup> (Bickel 2014) S.3
- <sup>162</sup> (Payk 2010) S.7
- <sup>163</sup><sup>163</sup> (Gesundheitsberichtserstattung des Bundes 2006)
- <sup>164</sup> (Gesundheitsberichtserstattung des Bundes 2006)
- <sup>165</sup> (Mahlberg et al. 2009) S.3 (Kovács et al. 2008) English Abstract
- <sup>166</sup> (Förstl 2012) S.32-33
- <sup>167</sup> (Günnewig und Erbguth 2006) S.146-147
- <sup>168</sup> (Förstl 2012) S.8
- <sup>169</sup> (Lieb et al. 2012) S.123
- <sup>170</sup> (Beyreuther und Arendt 2002) S.169
- <sup>171</sup> (Beyreuther und Arendt 2002) S.169
- <sup>172</sup><sup>172</sup> (Beyreuther und Arendt 2002) S.170(Förstl 2012) S.8
- <sup>173</sup> (Günnewig und Erbguth 2006) S.146
- <sup>174</sup> (Beyreuther und Arendt 2002) S.170
- <sup>175</sup>(Günnewig und Erbguth 2006)S.146
- <sup>176</sup> (Günnewig und Erbguth 2006) S.146
- <sup>177</sup> (Günnewig und Erbguth 2006) S.146
- <sup>178</sup>(Lieb et al. 2012) S.123
- <sup>179</sup> (Mahlberg et al. 2009) S.5
- <sup>180</sup> (Beyreuther und Arendt 2002) S.169

- 
- <sup>181</sup>(Günnewig und Erbguth 2006) S.146
- <sup>182</sup> (Beyreuther und Arendt 2002) S.169
- <sup>183</sup> (Deuschl und Reichmann 2006) S.99
- <sup>184</sup> (Günnewig und Erbguth 2006) S.146
- <sup>185</sup> (Mahlberg et al. 2009) S.5
- <sup>186</sup> (Mahlberg et al. 2009) S.5
- <sup>187</sup> (Steinmetz et al. 2011) S.301
- <sup>188</sup> (Supprian 2011) S.57
- <sup>189</sup>(Mattle und Mumenthaler 2013) S.274
- <sup>190</sup> (Steinmetz et al. 2011) S.301
- <sup>191</sup> (Mahlberg et al. 2009) S.5
- <sup>192</sup>(Jack et al. 2011) S.257, (McKhann et al. 2011) S.264 (McKhann et al. 1984) S.940
- <sup>193</sup> (McKhann et al. 1984) S.940
- <sup>194</sup><sup>194</sup> (McKhann et al. 2011) S.263
- <sup>195</sup> (McKhann et al. 2011) S.264
- <sup>196</sup> (Förstl 2012) S.32- 33
- <sup>197</sup> (Förstl 2012) S.32-33
- <sup>198</sup> (Mahlberg et al. 2009) S.12
- <sup>199</sup> (Wallesch und Förstl 2005) S.28-30
- <sup>200</sup> (Mahlberg et al. 2009) S.29
- <sup>201</sup><sup>201</sup> (Förstl 2012) S.6
- <sup>202</sup><sup>202</sup> (Deuschl und Reichmann 2006) S.98
- <sup>203</sup> (Mahlberg et al. 2009) S.12
- <sup>204</sup> (Förstl 2012) S.34-37
- <sup>205</sup><sup>205</sup> (Förstl 2012) S.34
- <sup>206</sup><sup>206</sup> (Schecker 2002) S.113

---

<sup>207</sup> (Mahlberg et al. 2009) S.117 (Dilling 2008) S.63-64

Lieb/Frauenknecht/Brunnhuber, Intensivkurs Psychiatrie und Psychotherapie, Elsevier GmbH, München, 2012, S.123

<sup>208</sup> (Deutsche Gesellschaft für Psychiatrie, Psychotherapie und Nervenheilkunde 2009) S.40

<sup>209</sup>(Reinbold und Assion 2010) S.16

<sup>210</sup> (BURNS 2002)S.166

<sup>211</sup>(Wallesch und Förstl 2012) S.141

<sup>212</sup>(Oswald et al. 2006) S.142-143

<sup>213</sup>(Oswald et al. 2006) S.142

<sup>214</sup> (Mahlberg et al. 2009) S.122

<sup>215</sup> (Mahlberg et al. 2009) S.122

<sup>216</sup>(Wallesch und Förstl 2012) S.141

<sup>217</sup>(Wallesch und Förstl 2012) S.141

<sup>218</sup> (Wallesch und Förstl 2012) S.141

<sup>219</sup> (Wallesch und Förstl 2012) S.141

<sup>220</sup> (Wallesch und Förstl 2012) S.141

<sup>221</sup> (Wallesch und Förstl 2012) S.141

<sup>222</sup> (Oswald et al. 2006) S.143

<sup>223</sup> (Wallesch und Förstl 2012) S.143

<sup>224</sup> (Wallesch und Förstl 2012) S.143

<sup>225</sup> (Wallesch und Förstl 2012) Tabelle 2.4&2.5 S. 142-143

<sup>226</sup> (Wallesch und Förstl 2012) Tabelle 2.4&2.5 S. 142-143

<sup>227</sup> (Förstl 2003) S.92

<sup>228</sup> (Folstein et al. 1975) S.189

<sup>229</sup> (Ivemeyer et al. 2002) S.73+76

<sup>230</sup> (Förstl 2003) S.92, (Ivemeyer et al. 2002) S.76

- 
- <sup>231</sup> (Förstl 2012) S.16
- <sup>232</sup> (Beyreuther und Arendt 2002) S.12
- <sup>233</sup> (Wallesch und Förstl 2012) S.141
- <sup>234</sup> (Mahlberg et al. 2009) S.125
- <sup>235</sup> (Kalbe et al. 2004) S.136
- <sup>236</sup> (Troyer 2004) S.1
- <sup>237</sup> (Kalbe et al. 2004) S.136
- <sup>238</sup> (Mahlberg et al. 2009) S.126
- <sup>239</sup> (Kalbe et al. 2004) S.137
- <sup>240</sup> (Mahlberg et al. 2009) S.127
- <sup>241</sup> (Mahlberg et al. 2009) S.127
- <sup>242</sup> (Mahlberg et al. 2009) S.127
- <sup>243</sup> (Ivemeyer et al. 2002) S.65
- <sup>244</sup> (Kalbe et al. 2004) S.141
- <sup>245</sup> (Ivemeyer et al. 2002) S.60
- <sup>246</sup> (Förstl 2003) S.92
- <sup>247</sup> (Ivemeyer et al. 2002) S.60
- <sup>248</sup> <http://www.springermedizin.at/artikel/39637-die-cerad-testbatterie>
- <sup>249</sup> (Ivemeyer et al. 2002) S.61
- <sup>250</sup> (Förstl 2003) S.93
- <sup>251</sup> (Beushausen 2007) S.45
- <sup>252</sup> (Wacker et al. 2002) S.766-767
- <sup>253</sup> (Wacker et al. 2002) S.767
- <sup>254</sup> (Beushausen 2007) S.46+49
- <sup>255</sup> (Benke et al. 1990) S.215
- <sup>256</sup> (Antonucci et al. 2009) S.123

- 
- <sup>257</sup> (Antonucci et al. 2009) S.123
- <sup>258</sup> (Antonucci et al. 2009) S.123
- <sup>259</sup> (Kaplan et al. 1983) Introduction S. 1
- <sup>260</sup> (Kaplan et al. 1983) Introduction S.2
- <sup>261</sup> (Antonucci et al. 2009) S.123
- <sup>262</sup> (Williams et al. 1989) S.1075+1077
- <sup>263</sup> (Benke et al. 1990) S.215
- <sup>264</sup> (Kuemmel et al. 2014) S.23-29
- <sup>265</sup> (Kuemmel et al. 2014) S.26+28
- <sup>266</sup><sup>266</sup> (Kuemmel et al. 2014) S.26+28
- <sup>267</sup> (Yochim et al. 2015) S.239-248
- <sup>268</sup><sup>268</sup> (Yochim et al. 2015) S.240
- <sup>269</sup> (Yochim et al. 2015) S.240
- <sup>270</sup> (Yochim et al. 2015) S.239-248
- <sup>271</sup><sup>271</sup> (Yochim et al. 2015) S.241
- <sup>272</sup> (Jacobs et al. 1995)
- <sup>273</sup><sup>273</sup> (Eickhoff und Wermke 2010)
- <sup>274</sup><sup>274</sup> (Görner und Kempcke 2005)
- <sup>275</sup> <http://www.duden.de/hilfe/haeufigkeit>
- <sup>276</sup> (Ivemeyer et al. 2002) S.74
- <sup>277</sup> (Ivemeyer et al. 2002) S.65
- <sup>278</sup> (Bühl 2014) S.585
- <sup>279</sup> (Bühl 2014) S.586-587
- <sup>280</sup> (Bühl 2014) S.587
- <sup>281</sup> (Bühl 2014) S.587
- <sup>282</sup> (Bühl 2014) S.592

---

283 (Bühl 2014) S.587

284 (Bühl 2014) S.587

285 (Bühl 2014) S.587

286 (Bühl 2014) S.587

287 (Janssen und Laatz 2007) S.599

288 (Janssen und Laatz 2007) S.599

289 (Hoffmann et al. 2015) Kap.11 S.11

290 (Hoffmann et al. 2015) Kap.11 S.11

291 (Hoffmann et al. 2015) Kap.11 S.11

292 (Gaus und Muche 2014) S.142

293293 (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2011)

294 (Bickel 2014) S.3

295 (Mahlberg et al. 2009) S.12

296296 (Beushausen 2007) S.31

297297 (Beushausen 2007) S.31

298298 (Beushausen 2007) S.32

299299 (Beushausen 2007) S.33

300300 (Beushausen 2007) S.34

301301 (Beushausen 2007) S.34

302302 (Beushausen 2007)

303303 (Beushausen 2007) S.35

304304 (Beushausen 2007) S.35

305305 (Beushausen 2007) S.35

306306 (Beushausen 2007) S.36

307307 (Beushausen 2007) S.36

308308 (Beushausen 2007) S.36

---

<sup>309309</sup> (Beushausen 2007) S.37

<sup>310310</sup> (Beushausen 2007) S.39

<sup>311311</sup> (Beushausen 2007) S.39

<sup>312</sup> (Jacobs et al. 1995) S.957

<sup>313</sup> (Buller und Ptok 2005) S.177

<sup>314</sup> (Rieser 2015) S.750