

---

**KLINIK UND POLIKLINIK FÜR PSYCHIATRIE UND PSYCHOTHERAPIE DES KLINIKUMS RECHTS  
DER ISAR DER TECHNISCHEN UNIVERSITÄT MÜNCHEN**

**(DIREKTOR: UNIV.-PROF. DR. J. FÖRSTL)**

## **Emotionswahrnehmung bei frontotemporalen Demenzpatienten**

**Carolin Ruprecht**

Vollständiger Abdruck der von der Fakultät für Medizin der Technischen Universität München zur Erlangung des akademischen Grades eines Doktors der Medizin genehmigten Dissertation.

Vorsitzender: Univ.-Prof. Dr. D. Neumeier

Prüfer der Dissertation: 1. apl. Prof. Dr. A. Kurz  
2. Univ.-Prof. Dr. J. Förstl

Die Dissertation wurde am 15.06.05 bei der Technischen Universität München eingereicht und durch die Fakultät für Medizin am 19.10.2005 angenommen.

INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung.....	3
2	Demenzen auf der Grundlage frontotemporaler lobärer Degenerationen .....	7
2.1	Frontotemporale Demenz .....	7
2.1.1	Neuropathologische Befunde .....	7
2.1.2	Klinische Symptome .....	7
2.1.3	Diagnosekriterien .....	9
2.2	Semantische Demenz.....	11
2.3	Alzheimer Demenz: Krankheitsverlauf und -stadien .....	12
3	Neurophysiologie.....	14
4	Versuchsdurchführung .....	18
4.1	Material und Methoden .....	18
4.1.1	Patienten und Kontrollpersonen .....	18
4.2	Versuchsablauf .....	21
4.3	Statistische Analyse.....	21
5	Testergebnisse .....	22
5.1	Patientencharakteristika.....	22
5.2	Median- und Mittelwert-Vergleich der vier Diagnosegruppen im FEEST .....	23
5.3	Median- und Mittelwert-Vergleich für einzelne Emotionen im FEEST .....	25
5.4	Median- und Mittelwert-Vergleich der vier Diagnosegruppen im MMST .....	28
5.5	Test auf Korrelation zwischen MMST- und FEEST-Punktzahl.....	28
6	Diskussion .....	34
6.1	Interpretation der Ergebnisse.....	34
6.2	Vergleich zu anderen Studien.....	37
7	Zusammenfassung .....	41
8	Schlusswort .....	44
9	Anhang .....	I
9.1	Abkürzungen und Erklärungen.....	I
9.2	Fragebogen zu den Emotionen .....	III
9.3	Lund and Manchester-Kriterien nach Neary 1998 aus den AWMF-Leitlinien.....	V
9.4	Clinical Dementia Rating (CDR) .....	VIII

## *Inhaltsverzeichnis*

---

9.5	ICD 10-Kriterien für Alzheimerdemenz .....	IX
9.6	Literaturverzeichnis .....	XI
9.7	Tabellenverzeichnis .....	XVI
9.8	Abbildungsverzeichnis .....	XVI
9.9	Lebenslauf .....	XVII
9.10	Danksagung .....	XVIII
9.11	Bildbeispiele von Schauspielern aus dem FEEST.....	XIX

## 1 Einleitung

Die Demenzen auf der Grundlage fokaler frontotemporaler lobärer Degenerationen sind nach der Alzheimer- und Lewy-Körper-Erkrankung der dritthäufigste neurodegenerative Demenz-Typ und machen 20-50% aller präsenilen Demenzen aus, wobei v.a. Personen vor dem 70. Lebensjahr betroffen sind. Bei rund 50 Prozent der Betroffenen liegen gleichartige Sekundärfälle in der Familie vor. Das Vererbungsmuster ist meist autosomal-dominant, wobei Männer 4 mal häufiger betroffen sind als Frauen. Die Krankheit beginnt durchschnittlich um das 60. Lebensjahr. Der Krankheitsprozess erstreckt sich meist über einen Zeitraum von etwa 8 Jahren und verläuft v.a. am Beginn schleichend, die mittlere Lebenserwartung kann zwischen 2 bis 20 Jahren schwanken. Die frontotemporalen lobären Degenerationen werden nach klinischen Kriterien in erster Linie in 3 Subtypen unterteilt: Die frontotemporale Demenz(FTD) und die beiden sprachbetonten Formen, die semantische Demenz (SD) und die primär progressive Aphasie (PA). Bei der FTD ist in erster Linie der frontale Cortex, z.T. der Temporallappen betroffen (frontale Variante der FTD), während bei der SD insbesondere die anterioren Temporallappen, bei der PA der Bereich der Sylvischen Fissur der sprachdominanten Hemisphäre degenerieren.

Die Differentialdiagnostik zwischen FTD, SD, PA und AD im Frühstadium ist wichtig, da die Patienten unterschiedliche medizinische, psychologische und soziale Versorgung benötigen. Dazu ist eine auf FTD ausgerichtete Diagnostik unabdingbar. Es mangelt bisher an gezielten diagnostischen Mitteln für FTD. Durch die bisherigen neuropsychologischen Tests können insbesondere Defizite in Gedächtnis, Sprache und visuokonstruktiven Fähigkeiten nachgewiesen werden, die typisch für die AD sind. Bei der FTD stehen jedoch Persönlichkeitsveränderungen anfangs im Vordergrund. Dadurch wird die Frühdiagnostik der FTD erschwert, da beispielsweise neuropsychologische Tests, die sich als frühdiagnostisches Mittel zur AD-Diagnostik eignen, vornehmlich Gedächtnisdefizite nachweisen. Im Gegensatz zur Alzheimer-Erkrankung sind bei der FTD die kognitiven Fähigkeiten noch längere Zeit erhalten, während die Patienten bereits im Frühstadium durch Persönlichkeitsveränderungen auffallen. Sie wirken enthemmt, taktlos und handeln oft verantwortungslos. Einige Patienten sind euphorisch, andere befinden sich in einem Zustand von völliger

---

Gleichgültigkeit und Depression. Dies ist für die Angehörigen schockierend und belastend. Man weiß heute, daß der Frontallappen eine wichtige Rolle für das affektive und soziale Verhalten spielt: Das Sozialverhalten wird durch Stimuli, z.B. einem bestimmten Gesichtsausdruck, beeinflusst. Solche Schlüsselreize steuern das menschliche Verhalten. Werden sie fehlinterpretiert oder gar nicht erkannt, folgt möglicherweise daraus ein inadäquates Verhalten. Die Mimik ist ein sehr wichtiger Teil der nonverbalen Kommunikation, so daß es offensichtlich ist, daß die Unfähigkeit zum Erkennen des mimischen Gesichtsausdrucks zwangsläufig zu interpersonellen Konflikten zwischen FTD-Patienten und ihren Mitmenschen führt. In einigen Studien wurde bereits angedeutet, daß FTD-Patienten Defizite in der Interpretation emotionaler Gesichtsausdrücke aufweisen. Ein emotionaler Stimulus beinhaltet Unmengen von Informationen, die durch den occipitalen und temporalen Cortex selektiert und als Gesichtsausdruck gewertet bzw. als strukturelle Eigenschaften eines Bildes analysiert werden. Die Amygdala und der orbitofrontale Cortex spielen bei der Emotionsdeutung durch folgende drei Prozesse eine Rolle: Sie modulieren die Engramme von Gesichtsausdrücken mittels Feedback und lenken die Konzentration des Betrachters auf wesentliche Merkmale eines Gesichtsausdrucks. Weiterhin werden die Informationen mit Hilfe von Projektionen zum Neocortex und zum Hippocampus mit bereits Gespeichertem abgeglichen. Als drittes rufen sie durch Aktivierung des Motorcortex eine emotionale Reaktion im Individuum hervor. Zusammenfassend ist vornehmlich der occipitale Cortex für die visuelle Wahrnehmung emotionaler Gesichtsausdrücke zuständig, während der orbitofrontale Cortex und die Amygdala die Deutung des emotionalen Gesichtsausdrucks ermöglichen, die wie bereits erwähnt, bei frontotemporaler Demenz gestört ist. Folgende Studie soll diese Theorie bestärken und somit unter anderem zu einem besseren Verständnis des Verhaltens von FTD-Patienten führen bzw. den Angehörigen helfen, das Verhalten der Patienten zu verstehen und besser damit umgehen zu können. Der „FEEST“, der als neuropsychologischer Test in dieser Studie verwendet wurde, dient zur Überprüfung der Emotionswahrnehmung, indem der Proband mimisch dargestellte emotionale Gesichtsausdrücke deuten soll. Er könnte ein wichtiges Hilfsmittel in der Frühdiagnostik der FTD-Patienten darstellen und als Abgrenzungskriterium zu AD-Patienten dienen, da die Defizite im Erkennen emotionaler Gesichtsausdrücke bei FTD-Patienten bereits im Frühstadium auftreten und bei AD-Patienten deutlich weniger auffällig sein könnten.

FEEST bedeutet „*Facial Expressions of Emotion: Stimuli and Tests*“ und ist, wie bereits oben erwähnt, ein Test zur Überprüfung des Erkennens emotionaler Gesichtsausdrücke. Er enthält den „*Emotion Hexagon test*“ und den „*EK 60 faces test*“, bestehend aus digitalisierten Fotos aus der „Ekman und Friesen-Serie“, die auf dem Gebiet der Forschung über emotionale Gesichtsausdrücke die am häufigsten verwendeten Photographien sind. Die Neuropsychologen Ekman und Friesen machten 1976 Aufnahmen von 10 Schauspielern, die durch ihren Gesichtsausdruck jeweils die 6 Basisemotionen Freude, Trauer, Ekel, Ärger/Wut und Überraschung darstellen sollten. Sie bilden die Grundlage der digitalisierten Fotos im FEEST. Paul Ekman, einer der Autoren des FEEST, erfand 1971 das „Facial Affect System“ (FAST): Er stellte bei Probanden, die verschiedene Szenen eines Films ansahen, die jeweiligen Komponenten der Gesichtsausdrücke zusammen, unterteilt nach unterschiedlichen Gesichtspartien: Augenbrauen- und Stirn-, Augen und Lid-, Mundpartie. Er suchte die gemeinsamen Kriterien in den Gesichtsausdrücken verschiedener Probanden bei den Emotionen Freude, Trauer, Ärger, Angst, Ekel und Überraschung und stellte einen Foto-Atlas zusammen. Anhand des Vergleichs mit dem Foto-Atlas könne man Gesichtsausdrücke deuten. Dies war bestimmt eine Grundlage für die Schauspieler-Foto-Serie von Ekman und Friesen, die für den FEEST entwickelt wurde. Die weiteren Autoren wie Professor Andy Young, Doktor Andy Calder, Professor David Perrett und Doktor Reiner Sprengelmeyer beschäftigten sich insbesondere mit Studien zur Emotionserkennung bei Patienten mit Amygdala-Schäden, wobei sie die neuronale Aktivität im Gehirn des Probanden während des Betrachtens von emotionalen Gesichtsausdrücken im PET darstellten.

Die Autoren, Professor Paul Ekman, Professor Andy Young, Doktor Andy Calder, Professor David Perrett und Doktor Reiner Sprengelmeyer stellten auf der Basis der digitalisierten Photographien von Ekman und Friesen den FEEST her und testeten gesunde Probanden verschiedener Altersgruppen. In der vorliegenden Studie wurde der Test mit Probanden aus vier Stichproben (Alzheimer-, FTD- bzw. SD-Patienten und Gesunden) durchgeführt.

In Kurzform lautete die *Fragestellung dieser Studie*:

„Emotionswahrnehmung bei frontotemporalen Demenzpatienten im Vergleich zu Alzheimer Patienten und gesunden Probanden.“

Diese wurde erweitert, indem neben frontotemporalen Demenzpatienten auch semantische Demenz-Patienten mit in die Fragestellung einbezogen wurden, weil zu erwarten war, dass auch diese Patienten Defizite beim Erkennen von Emotionen haben

Wir stellen die Hypothese auf, daß FTD- und SD-Patienten im Vergleich zu Alzheimer-Patienten und v.a. zu Gesunden deutliche Defizite in der Deutung emotionaler Gesichtsausdrücke aufweisen, die wiederum mit dem Schweregrad der frontotemporalen bzw. semantischen Demenz korrelieren.

Im folgenden werden die Krankheitsbilder FTD-, SD-, PA- und cursorisch die Krankheitsstadien bei Alzheimer-Demenz beschrieben:

## 2 Demenzen auf der Grundlage frontotemporaler lobärer Degenerationen

### 2.1 Frontotemporale Demenz

#### 2.1.1 Neuropathologische Befunde

Die FTD wird durch einen Neuronenverlust im Frontal- und Temporallappen verursacht, auch das limbische System und das Striatum können in geringerem Ausmaß betroffen sein. Der FTD liegen also mehrere neuropathologische Muster zugrunde, von denen die Klinik nicht abhängt.

#### 2.1.2 Klinische Symptome

##### Persönlichkeitsveränderungen

Da die Abgrenzung der FTD zur Alzheimer- und anderen Demenzformen oft schwer fällt und es mehrere verschiedene neuropathologische Definitionen gibt, legten Forschungsgruppen in Lund und Manchester nach umfangreichen Studien, die von Neary 1998 überarbeitet wurden, klinische Kriterien fest, nach denen die Diagnose FTD gestellt werden kann: Zu den Leitsymptomen gehören insbesondere Persönlichkeitsveränderungen und Änderungen im sozialen Verhalten, während kognitive Funktionsverluste oder Orientierungsschwierigkeiten meist erst im Spätstadium auftreten und die Alltagskompetenz zumindest für einfache Tätigkeiten lange erhalten bleibt. Man stellte fest, daß die Degeneration des frontolateralen Cortex für den Verlust kognitiver Funktionen wie z.B. der Sprache verantwortlich ist, während die frontomediale Cortex-Atrophie, insbesondere des anterioren cingulären Cortex, insbesondere eine Abnahme des Antriebs verursacht.

Zu den Persönlichkeitsveränderungen zählt die Oberflächlichkeit, Sorglosigkeit, Unkonzentriertheit, Verantwortungslosigkeit und Enthemmung, die sich in

distanzlosem und taktlosem Verhalten äußert, wie lautem Lachen in unpassenden Situationen, sexuell anzüglichem Verhalten und Neigung zur Aggressivität und somit z.T. sogar zu Gewalttätigkeit oder zu Delikten. Weiterhin ändern sich die Essgewohnheiten im Sinne einer Hyperoralität, d.h., daß die Patienten übermäßig viel (v.a. Süßes) essen; oft nehmen sie auch nicht-essbare Gegenstände in den Mund. Diese Maßlosigkeit kann sich ebenso auf den Zigaretten- und Alkohol-Konsum erstrecken.

Sie unterliegen starken Stimmungsschwankungen, von Euphorie bis Trägheit, Gleichgültigkeit und Depressionen. Teilweise treten wahnhaftige Symptome auf, wie hypochondrische Ängste oder paranoide Ideen. Euphorische Symptome sind weniger häufig als die der Apathie und treten v.a. bei orbito-frontalen Läsionen auf: Die euphorische Stimmung ist nicht permanent vorhanden, sondern kommt vielmehr sporadisch vor, verbunden mit einer kindlichen Art von Humor, oft als „Witzelsucht“ bezeichnet. Weiterhin ist der Patient zugleich leicht ablenkbar und hyperaktiv. In dieser manischen Stimmungslage verlieren die Patienten oft den Bezug zum Geld und führen unbedachte finanzielle Transaktionen durch.

Es kommt zu einer „Vergröberung“ der Persönlichkeit mit Verlust emotionaler Wärme und des Einfühlungsvermögens in ihre Mitmenschen bzw. reduzierter emotionaler Schwingungsfähigkeit. Die Patienten denken zunehmend egozentrisch und verlieren zunehmend das Bewusstsein für soziale Normen. Typischerweise fehlt ihnen jegliche Krankheitseinsicht und sie nehmen keine Kritik an. Sie werden im Denken immer rigider, können sich schlecht neuen Situationen anpassen und weisen häufig stereotype Verhaltensweisen, z.B. wiederholtes Klatschen, auf. Ihre Handlungen gleichen immer mehr Ritualen mit zwanghaftem Charakter, wobei sie auf Unterbrechungen unflexibel und ärgerlich reagieren. Die Handlungen sind oft stimulus-assoziiert: Sehen die Patienten einen bestimmten Gegenstand, fühlen sie sich veranlasst, diesen zu benutzen (sogenannte Utilisation). Ihre Konzentration läßt rasch nach, sie sind leicht ablenkbar und bringen begonnene Tätigkeiten nicht zu Ende. Sie fallen auch durch eine zunehmende Vernachlässigung ihres Äußeren auf, indem sie sich seltener waschen und weniger auf ihre Kleidung achten. Es kommt zu Antriebslosigkeit, Desinteresse, Aspontaneität und Hypomimie. Im Gegensatz dazu können die Patienten auch sehr agitiert und unruhig wirken und, meist nur im Frühstadium, einen Rededrang haben.

### Kognitive Defizite

Gedächtnisfunktionen, Orientierung und visuokonstruktives Denken bleiben noch lange Zeit erhalten, während sich zunehmend Schwierigkeiten im Problemlösen, Abstrahieren und Planen bei den Patienten finden. Dennoch können sie meist auch noch im fortgeschrittenem Stadium zumindest einfache Alltags-Tätigkeiten bewältigen. Die Fähigkeit, bekannt Gesichter zu erkennen, kann verloren gehen (Prosopagnosie).

### Physische Symptome

Es finden sich im Spätstadium teilweise primitive Reflexe, wie Saug- und Greifreflex. Die Patienten können inkontinent sein. Manchmal leiden sie unter Akinesie, Rigidität oder Tremor. Die häufigsten Todesursachen sind aufgrund der zunehmenden Bettlägerigkeit körperliche Erkrankungen, wie Niereninsuffizienz oder Pneumonien.

#### 2.1.3 Diagnosekriterien

##### Klinische Kriterien

Die wichtigste klinische Orientierungshilfe bei der Diagnosestellung lieferte bisher eine Konsensarbeit von Neary et al. aus dem Jahre 1998. Eine Konsensusgruppe beschreibt hier Symptome und Symptomkombinationen, deren Nachweis bei der Diagnosestellung eines Pick-Komplexes gefordert werden. In dieser Konsensarbeit wurden die Kriterien für die klinischen Prototypen frontotemporale Demenz, semantische Demenz und primär progressive Aphasie festgelegt.

Für alle drei Prototypen gelten folgende Kriterien: „Schleichender Beginn der Symptomatik und langsame Progredienz der Erkrankung“ (Sliwka, U., Seidel, G., Diehl, R., Griewing, B., Pick Komplex (frontotemporale Lobärdegeneration, 2002, S. 2). Der Krankheitsbeginn liegt vor dem 65. Lebensjahr und es besteht eine positive Familienanamnese.

### 2.1.3.1 Klinische Kriterien für die frontotemporale Demenz

Persönlichkeitsveränderungen und Störungen der sozialen Beziehungen stehen im Vordergrund. Die frontotemporale Demenz verursacht berufliche und soziale Unzuverlässigkeit, Normen werden nicht mehr respektiert, was zu Taktlosigkeit, verändertem Sexualleben bis hin zu kriminellen Handlungen führen kann. Da das Krankheitsbewusstsein fehlt, werden die Patienten häufig von den Angehörigen ärztlich vorgestellt. Im Verlauf werden komplexe von einfachen Ritualen abgelöst. Wenig beeinträchtigt bleiben Sinnesfunktionen, räumlich-konstruktive Leistungen sowie das Gedächtnis. Kernsymptome der FTD bestehen in einem „Verlust an sozialem Verhalten, Beeinträchtigung der Steuerung des Sozialverhaltens, emotionaler Verflachung und fehlender Krankheitseinsicht“ (Sliwka, U., Seidel, G., Diehl, R., Griewing, B., Pick, K. (frontotemporale Lobärdegeneration), 2002, S. 3)

### 2.1.3.2 Anamnese und neuropsychologische Tests

Wichtig ist auch die Fremdanamnese, da die frontotemporalen Demenz-Patienten aufgrund fehlender Krankheitseinsicht sich und ihre Leistungen oft falsch einschätzen. Durch Routinetests werden in erster Linie kognitive Funktionen wie die Gedächtnisfunktion untersucht, weniger exekutive Funktionen wie Planen, Abstrahieren usw., da die meisten Tests für die Aufdeckung einer AD angelegt sind. Gedächtnisfunktionen und auch Visuokonstruktion bleiben jedoch bei der FTD meist lange erhalten. Aufgrund eines unauffälligen Ergebnisses im Mini-Mental-Status-Test oder fehlender Beeinträchtigung in Alltagsaktivitäten kann eine FTD nicht ausgeschlossen werden. Daher müssen gezielte neuropsychologische Tests angewandt werden, die v.a. Exekutivfunktionen, sowie Sprach-Defizite überprüfen.

### 2.1.3.3 Bildgebende Verfahren

Im EEG sieht man im Frühstadium keine Veränderungen. Mittels CT und MRT lassen sich Atrophien im Frontallappen und dorsalen Temporallappen feststellen, sowie eine Erweiterung der Seitenventrikel. „Die Atrophie ist in der Hälfte der Fälle symmetrisch,

bei jeweils einem Viertel links- oder rechtsbetont.“ Oft sind auch Caudatum und Putamen atrophisch. „Die funktionelle Bildgebung wie SPECT und PET lässt typischerweise ein bifrontales und bitemporales Defizit von Durchblutung oder Stoffwechsel bei fehlender oder nur geringer Beteiligung der posterioren temporalen und parietalen Areale erkennen, „wobei allerdings unauffällige Befunde der Bildgebung die Diagnose einer frontotemporalen Demenz nicht ausschließen“ (Greck, J., Lautenschlager, N., Kurz, A., Klinische Aspekte der frontotemporalen Demenz, 2000, 68, S. 8). „Sensitivität und Spezifität der funktionellen Bildgebung bei frontotemporaler Demenz wurde bisher nicht ausreichend untersucht“ (Kurz, A., Jellinger, K., Förstl, H., Frontotemporale lobäre Degenerationen, Seite 20). Bei SD-Patienten fällt im PET ein Hypometabolismus anterior-temporal auf.

## **2.2 Semantische Demenz**

Sprachauffälligkeiten treten insbesondere bei zwei Subsyndromen der FTD auf: Der semantischen Demenz und der primär progressiven Aphasie. Es finden sich umschriebene frontotemporale Atrophien. „Bei der semantischen Demenz sind die vorderen Temporallappen bilateral von der Atrophie betroffen“ (Greck, J., Lautenschlager, N., Kurz, A., Klinische Aspekte der frontotemporalen Demenz, 2000, 68, S. 8).

Es stehen weniger die Verhaltensänderungen im Vordergrund, als vielmehr Störungen sprachlicher Fähigkeiten: Eine flüssige Aphasie mit Verlust der Wortbedeutung, Stereotypien, wie z.B. ständigem Wiederholen derselben Antwort, unabhängig davon, welche Frage gestellt wurde, Perseverationen, d.h. Repetieren einzelner Wörter oder Sätze. Die Patienten verwenden semantische Paraphrasen, indem sie sinnvolle Wörter durch unpassende ersetzen. Sie sprechen oft Worte echoartig nach (Echolalie). Es entwickelt sich eine Sprachverarmung, bis hin zum Mutismus; Schreiben und laut Lesen werden ebenfalls fehlerhafter, weniger aufgrund mangelnder Fähigkeiten, als vielmehr durch abnehmende Selbstkontrolle und Konzentration.

Bei der SD treten phonematische Paraphrasen auf. Teilbereiche (z.B. Tiere und Pflanzen im Gegensatz zu Werkzeugen) können unterschiedlich betroffen sein. Die Patienten

schreiben nach Gehör ohne Wissen um die Worte und machen Fehler wie Kinder im ersten Schuljahr (Schern, Kohr statt Stern, Chor). Andere kognitive Bereiche sind bei der SD kaum beeinträchtigt. Zu den Kernsymptomen zählen Sprachstörungen oder/und Störungen des Erkennens ehemals vertrauter Gesichter (Prosopagnosie) und/oder visuelle oder taktile Objektagnosie.

### 2.3 Alzheimer Demenz: Krankheitsverlauf und -stadien

Die Krankheit beginnt schleichend und ist progredient. „Die durchschnittliche Überlebenswahrscheinlichkeit vom Zeitpunkt der Diagnose an gerechnet beträgt zwischen 5 und 6 Jahre“ (Bracco et al., 1994, aus Förstl, H., Bickel, H., Kurz, A., Alzheimer Demenz, 1999, S.173, Z.6-7). Es lassen sich verschiedene Stadien unterscheiden:

Im *präklinischen Stadium* kommt es zu Neuronendegeneration zunächst im entorhinalen Cortex, jedoch noch zu keinen klinischen Symptomen.

Störungen im Kurzzeitgedächtnis, die sich in „Vergeßlichkeit“ äußern, treten auf, sobald die morphologischen Veränderungen auf den Hippocampus, einer wichtigen gedächtnisrelevanten Struktur, übergreifen. Die Alltagsbewältigung ist noch nicht eingeschränkt. Man spricht von einer „*leichten kognitiven Beeinträchtigung*“. Defizite treten zunächst im *episodischen* Gedächtnis auf, was sich in reduzierter Behaltensleistung äußert. Es treten auch Schwierigkeiten bei der zeitlichen und örtlichen Orientierung auf. Das *Langzeit-Gedächtnis*, wie z.B. Erinnerungen an die Kindheit bleibt lange erhalten.

Stadium der „leichtgradigen Demenz“:

Schreitet der degenerative Prozeß bis in den Temporal- und Parietal- bzw. Frontallappen fort, „kommen weitere kognitive Defizite hinzu“ (Förstl, H., Bickel, H., Kurz, A., Alzheimer Demenz., 1999, S.168). Das Langzeitgedächtnis ist nun auch betroffen, außerdem die Sprache. Es kommt zur Reduktion des *semantischen* Gedächtnisses, woraus sich Wortfindungsstörungen ergeben. Sprachverständnis und Syntax bleiben noch länger erhalten, während der Wortschatz immer mehr schrumpft. Die Selbständigkeit bei der Ausführung alltäglicher Tätigkeiten geht verloren, wie z.B. beim Anziehen, Organisieren und Planen von Reisen, Überweisungen bei der Bank, was

man als Störung exekutiver Funktionen deuten kann. Diese Defizite im Planen und Problemlösen sind durch Abnahme des *Arbeitsgedächtnisses* verursacht, das neue Informationen speichert und auf alte zurückgreifen kann. Die Krankheitseinsicht sinkt, die Patienten verspüren oftmals eine innere Unruhe, haben ständig den Drang, umherzulaufen und leiden an Schlaflosigkeit. Bereits im Frühstadium kommt es auch oft zu psychotischen Begleitsymptomen, wie Wahnvorstellungen oder akustischen bzw. optischen Halluzinationen. Da es inzwischen zu einer Affektion des Frontallappens kommen kann, nimmt teilweise die Aggressivität und Affektlabilität der Patienten zu. Die AD ist auch oft mit Depressionen verbunden. Dennoch bleibt die Persönlichkeit, die Vigilanz und der Antrieb meist lange Zeit erhalten und eine Wesensänderung steht primär nicht im Vordergrund, im Gegensatz zur FTD. Im Verlauf der Erkrankung kommt es zu ideomotorischen Apraxie, d.h. „zur Störung im Planen und Durchführen von Einzelbewegungen und Bewegungsabläufen bei intakter Sensorik und Motorik“ (Ivemeyer, D., Zerfaß, R., Demenztests in der Praxis, 2002, S.2, Zeile18-19), was sich als Schwierigkeiten der Patienten bei der Nachahmung von Bewegungen zeigt, wie z.B. Kreuzen der Hände vor der Brust.

Das *fortgeschrittene klinische Stadium* wird durch den „Abbau aller höheren kognitiven Leistungen“ (Förstl, H., Bickel, H., Kurz, A., Alzheimer Demenz., 1999, S. 169) gekennzeichnet. Es kommt zur Sprachverarmung, die Patienten werden zu Pflegefällen, sie sind oft inkontinent, werden bettlägrig etc.. Als häufigste Todesursache der AD-Patienten gilt die Pneumonie.

Es gibt spezifische neuropsychologische Tests, durch die sich Alzheimer-Symptome aufdecken lassen, die z.B. in der „CERAD“ enthalten sind (siehe unter „Material und Methoden“).

### 3 Neurophysiologie

Trotz jahrelanger Forschung besteht immer noch die Frage nach dem genauen Zusammenhang zwischen Läsionen bzw. Degenerationen des Frontallappens und Persönlichkeitsveränderungen.

1935 beobachteten "Fulton und Jacobsen", daß bei Schimpansen nach Entfernung des Frontallappens die Frustrationstoleranz stieg und Aggressivität sank. Aufgrund dieser Ergebnisse führte man die frontale Lobektomie anschließend auch beim Menschen durch. Als Indikationen galten Depression, schwere Schizophrenie und sogar Zwangsneurosen. Die Krankheit sollte nach der Operation leichter zu ertragen sein. Die Resultate waren jedoch von denen der Tierversuche verschieden: Nach bilateraler Lobektomie litten die Patienten unter Stimmungsschwankungen, von Euphorie bis Depression; sie wurden oftmals gewalttätig und zeigten deutliche Persönlichkeitsveränderungen, z.B. völlige Gleichgültigkeit gegenüber sich selbst und ihrer Umwelt, ähnlich FTD-Patienten. Besonders nach Entfernung der Area 13 im hinteren Drittel des orbitofrontalen Cortex, die in den ventromedialen Thalamus projiziert, waren die Patienten unruhig und zeigten einen verminderten emotionalen Ausdruck, (während nach Lobektomie der lateralen und oberen Anteile des Frontallappens v.a. kognitive Defizite auftraten).

Auch nach Unfällen mit Frontallappen-Schädigung, treten derartige Persönlichkeits- und Verhaltensveränderungen auf. 1868 wird über Phineas Gage, einem Eisenbahn-Arbeiter aus England, berichtet, dessen Schädel bei einer Explosion 1848 durch eine Eisenstange von hinten nach vorne durchbohrt wurde, wobei auch große Defekte des Frontallappens entstanden. Wie durch ein Wunder überlebte Gage diesen Unfall und sein Freund namens Harlow beschrieb die Veränderungen von Gage`s Persönlichkeit nach dem Unfall, der seitdem „nicht mehr länger Gage gewesen sei.“ Ganz untypisch für ihn war er von da an skrupel- und taktlos, unorganisiert und von unkontrollierter Impulsivität. „Er habe die Intelligenz eines Kindes und die Triebe eines Tieres“, schrieb Harlow viele Jahre nach dem Unfall (1868). So interessant der Fall sein mag, ist die Läsionsbegrenzung bzw. die Ausdehnung auf andere kortikale Strukturen eher unpräzise beschrieben, so daß sich kaum wissenschaftliche Aussagen machen lassen. Man erhielt weitere Informationen über Frontallappenfunktionen durch Kriegstraumata

und durch umschriebene Tumoren. Doch wie äußern sich die Persönlichkeitsveränderungen im einzelnen?

Diese Befunde machen deutlich, daß der Frontallappen zusammen mit dem limbischen System, zu dem er in enger anatomischer Verbindung steht, an der Steuerung und der Entstehung von Emotionen und emotionalem Verhalten beteiligt ist, und zwar im Sinne einer hemmenden Instanz. An der Interpretation des mimischen Ausdrucks von Emotionen sind mehrere verschiedene neuronale Schaltkreise beteiligt. Der präfrontale Cortex besitzt anscheinend (außer zum primärsensomotorischen Kortex und zu den subkortikalen, sensorischen Relaykernen), „direkte oder indirekte Verbindungen zu nahezu allen Hirnregionen, wie etwa zu speziellen Neuronen im visuellen Cortex , in der Orbitofrontal-Region , in den Amygdala oder auch zum limbischen System, einem phylogenetisch älterem Hirnanteil, der für instinktives und emotionales Verhalten sowie Gedächtnisfunktionen zuständig ist.“ (Förstl, H., Das Frontalhirn, 2002, S.23). Der Neocortex , unter anderem der frontotemporale Cortex, steuert das primitive Verhalten, indem er es mit den äußeren Informationen abgleicht, relevante von irrelevanten Stimuli selektiert und so ein adäquates Verhalten erzielt. Er dient sozusagen zur „multimodalen Informationsverarbeitung“ (Förstl, H., Das Frontalhirn, 2002, S.23). Diese Regelkreise sind bei der FTD gestört: Bei Atrophie des Frontallappens entfällt diese Kontrolle. Es resultiert ein stimulus-fixiertes, ungehemmtes, asoziales und impulsives Verhalten.

Aus dem Ungleichgewicht des Parietal- und insbesondere posterioren Frontallappens ergibt sich ein Überwiegen der Parietallappen-Aktivität, aus der ein stimulus-fixiertes Verhalten resultiert, das sich in Imitationsverhalten, zwanghaftem Nachsprechen von Gesagtem (Echolalie) usw. äußert. Der Patient lässt sich von allen möglichen Reizen seiner Umwelt ablenken, unabhängig davon, welche Relevanz sie besitzen;

Aus der Überaktivität der Basalganglien nach Frontallappen-Degeneration ergeben sich außerdem die für FTD typischen stereotypen Verhaltensweisen, in Form von ständigem Wiederholen bestimmter Handlungen, z.B. Reiben des Knies, Repetieren feststehender Redensarten, krampfhaftes Festhalten an einem bestimmten Tagesplan. Die Basalganglien stehen über subcorticale neuronale Schaltkreise mit dem Frontallappen in Verbindung, ebenso wie das Cingulum und das frontale Augenareal etc..

Durch Schäden des medialen und dorsolateralen Anteils des Frontallappens kommt es zum Verlust von Spontaneität. Läsionen des linken Anteils sind zudem Ursache von

Aphasien mit Wortfindungsstörungen u.a., da die linke Hälfte des Frontallappens als eine Art verbales Kurzzeitgedächtnis fungiert. Diese Trennung der Funktionen ist allerdings nur relativ, oftmals ergeben sich auch Überschneidungen.

Weiterhin „formt“ der Frontallappen das emotionale Verhalten: Im Cingulum entstehen die Gefühle, die im Frontallappen in eine emotionale Reaktion übersetzt werden, gemäß den dort gespeicherten Erfahrungen, moralisch-ethischen Engrammen und im Hinblick auf den Kontext. Dabei ist der orbitofrontale Cortex wesentlich am Aufbau konditionierter Reaktionen durch Steuerung der zeitlichen Verbindung zwischen konditionalem und unkonditionalem Reiz beteiligt, d.h. zwischen Reaktion und Verstärkung. Ist die zeitliche Verknüpfung gestört, kommt es zu Beeinträchtigungen im Lernvermögen.

Eine verbale Handlungsaufforderung kann bei Läsionen des posterioren Frontallappens nur eingeschränkt aufgenommen werden, verliert leicht ihren steuernden Einfluss, z.B. bei Störreizen, und die betroffenen fallen durch das für FTD-Patienten u.a. typische stereotype Verhalten und Inflexibilität auf

Wie bereits oben erwähnt läßt sich der frontale Cortex in 3 funktionale Zonen gliedern: Den motorischen, prämotorischen und den präfrontalen Cortex. Der präfrontale Cortex läßt sich wiederum in 2 Regionen unterteilen: Der dorsolaterale Anteil steuert die Verhaltensauswahl auf der Grundlage des temporären Gedächtnisses, der inferior-präfrontale Bereich ist v.a. für die Auswahl des Verhaltens hinsichtlich des Kontextes zuständig, sowohl auf aktuellem wie auch auf internem Wissen basierend.

Die corticalen Bereiche des Temporallappens sind wohl v.a. an der Wahrnehmung sozialer Stimuli beteiligt, während die Amygdala, der rechte somatosensorische Cortex und der orbitofrontale Cortex sowie das Cingulum insbesondere dazu beitragen, das Wahrgenommene zu erkennen und im Empfänger ein Gefühl und eine bestimmte Motivation auszulösen. Es besteht ein enges Zusammenspiel der einzelnen neuronalen Strukturen beim Erkennen emotionaler Gesichtsausdrücke und die genauen Funktionen der einzelnen Strukturen konnten noch nicht vollständig aufgegliedert werden. (Adolphs, R., Social cognition and the human brain, 1999, S. 459-479). In Studien zeigte sich ein Defizit beim Erkennen von emotionalen Gesichtsausdrücken und Stimmen nach Schädigung des orbitofrontalen Cortex. Es fiel außerdem eine erhöhte Aktivität im rechten orbitofrontalen Cortex im PET bei Probanden auf, wenn diesen Bilder von

---

Personen mit ängstlichem Gesichtsausdruck gezeigt wurden, bei neutralen Gesichtern zeigte sich keine Aktivitäts-Erhöhung. Ein emotionaler Gesichtsausdruck liefert Unmengen von Informationen, die durch den occipitalen und temporalen Neocortex selektiert werden und nach ungefähr 100 Millisekunden beim Menschen als emotionaler Gesichtsausdruck gedeutet werden, abhängig von den strukturellen Eigenschaften des Bildes. Dabei spielen die Amygdala und der orbitofrontale Cortex beim Erkennen des emotionalen Gesichtsausdrucks eine wichtige Rolle: Zunächst modulieren sie die wahrgenommenen Details mittels einer Rückmeldung an den temporalen visuellen Cortex und lenken somit die Aufmerksamkeit auf bestimmte Merkmale des Gesichts. Als nächstes gleichen die Amygdala und der orbitofrontale Cortex die wahrgenommenen Informationen mit gespeichertem Wissen ab, indem sie über Projektions-Bahnen mit anderen Regionen des Neocortex und des Hippocampus in Verbindung stehen. Weiterhin rufen sie durch Aktivierung und Mitbeteiligung des Motorcortex, Hypothalamus und der Hirnstammkerne ein bestimmtes emotionales Verhalten auf den Gesichtsausdruck hervor (Adolphs, R., Recognizing emotion from facial expressions: psychological and neurological mechanisms, 2002, 21-61).

## 4 Versuchsdurchführung

### 4.1 Material und Methoden

#### 4.1.1 Patienten und Kontrollpersonen

Im Jahr 2003 wurden im *Zentrum für kognitive Störungen der Psychiatrischen Klinik* der Technischen Universität München bei 63 Patienten eine Erkrankung aus dem Formenkreis der frontotemporalen lobären Degenerationen diagnostiziert. 20 Patienten mit FTD (14 männlich, 6 weiblich) und 7 Patienten mit SD (4 männlich, 3 weiblich) erklärten sich bereit, an der Studie teilzunehmen. Weiterhin wurden 13 männliche und 7 weibliche, d.h. 20 AD-Patienten getestet.

Die 32 gesunden Vergleichspersonen, 13 Männer und 19 Frauen, setzten sich aus Angehörigen der Patienten, Mitarbeitern der Psychiatrischen Klinik und Bekannten der Versuchsleiterin zusammen.

Das diagnostische Procedere beinhaltete Anamnese, Fremdanamnese sowie psychiatrische und neurologische Untersuchung. Jeder Patient wurde neuropsychologisch getestet, die deutsche Version des „Consortium to Establish a Registry of Alzheimer’s Disease - Neuropsychological battery“ (CERAD-NP), in die der „Mini-Mental-Status-Test“ (MMST) integriert ist, wurde dazu eingesetzt. Die Mehrzahl der Patienten wurde zusätzlich mit Tests frontal-exekutiver Funktionen untersucht. Laboruntersuchungen beinhalteten kleines Blutbild, Serumchemie, TSH, Vitamin B12, Folsäure, Lues- und Borellien-Serologie. Bei jedem Patienten wurde entweder ein kraniales CT oder ein kraniales MRT durchgeführt sowie bei der Mehrzahl der Patienten ein 18-FDG-Positronenemissionstomogramm.

Die Diagnostik richtete sich nach den Neary-Kriterien von 1998, die in der Literatur auch als überarbeitete Lund-Manchester-Kriterien bezeichnet werden: Siehe Anhang unter 9.3

---

Der Schweregrad der Demenz wurde anhand der Clinical Dementia Rating Scale (CDR) eingeschätzt: Siehe Anhang unter 9.4.

Zum Vergleich der Leistungen der Patienten mit FTLD und Patienten mit Alzheimer-Krankheit wählten wir aus dem Patientenkontingent des Zentrums für kognitive Störungen der Psychiatrischen Klinik der Technischen Universität München 22 Patienten mit Demenz bei Alzheimer-Krankheit aus. Diese Patienten hatten im Lauf der letzten 2 Jahren das gleiche diagnostische Procedere durchlaufen, wie oben für die Patienten mit FTLD beschrieben. Die Diagnose der Alzheimer-Krankheit richtete sich nach den Kriterien des ICD 10 (Siehe Anhang unter 9.5).

Ein MMST wurde am gleichen Tag durchgeführt wie der Ekman Faces Test, außerdem erfolgte ein Interview, um mittels CDR den Schweregrad der Demenz einzuschätzen.

#### 4.1.1.1 Fragebogen zu den 6 Emotionen

Vor Durchführung des „Gesichter-Erkennungstests“, genannt „Ekman 60 faces test“ wurde anhand eines Fragebogens überprüft, ob die Testperson die 6 Wörter Freude, Ärger, Trauer, Ekel, Überraschung und Angst semantisch erfassen kann, indem sie zu jeder Emotion ein Beispiel sagen sollte: Die erste Frage lautet z.B.: „Nennen Sie mir bitte eine Situation, in der Sie Freude empfinden“ usw. Hierdurch sollte verhindert werden, daß der Patient eine falsche Emotion aufgrund mangelndem Wortverständnis, also eines sprachlichen Fehlers, nennt und nicht, da er den Gesichtsausdruck falsch deutet. Die Patienten konnten alle passende Beispiele zu den gefragten 6 Emotionen nennen, außer zweien, z.B. ein deutschsprechender Patient mit Muttersprache Englisch, die nicht in die Studie aufgenommen wurden.

#### 4.1.1.2 Test zur Erkennung emotionaler Gesichtsausdrücke

Als neuropsychologischer Test wurde der FEEST verwendet. FEEST steht für „*Facial Expressions of Emotion: Stimuli and Tests*“. Er wurde für Neuropsychologen und Psychologen entwickelt. Der Test wurde mittels einer CD-Rom auf einen PC installiert

Der FEEST beinhaltet zwei Untertests zur Emotionserkennung: Wir verwendeten den „Ekman 60 Faces test“ in unserer Studie, den am häufigste gebrauchten Test für Studien zur Überprüfung der Emotionswahrnehmung ist. Der Ekman 60 Faces test besteht aus Photographien von 10 Schauspielern (6 Frauen und 4 Männern) aus der digitalisierten Datei des Buches von „Ekman and Friesen“, 1976, die die sechs Basisemotionen *Wut*, *Ekel*, *Freude*, *Überraschung*, *Trauer* und *Angst* darstellen, wobei jede(r) Schauspieler(in) jede der 6 Emotionen einmal zeigt. Dem Patienten werden am Computer also 60 Photos von emotionalen Gesichtsausdrücken in einer bestimmten Reihenfolge gezeigt. Durch Tastendruck soll der Patient dem Bild eine der sechs Emotionen zuordnen. Die maximal erreichbare Punktzahl für die korrekte Benennung der Emotionen beträgt insgesamt 60 Punkte (Bild-Beispiele der Schauspieler siehe Abb. I- VI im Anhang).

In dem Original-Computer-Programm auf der FEEST-CD-Rom erscheinen die Photos in einem Abstand von maximal 5 Sekunden, unabhängig davon, ob der Patient bereits eine Emotion ausgewählt hat oder nicht. Da diese Zeitspanne v.a. für demenzkranke Patienten beträchtlich kurz ist, beschlossen wir, das Original-Programm in diesem Punkt zu ändern und außerdem alle Wörter vom Englischen ins Deutsche zu übersetzen, wobei „anger“ fälschlicherweise mit „Ärger“ anstelle von „Wut“ übersetzt wurde; alles andere wurde jedoch wie im Original belassen. Das nächste Bild erscheint folglich erst, wenn der Patient sich für eine Emotion für das gerade gezeigte Photo entschieden hat..

Zunächst erscheint ein Text auf dem Bildschirm, der Instruktionen für den Test enthält. Es steht außerdem geschrieben, daß der Patient beliebig lange Zeit für seine Emotionswahl hat und vor dem eigentlichen Test ein Probedurchlauf mit 6 Photos durchgeführt wird, der nicht gewertet wird. Unter den 6 ersten Probefeldern ist jede der Emotionen einmal zu sehen.

Die Resultate werden zum Schluß in einer Tabelle aufgelistet, wobei zuerst die tatsächliche und dahinter die genannte Emotion zu lesen ist und in einer weiteren Tabelle die bis zur Wahl der Emotion benötigte Zeit in Millisekunden erscheint. Unter den 7,5 mal 11 Zentimetern messenden Photos befinden sich 6 Felder, unter denen der Reihenfolge nach Freude, Ärger, Angst, Ekel, Überraschung und Trauer geschrieben stehen und die der Versuchsdurchführer entsprechend der Wahl des Patienten per Zeigergerät des Computers auf dem Bildschirm aktivieren kann.

## 4.2 Versuchsablauf

Das Durchgehen des Fragebogens und die Durchführung des Ekman 60 faces test und des MMST dauerten ungefähr eine halbe Stunde. Zur Durchführung des Ekman 60 faces test saß die Testperson neben dem Versuchsdurchführer auf einem Stuhl vor einem PC-Bildschirm in etwa einem Meter Entfernung. Der Versuchsdurchführer sollte jegliche Suggestion vermeiden, d.h. während des Tests kaum sprechen und die Antworten des Patienten nicht kommentieren, ihn höchstens motivieren, wie durch ein ab und zu eingeworfenes „Ja“, nachdem der Patient eine Emotion ausgewählt hat.

## 4.3 Statistische Analyse

Zur statistischen Bearbeitung der Ergebnisse wurde das SPSS 11.0-Statistik-Programm gewählt. Die Punktwerte im FEEST reicht von 0 bis 60. Die Mittelwerte der Ergebnisse im FEEST der vier Diagnose-Gruppen (AD-, FTD-, SD-Patienten und Gesunde) wurden mittels nicht-parametrischer Tests (z.B. dem Kruskal-Wallis-Test) verglichen, da davon ausgegangen wurde, daß nicht-normalverteilte Werte vorliegen. Das Signifikanzniveau wurde auf  $\alpha=0.05$  festgesetzt; da sich ein signifikanter Unterschied zwischen den vier Gruppen ergab, wurde anschließend der Mann-Whitney-Test zum paarweisen Vergleich der Gruppen (d.h. Gruppe eins versus Gruppe zwei, Gruppe eins versus Gruppe drei, eins versus vier; zwei versus eins usw.) durchgeführt. Weiterhin wurde die Korrelation nach Spearman zwischen der FEEST-Punktzahl und dem MMST-Ergebnis in den einzelnen Gruppen überprüft. Anhand von Mehrfachvergleichen konnte außerdem die Verwechslungshäufigkeit der 6 Emotionen in den vier Gruppen in Kreuztabellen berechnet werden. Hierzu wurde der Fisher-exact-Test verwendet. Die Emotionen wurden zur Vereinfachung in folgender Reihenfolge von eins bis sechs durchnummeriert: *Freude, Trauer, Ekel, Ärger, Angst, Überraschung*. Die Vier Diagnosegruppen wurden beziffert: eins für Kontrollpersonen, zwei für AD-Patienten, 3 für FTD-Patienten und 4 für SD-Patienten.

## 5 Testergebnisse

### 5.1 Patientencharakteristika

Das Alter der Patienten lag zwischen 41 und 89 Jahren, wobei männliche Probanden mit 55,7% überwogen. Die Fallzahl der Gesunden betrug 32, die der AD-Patienten 20, die der FTD-Patienten ebenso 20, die der SD-Patienten 7.

*Tab. 5-1: Beschreibung der Stichproben*

	Gesunde Probanden	FTD	SD	AD
N	32	20	7	20
Männlich	13	14	4	13
Weiblich	19	6	3	7
männlich(%)	39	70	57	65
weiblich(%)	59	30	43	35
Durchschnitts- alter	65	65	66	73
Alter min.	42	41	62	54
Alter max.	84	79	78	89
MMST- Mittelwert	29	23	24	24

## 5.2 Median- und Mittelwert-Vergleich der vier Diagnosegruppen im FEEST

Aufgrund der nicht-normalverteilten Ergebnisse sind statistisch gesehen die Mediane neben den Mittelwerten von Wichtigkeit. Der Median der erreichten Punktzahl im FEEST lag bei den gesunden Kontrollpersonen (n=32) bei 51, bei den AD-Patienten (n=20) bei 43 gegenüber 29 bei den FTD-Patienten (n=20) bzw. 32 bei den SD-Patienten (n=7). Dies lässt sich anhand eines Boxplots veranschaulichen:

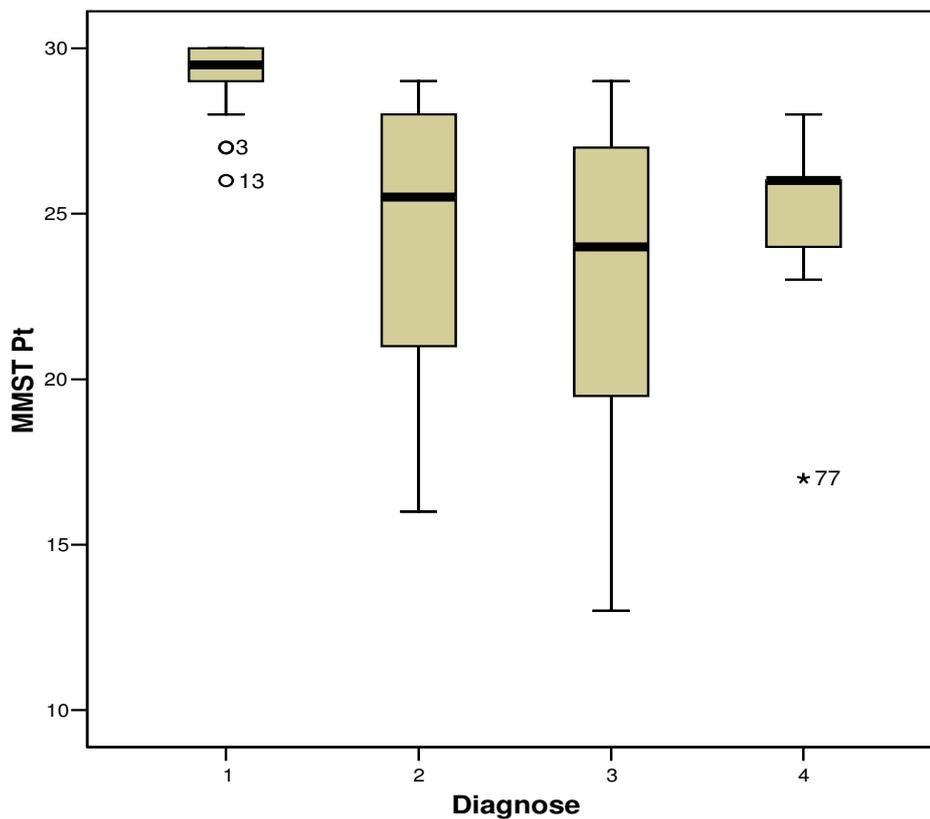


Abb. 5-1: Boxplots zu den Punktzahlen im MMST

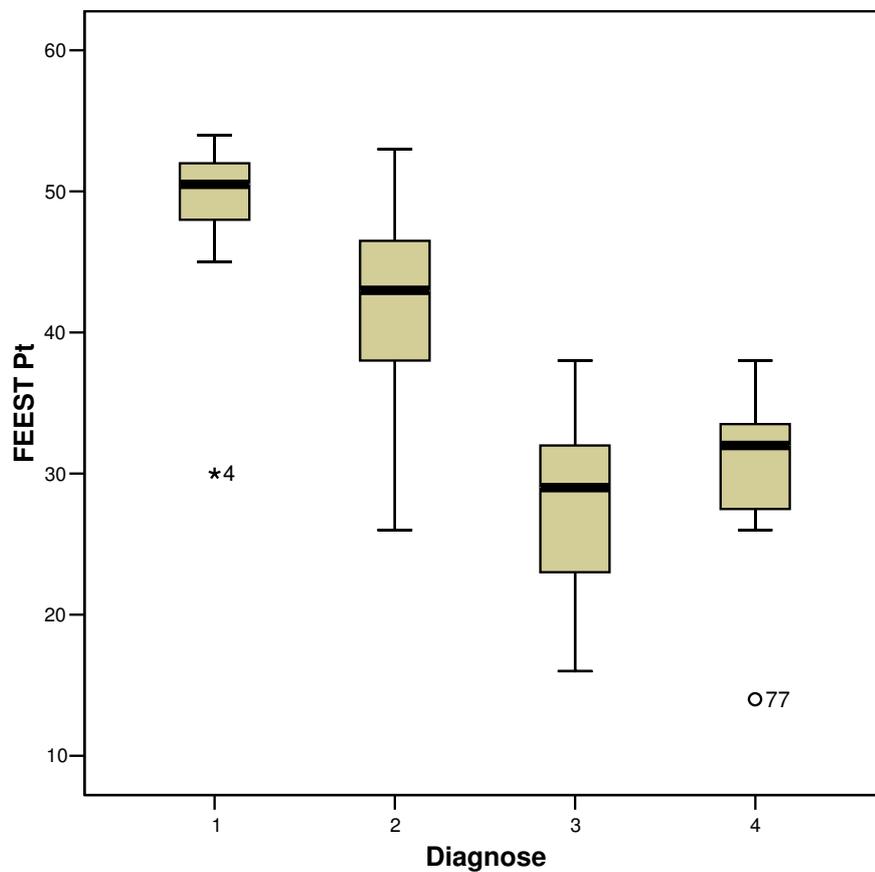


Abb. 5-2: Boxplots zu den Punktzahlen im FEEST

Die Mittelwerte und Standardabweichungen der vier Gruppen betragen:  $49,59 \pm 4,36$  für Gesunde,  $41,90 \pm 6,43$  für AD-Patienten,  $27,95 \pm 6,21$  für FTD-, bzw.  $29,43 \pm 7,83$  für SD-Patienten. Die minimale Punktzahl im FEEST lag bei den Gesunden bei 30, die maximale bei 54, bei den AD-Patienten befanden sich die Werte zwischen 26 bis 53, bei FTD-Patienten zwischen 16 und 38 und bei den SD-Patienten zwischen 14,00 und 38,00. Die Mindestpunktzahl aller Probanden betrug 14, die maximale 54 Punkte. Die maximale Punktzahl im FEEST beträgt 60 Punkte, d.h. die gesunden Probanden erzielten 82,65%, die AD-Patienten 69,83%, die FTD-Patienten 46,58% und die SD-Patienten 49,05% der Gesamtpunktzahl.

### 5.3 Median- und Mittelwert-Vergleich für einzelne Emotionen im FEEST

Jede der sechs Basisemotion erscheint auf je zehn Photographien, so daß der Proband maximal zehn Punkte bei korrekter Benennung der jeweiligen Emotion erhalten kann. Mittels des Kruskal-Wallis-Tests wurden außerdem Median, Minimum, Maximum, Mittelwert und Standardabweichung für die erreichten Punkte bei der korrekten Benennung der einzelnen Emotionen berechnet. Die Mediane und Mittelwerte mit Standardabweichung der korrekten Antworten bei der Benennung der sechs Emotionen betragen: Für *Freude* bei den Gesunden 10 und  $9,81 \pm 0,74$ , bei AD-Patienten 10 und  $9,80 \pm 0,41$ , bei FTD-Patienten 10 und  $9,45 \pm 0,76$ , bei SD-Patienten 10 und  $9,43 \pm 0,79$ . Der Gesamt-Mittelwert aller Gruppen war 9,62. Für *Trauer* ergaben sich folgende Punktzahlen für Median und Mittelwert: Bei den Gesunden 7 und  $6,94 \pm 1,72$ , bei AD-Patienten 6 und  $5,60 \pm 2,19$ , bei FTD-Patienten 3 und  $3,35 \pm 1,84$ , bei SD-Patienten 5 und  $4,43 \pm 2,07$ . Der Gesamtmittelwert aller Gruppen war 5,08. Die Punkte bei *Ekel* lagen bei den Gesunden bei 9 und  $8,94 \pm 1,29$ , bei AD-Patienten bei 8 und  $7,35 \pm 2,21$ , bei FTD-Patienten bei 3 und  $3,00 \pm 2,53$ , bei SD-Patienten bei 2 und  $2,71 \pm 1,70$ . Der Gesamtmittelwert aller Gruppen war 5,50. Für *Wut* bzw. *Ärger* wurden folgende Punktzahlen erreicht: Bei den Gesunden 10 und  $9,03 \pm 1,36$ , bei AD-Patienten 8 und  $7,25 \pm 1,68$ , bei FTD-Patienten 5 und  $4,55 \pm 1,96$ , bei SD-Patienten 2 und  $3,57 \pm 2,70$ . Der Gesamtmittelwert aller Gruppen war 6,10. Für *Angst* betragen die Ergebnisse bei den Gesunden 7 und  $6,94 \pm 1,98$ , bei AD-Patienten 5 und  $4,95 \pm 1,85$ , bei FTD-Patienten 3 und  $3,10 \pm 2,34$ , bei SD-Patienten 4 und  $2,57 \pm 2,15$ . Der Gesamtmittelwert aller Gruppen war 4,39. Für *Überraschung* erzielten die Gesunden einen Median und Mittelwert von 8 und  $8,06 \pm 2,00$ , die AD-Patienten einen Median und Mittelwert von 8 und  $7,00 \pm 2,51$ , die FTD-Patienten einen von 5 und  $4,70 \pm 2,98$  und die SD-Patienten einen von 7 und  $6,86 \pm 2,41$ . Der Gesamtmittelwert aller Gruppen war 6,66.

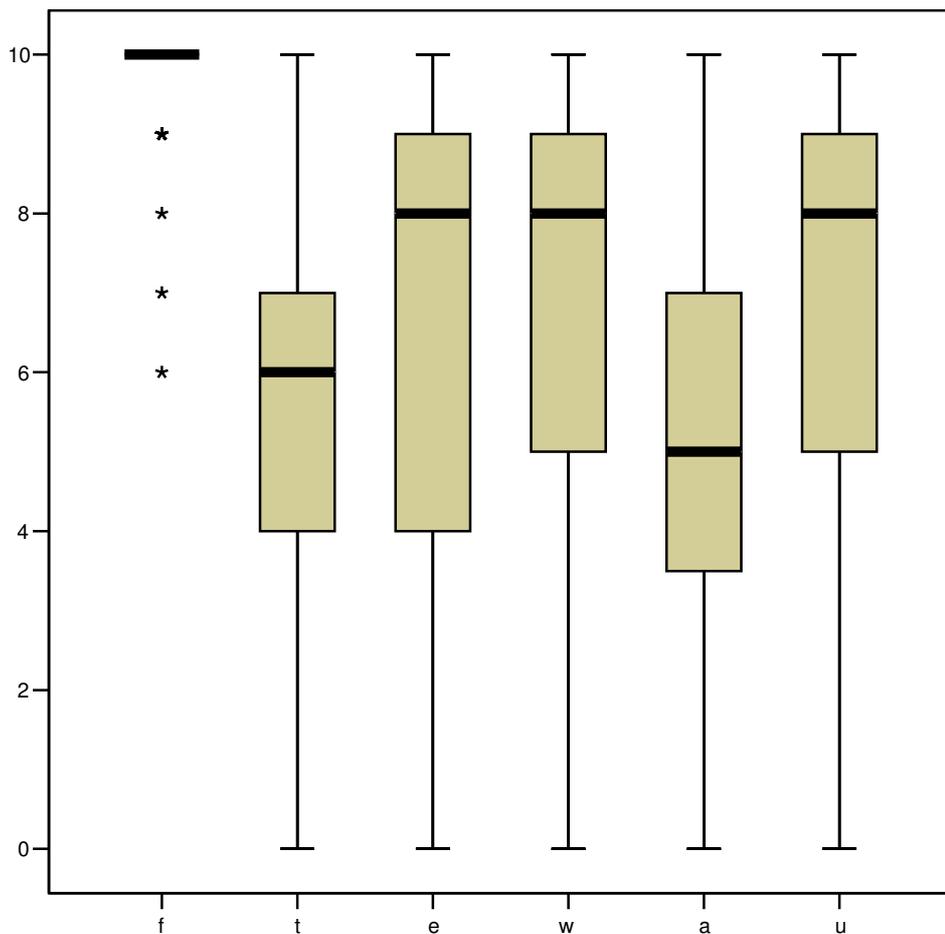


Abb. 5-3: Boxplots zu den Punktzahlen für die einzelnen Emotionen

Hierbei ergaben sich signifikante Ergebnisse, so daß ein Mann-Whitney-Test im Anschluß folgte, mit dem ein paarweiser Vergleich der Punktzahlen für die korrekte Emotions-Erkennung zwischen den vier Diagnosegruppen möglich war. Zunächst wurde die erreichte Punktzahl bei der korrekten

Benennung der einzelnen Emotionen zwischen der Gruppe der gesunden Probanden und der der AD-Patienten auf signifikante Unterschiede verglichen. Die asymptotische Signifikanz lag für *Freude* bei einem Wert von 0,309, für *Trauer* bei 0,031, für *Ekel* bei 0,003, für *Wut* bzw. *Ärger* bei  $<0,001$ , für *Angst* bei 0,001 und für *Überraschung* bei 0,131. Beim Vergleich von Gesunden und FTD-Patienten fanden sich Signifikanzwerte von 0,005 bei *Freude* und von jeweils  $<0,001$  bei den übrigen Emotionen. Anschliessend wurden auf gleiche Weise Vergleiche zwischen den weiteren Diagnose-Gruppen angestellt.

*Tab. 5-2: Vergleich der AD- und FTD-Patienten*

<b>Emotionen</b>	<b>Asymptotische Signifikanz</b>
Freude	0,085
Trauer	0,001
Ekel	<0,001
Ärger	<0,001
Angst	0,010
Überraschung	0,015

*Tab. 5-3: Vergleich von AD- und SD-Patienten*

<b>Emotionen</b>	<b>Asymptotische Signifikanz</b>
Freude	0,192
Trauer	0,124
Ekel	0,001
Ärger	0,003
Angst	0,018
Überraschung	0,844

Tab. 5-4: Vergleich von FTD- und SD-Patienten

<b>Emotionen</b>	<b>Asymptotische Signifikanz</b>
Freude	0,950
Trauer	0,188
Ekel	0,955
Ärger	0,380
Angst	0,800
Überraschung	0,080

#### **5.4 Median- und Mittelwert-Vergleich der vier Diagnosegruppen im MMST**

Bei der Auswertung der Punktzahlen im MMST ergab sich für Gesunde ein Median bzw. Mittelwert von 30 bzw.  $29,19 \pm 1,06$ , für die AD-Patienten die Werte 26 bzw.  $24,25 \pm 4,12$ , für die FTD-Patienten 24 bzw.  $22,80 \pm 4,83$  und für die SD-Patienten 26 bzw.  $24,43 \pm 3,60$ . Der Gesamt-Mittelwert aller 4 Gruppen war 25,17. Siehe Boxplot zu MMST, Abb. 1

#### **5.5 Test auf Korrelation zwischen MMST- und FEEST-Punktzahl**

Beim Testen der Korrelation nach Spearman zwischen FEEST und MMST ergab sich bei den gesunden Probanden ein Korrelationskoeffizient von -0,317 und eine

---

Signifikanz von 0,77, bei den AD-Patienten ein Korrelationskoeffizient von 0,118 und eine Signifikanz von 0,621, bei den FTD-Patienten ein Korrelationskoeffizient von 0,163 und eine Signifikanz von 0,492, bei den SD-Patienten ein Korrelationskoeffizient von 0,860 und eine Signifikanz von 0,013 bzw., wenn man FTD und SD in Anbetracht des geringen Stichprobenumfangs der SD-Patienten zu einer Gruppe zusammenfasst, ein Korrelationskoeffizient von 0,357 und eine Signifikanz von 0,068.

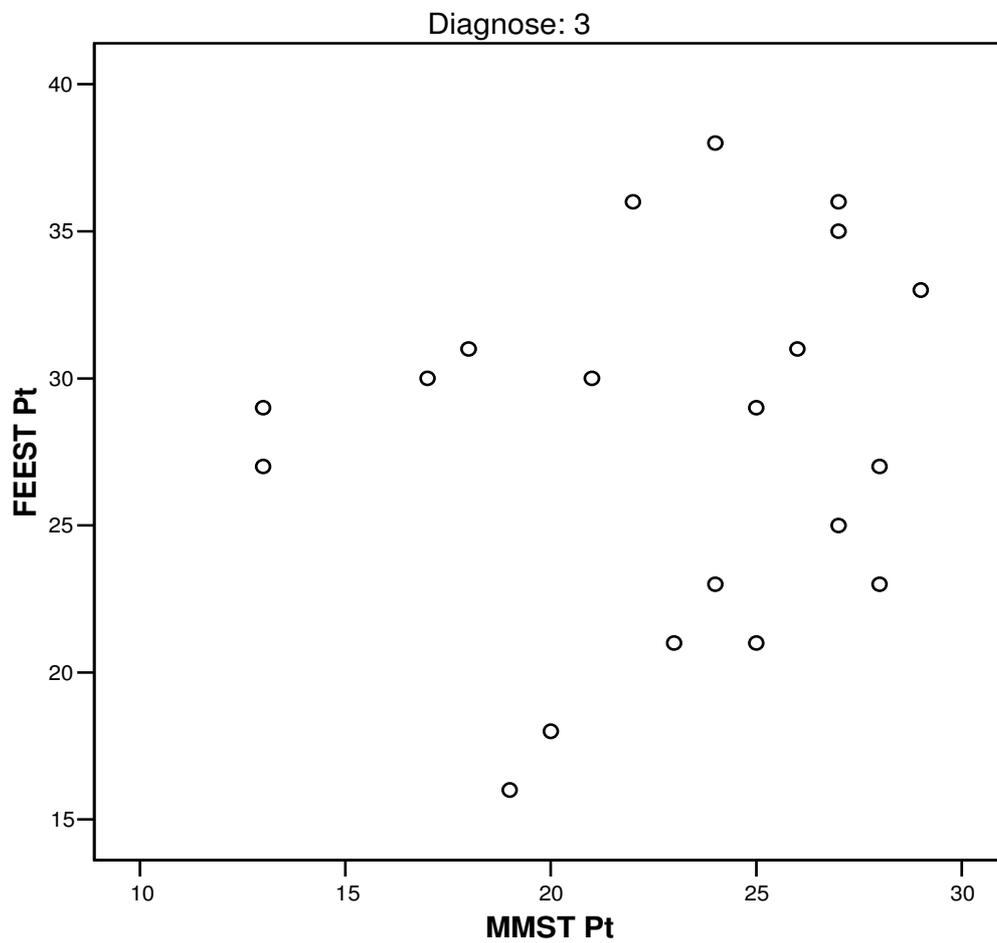
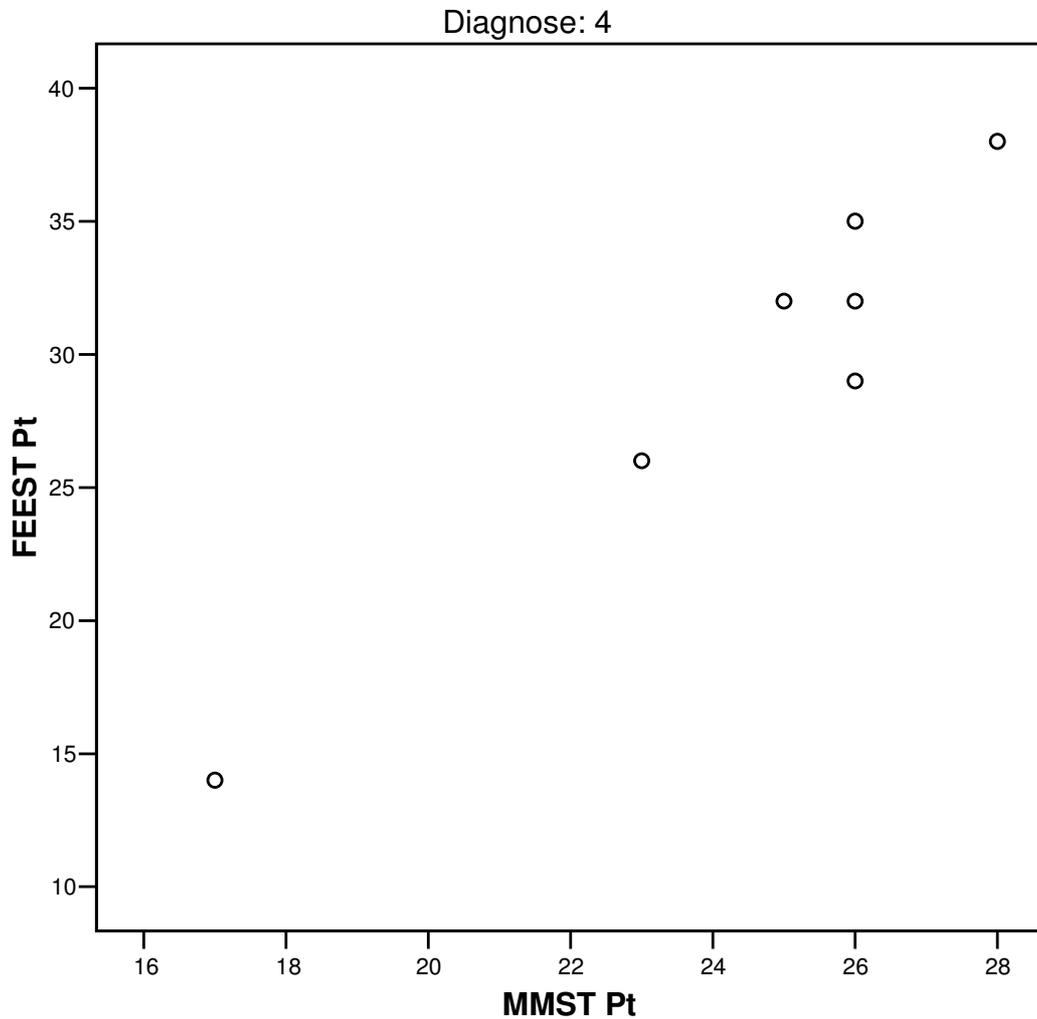


Abb. 5-4: Streudiagramm zur Korrelation zwischen FEEST- und MMST-Punktzahlen bei FTD-Patienten



*Abb. 5-5: Streudiagramm zur Korrelation zwischen FEEST- und MMST-Punktzahlen bei SD-Patienten*

Aus Kreuztabellen lassen sich die Verwechslungshäufigkeiten der einzelnen Emotionen untereinander ansehen. Der Übersichtlichkeit halber seien nur die häufigsten Verwechslungen aufgezählt.

Angst und Überraschung wurde von insgesamt 17 Probanden nicht verwechselt, d.h. von  $(79 \text{ minus } 17=)62$  Probanden verwechselt. Von den Probanden, die Angst und Überraschung einmal im Test verwechselten, stammten 57,1% aus der Gruppe der

---

Gesunden, 21,4% aus der Gruppe der AD-Patienten, 14,3% aus der Gruppe der FTD-Patienten und 5,9 % aus der der SD-Patienten, wobei dies 25,0% der Gesunden ausmacht, 15,0% der AD-Patienten, 10,0 % der FTD-Patienten und 14,3% der SD-Patienten. Von den Probanden, die Angst und Überraschung zweimal im Test verwechselten, stammten 28,6% aus der Gruppe der Gesunden, 7,1% aus der Gruppe der AD-Patienten, 50,0% aus der Gruppe der FTD-Patienten und 14,3 % aus der der SD-Patienten, wobei dies 12,5% der Gesunden ausmacht, 5,0% der AD-Patienten, 35,0 % der FTD-Patienten und 28,6% der SD-Patienten. Der Unterschied in der Verwechslungshäufigkeit der beiden Emotionen zwischen den Gruppen ist mit  $p=0,221$  nicht signifikant. Von den Probanden, die Angst und Überraschung *mehr als* zweimal im Test verwechselten, stammten 32,4% aus der Gruppe der Gesunden, 38,2% aus der Gruppe der AD-Patienten, 20,6% aus der Gruppe der FTD-Patienten und 8,8 % aus der der SD-Patienten, wobei dies 34,4% der Gesunden ausmacht, 65% der AD-Patienten, 35,0 % der FTD-Patienten und 42,9% der SD-Patienten. Der Unterschied in der Verwechslungshäufigkeit der beiden Emotionen zwischen den Gruppen ist mit  $p=0,221$  nicht signifikant.

Trauer und Angst wurde von insgesamt 24 Probanden nicht verwechselt, d.h. von 55 Probanden verwechselt. Von den Personen, bei denen es zu einmaliger Verwechslung kam, stammten 48,0% aus der Gruppe der Gesunden, 40,0% aus der Gruppe der AD-Patienten, 4,0% aus der Gruppe der FTD-Patienten und 8,0% aus der Gruppe der SD-Patienten. Das entspricht 37,5% der Gesunden ausmacht, 50,0% der AD-Patienten, 5,0 % der FTD-Patienten und 28,6% der SD-Patienten. Von den Probanden, die Trauer und Angst zweimal im Test verwechselten, stammten 31,8% aus der Gruppe der Gesunden, 27,3% aus der Gruppe der AD-Patienten, 31,8% aus der Gruppe der FTD-Patienten und 9,1 % aus der der SD-Patienten, wobei dies 21,9% der Gesunden ausmacht, 30,0% der AD-Patienten, 35,0 % der FTD-Patienten und 28,0% der SD-Patienten. Von den Probanden, die Trauer und Angst *mehr als* zweimal im Test verwechselten, stammten 0% aus der Gruppe der Gesunden, 12,5% aus der Gruppe der AD-Patienten, 75,0% aus der Gruppe der FTD-Patienten und 12,5 % aus der der SD-Patienten, wobei dies 0% der Gesunden ausmacht, 5,0% der AD-Patienten, 30,0 % der FTD-Patienten und 14,3% der SD-Patienten. Der Unterschied in der Verwechslungshäufigkeit der beiden Emotionen zwischen den Gruppen ist mit  $p=0,003$  signifikant.

---

Trauer und Ärger wurden von insgesamt 25 Probanden nicht verwechselt, d.h. von 54 Probanden verwechselt. Von den Probanden, die Trauer und Ärger einmal im Test verwechselten, stammten 41,7% aus der Gruppe der Gesunden, 25,0% aus der Gruppe der AD-Patienten, 16,7% aus der Gruppe der FTD-Patienten und 16,7% aus der Gruppe der SD-Patienten. Das entspricht 31,3% der Gesunden, 30,0% der AD-Patienten, 20,0% der FTD-Patienten und 57,1% der SD-Patienten. Von den Probanden, die Trauer und Ärger zweimal im Test verwechselten, stammten 58,3% aus der Gruppe der Gesunden, 25,0% aus der Gruppe der AD-Patienten, 16,7% aus der Gruppe der FTD-Patienten und 0% aus der Gruppe der SD-Patienten. Das macht einen Anteil von 21,9% der Gesunden aus, 15,0% der AD-Patienten, 10,0% der FTD-Patienten und 0% der SD-Patienten. Von den Probanden, die Trauer und Ärger *mehr als* zweimal im Test verwechselten, stammten 27,8% aus der Gruppe der Gesunden, 33,3% aus der Gruppe der AD-Patienten, 38,9% aus der Gruppe der FTD-Patienten und 0% aus der Gruppe der SD-Patienten. Das macht einen Anteil von 15,6% der Gesunden aus, 30,0% der AD-Patienten, 35,0% der FTD-Patienten und 0% der SD-Patienten. Der Unterschied in der Verwechslungshäufigkeit der beiden Emotionen zwischen den Gruppen ist mit  $p=0,473$  nicht signifikant.

---

## 6 Diskussion

### 6.1 Interpretation der Ergebnisse

Die Mittelwerte der Gesamtpunktzahl im FEEST unterscheiden sich zwischen den einzelnen Gruppen signifikant, außer zwischen den SD- und FTD-Patienten. Die gesunden Probanden erkannten 82,65% der Gesichtsausdrücke im FEEST korrekt, die AD-Patienten 69,83%, die SD-Patienten 49,05% die FTD-Patienten 46,95%, so daß die gesunden Personen die Gesichtsausdrücke am häufigsten richtig erkannten, gefolgt von Alzheimer-Patienten, SD-Patienten und zuletzt FTD-Patienten mit der niedrigsten FEEST-Punktzahl.

Die Alzheimer-Patienten waren in ihren Gesamtergebnissen im FEEST schlechter als die gesunden Probanden, aber doch deutlich besser als die FTD-Patienten, was zu der Tatsache passt, daß bei AD-Patienten insbesondere Gedächtnisdefizite im Vordergrund stehen und weniger Persönlichkeitsveränderungen und Defizite in der Emotionwahrnehmung.

Von allen Versuchspersonen wurden für die Emotionen *Freude* (mit einem Gesamtmittelwert von 9,62) und *Überraschung* (mit einem Gesamtmittelwert von 6,66) korrekte Antworten gewählt, mit abnehmender Häufigkeit für *Ärger* (6,10), *Ekel* (5,50), *Trauer* (5,08) und *Angst* (4,39). Die einzelnen Emotionen wurden von den gesunden Probanden am häufigsten richtig benannt; die AD-Patienten erzielten weniger Punkte als die gesunden Kontrollpersonen, die Differenz zwischen den Ergebnissen der beiden Gruppen war jedoch relativ gering. Ein deutlicher Unterschied ergab sich bei der Anzahl der korrekten Antworten zwischen Gesunden bzw. Alzheimer-Patienten und FTD- bzw. SD-Patienten. Beim Erkennen jeder der einzelnen Emotionen erzielten die FTD- bzw. SD-Patienten jeweils schlechtere Ergebnisse als Gesunde sowie als AD-Patienten. Die FTD-Patienten hatten die geringste Punktzahl beim Erkennen von *Ekel* und steigende Punktzahlen bei *Angst*, *Trauer*, *Ärger*, *Überraschung*, bis hin zur höchsten Punktzahl bei *Freude*. Die SD-Patienten erreichten die niedrigste Punktzahl bei *Angst* und steigende für *Ekel*, *Ärger*, *Trauer*, *Überraschung* und *Freude*. Die FTD-

---

Patienten gaben mehr richtige Antworten beim Deuten der Gesichtsausdrücke für *Freude*, *Ekel*, *Ärger* und *Angst* als die SD-Patienten, mit Ausnahme der Emotionen *Trauer* und *Überraschung*, die von den SD-Patienten besser erkannt wurden als von den FTD-Patienten.

Vergleicht man die Ergebnisse der Gesunden mit denen der AD-Patienten im Mann-Whitney-Test, so ergibt sich bei *Freude* und *Überraschung* kein signifikanter Unterschied hinsichtlich der Anzahl der korrekten Antworten für diese Emotionen; Gesunde und AD-Patienten unterschieden sich jedoch signifikant in der Häufigkeit der korrekten Benennung der übrigen eher negativen Emotionen wie *Trauer*, *Ekel*, *Ärger*, *Angst*.

Beim Vergleich von Gesunden und FTD-Patienten fällt ein signifikanter Unterschied ( $p < 0,001$  bzw.  $p = 0,005$  bei *Freude*) in der Häufigkeit des korrekten Benennens aller sechs Emotionen auf. Der geringste Unterschied in der korrekten Benennung findet sich bei *Freude*. Beim Vergleich zwischen Gesunden und SD-Patienten ergab sich kein signifikanter Unterschied in der Anzahl korrekter Antworten *Überraschung* ( $p = 0,140$ ), jedoch bei der für *Freude*, *Trauer*, *Ekel*, *Ärger* und *Angst*.

Beim Vergleich zwischen AD- und FTD-Patienten ergab sich kein signifikanter Unterschied in der Benennung von *Freude* ( $p = 0,085$ ), jedoch bei der von *Trauer*, *Ekel*, *Ärger* und *Angst* und *Überraschung*. Beim Vergleich zwischen AD- und SD-Patienten ergab sich kein signifikanter Unterschied in der Benennung von *Freude* ( $p = 0,192$ ), *Trauer* ( $p = 0,124$ ) und *Überraschung* ( $p = 0,844$ ), jedoch bei der von *Ekel*, *Ärger* und *Angst*.

FTD- und SD-Patienten unterschieden sich nicht signifikant hinsichtlich der korrekten Benennung der einzelnen Emotionen, weswegen man FTD- und SD-Patienten den Ergebnissen nach zu einer Gruppe eventuell zusammenfassen könnte.

Es lässt sich folgern, daß die Emotion *Freude* von allen Probanden insgesamt am häufigsten richtig erkannt wurde und auch von den vier Diagnosegruppen ungefähr gleich häufig als richtig erkannt wurde; auch beim Benennen von *Überraschung* war die Diskrepanz in der Anzahl der korrekten Antworten zwischen Gesunden und AD-Patienten bzw. FTD- und SD-Patienten eher gering, während AD-Patienten und FTD- bzw. SD-Patienten größere Schwierigkeiten beim Erkennen der Emotionen *Ekel*, *Angst*, *Trauer* und *Ärger* (in der Reihenfolge der Aufzählung mit abnehmender Tendenz) als

---

gesunde Probanden hatten; FTD- und SD-Patienten noch deutlicher als AD-Patienten. Man könnte daher annehmen, daß es AD- sowie FTD- und SD-Patienten leichter fällt, positive Emotionen, wie *Freude* und *Überraschung*, wahrzunehmen, als negative, wie *Trauer*, *Ekel*, *Ärger* und *Angst*. Hinsichtlich der Diskrepanz der Ergebnisse beim Erkennens der Emotionen *Ekel*, *Angst*, *Trauer* und *Ärger* zwischen FTD- und AD-Patienten bzw. SD-Patienten könnte der FEEST möglicherweise als differentialdiagnostisches Mittel zwischen AD und FTD dienen. Ferner lässt sich eventuell die Schlussfolgerung ziehen, dass FTD- und SD-Patienten die Photos eher oberflächlich und vorschnell beurteilen und den recht offensichtlichen Gesichtsausdruck für *Freude* noch gut erkennen, bei komplexeren emotionalen Gesichtsausdrücken häufig falsch antworten und diese verwechseln (siehe unten); dazu kommt, dass die FTD- und SD-Patienten unkonzentriert und leicht ablenkbar waren, was das Zusammenführen komplexerer Detailinformationen auf einem Photo erschwert. Das Verhalten der FTD- und SD-Patienten ist durch stimulusfixiertes Handeln geprägt, d.h. relevante und irrelevante Reize können schlecht voneinander selektiert werden und es resultiert ein weniger zielgerichtetes Handeln; so sind diese Patienten vielleicht reizüberflutet und können wesentliche Informationen schlecht von unwesentlichen differenzieren, wenn sie einen negativen Gesichtsausdruck mit vielen Detailinformationen deuten sollen. Sicherlich wurde das Ergebnis auch durch die Qualität der Photographien bzw. durch die Eindeutigkeit des mimischen Ausdrucks der Schauspieler beeinflusst. Die Emotion *Freude* mag wohl einfacher mimisch darstellbar sein als beispielsweise *Angst* oder *Überraschung*.

Beim Vergleich der FTD- und SD-Patienten im FEEST ergaben sich hinsichtlich der Gesamtpunktzahl und der Ergebnisse beim Erkennen der einzelnen Emotionen keine signifikanten Unterschiede.

Die gesunden Probanden lagen im MMST durchschnittlich 5 Punkte über den AD-Patienten bzw. FTD- und SD-Patienten, die im Mittel einen Wert von 23,8 Punkten erreichten. Eine signifikante Korrelation konnte nur bei SD-Patienten nachgewiesen werden; bei diesen besteht eine positive Korrelation zwischen MMST- und FEEST-Punktzahl. Bei den gesunden Probanden und AD-Patienten besteht keine signifikante Korrelation. Bei den Werten der gesunden Kontrollpersonen findet sich sogar eine

---

Tendenz zu einem negativen Zusammenhang, d.h., wenn die FEEST-Punktzahl steigt, fällt die MMST-Punktzahl.

Die Korrelation der MMST- und FEEST-Werte bei SD-Patienten könnte bedeuten, dass die Aussagekraft des FEEST dadurch limitiert ist, da die FEEST-Ergebnisse durch sprachliche Beeinträchtigungen, die neben Gedächtnisfunktionen im MMST abgebildet werden, beeinflusst werden. So dass bei diesen Patienten eher ein semantisches Problem für das Verständnis der einzelnen Emotionen besteht als ein Defizit im Erkennen.

Die sprachlichen und kognitiven Fähigkeiten bei FTD- und AD-Patienten scheinen jedoch keinen Einfluß auf die Ergebnisse im FEEST zu haben. Dies spricht dafür, daß sich der FEEST zur Frühdiagnostik der FTD eignet, da die FTD-Patienten z.B. trotz hoher Punktzahl im MMST, d.h. trotz geringem Schweregrad der Demenz, wie es für das Frühstadium der FTD typisch ist, nur wenig Punkte im FEEST erreichen, d.h. bereits im Frühstadium der Krankheit Defizite beim Erkennen der Emotionen aufweisen.

Am eindeutigsten wurde die Emotion *Freude* erkannt; wenn es zu Verwechslungen kam, wurden *Freude* und *Überraschung* verwechselt. Am häufigsten kam es zu Verwechslungen der Emotionen *Angst* und *Überraschung*. Mehrmaliges Verwechseln dieser Emotionen im Test gab es größtenteils bei AD-Patienten, gefolgt von Gesunden und dann von FTD- und SD-Patienten. Am zweithäufigsten wurden *Trauer* und *Angst* verwechselt: Mehrfachverwechslungen gab es v.a. bei FTD-Patienten, gefolgt von AD- und SD-Patienten. Am dritthäufigsten traten Verwechslungen von *Trauer* und *Ärger* auf. Mehrfachverwechslungen gab es v.a. bei FTD-Patienten, gefolgt von AD-Patienten. Insgesamt machten mehrheitlich FTD-Patienten Fehler aufgrund mehrfacher Verwechslungen der Emotionen. Dies weist darauf hin, daß es FTD-Patienten schwerfällt, zwischen verschiedenen Emotionen zu differenzieren. Andererseits hängt die Verwechslungshäufigkeit sicherlich von der Eindeutigkeit des emotionalen Gesichtsausdrucks der Schauspieler auf den Photographien ab.

## 6.2 Vergleich zu anderen Studien

Es finden sich bereits vergleichbare Studien zur Emotionswahrnehmung: Die Autoren des FEEST führten den EK 60 mit gesunden Probanden drei verschiedener

Altersgruppen durch (20-40 Jahre, 41-60 und 61-70); dabei erreichten die 61-70-Jährigen, insgesamt 58 Personen, im Mittel eine Gesamtpunktzahl von 49,41, die Gruppe aus 20-40-Jährigen mit 105 Probanden 51,43 und die 41-60-Jährigen, die aus 64 Individuen bestand, 51,20 Punkte. Zählt man die Punkte für jede einzelne Emotion zusammen, so erreichten die Versuchspersonen für *Freude* einen Mittelwert von 9, für *Überraschung* einen von 6 Punkten, für *Ärger* einen von 4 Punkten, für *Ekel* einen von 6, für *Trauer* einen von 5 und für *Angst* einen von 3. Wenn man das Ergebnis der gesunden Probanden von 61-70-Jahren mit dem in unserer Studie vergleicht, fällt auf, daß die Zahlen mit 49,41 und 48,85 fast identisch sind. Die Gesamtmittelwerte für die einzelnen Emotionen betragen für *Freude* von 9,72, für *Überraschung* 6,9, mit abnehmender Häufigkeit für *Ärger* (6,83), *Ekel* (6,39), *Trauer* (5,41) und *Angst* (4,94) und sind mit den Ergebnissen der Studie der FEEST-Autoren durchaus vergleichbar. Durch unsere Studie lassen sich weitergehende Aussagen machen, da außer gesunden Kontrollpersonen noch AD-, FTD- und SD-Patienten in ihren FEEST-Ergebnissen verglichen wurden.

Eine vergleichbare Studie über das Thema „face and voice expression identification in patients with emotional and behavioural changes following frontal lobe damage“ führten J. Hornak, E.T.Rolls und D.Wade 1994 durch: Sie verwendeten verschiedene (neuro)psychologische Tests, verglichen die Resultate von FTD-Patienten mit denen von Patienten mit Hirnläsionen außerhalb des Frontallappens bzw. mit gesunden Probanden. Die Tests beinhalteten u.a. Photographien aus der „Ekman und Friesen“ - Serie, die außer den 6 auch im EK60 verwandten Emotionen zusätzlich noch neutrale Gesichter zeigten. Für jede der 7 Emotionen erschienen je 4 passende Photos, wobei der Patient unbegrenzt Zeit hatte, sich für eine Emotion zu entscheiden; außerdem wurde ein Test zum Wiedererkennen von Gesichtern („Warrington test“) durchgeführt, sowie ein test zur Stimmen-Identifikation und ein Fragebogen bzgl. des Gefühlslebens des Patienten. Als Ergebnis ergab sich eine Korrelation zwischen dem Grad der Beeinträchtigung beim Deuten emotionaler Gesichtsausdrücke und der Schwere der Enthemmtheit des sozialen Verhaltens bei FTD-Patienten, während Patienten mit nicht-frontal lokalisierten Hirnläsionen kaum Beeinträchtigung in der Emotions-Wahrnehmung aufwiesen: FTD-Patienten benannten etwa 60% der Gesichtsausdrücke korrekt, die Patienten mit nicht-frontalen Läsionen 79%, Gesunde 87%. In unserer Studie benannten die FTD-Patienten nur 46,96%, die AD-Patienten 69,83%, die

---

Gesunden 82,65% der Gesichtsausdrücke korrekt, wobei wir allerdings nicht den Zusammenhang der Beeinträchtigung beim Deuten emotionaler Gesichtsausdrücke und der Schwere der Enthemmtheit des sozialen Verhaltens bei FTD-Patienten untersuchten, was wir für einen sehr interessanten Aspekt halte, den man in zukünftigen Studien noch vertiefen könnte.

1999 veröffentlichten Neurologen aus Frankreich unter der Leitung von Prof. Lavenu eine Studie mit dem Titel: „ Perception of emotion in frontotemporal dementia and Alzheimer disease.“ Sie verglichen eine Gruppe von 20 Alzheimerpatienten mit 18 FTD-Patienten bzw. 12 gesunden Kontrollpersonen hinsichtlich der Emotionswahrnehmung: Den Probanden wurden 28 Dias von Gesichtern gezeigt, die sechs Basisemotionen (s.o.) bzw. einen neutralen Gesichtsausdruck darstellten. Dabei fiel auf, daß die Emotionswahrnehmung bei FTD- schlechter als bei Alzheimer-Patienten war (46% versus 62% in der Gesamtpunktzahl), v.a. beim Erkennen von *Wut*, *Trauer* und *Ekel*. Gesunde erzielten insgesamt durchschnittlich 72%. In unserer Studie erzielten die gesunden Probanden 83%, AD-Patienten 72%, FTD-Patienten 47 bzw. SD-Patienten 49% der Gesamtpunktzahl, was für FTD-Patienten ungefähr dem Wert der vergleichbaren Studie entspricht, während die AD-Patienten unserer Studie etwas bessere Ergebnisse erzielten. Wir testeten zusätzlich noch das Erkennen der Emotion *Angst*. Die Schwierigkeiten der FTD-Patienten lagen auch bei unserer Studie insbesondere im Erkennen der Emotionen *Wut*, *Trauer*, *Ekel* und zusätzlich *Angst*. Der Vorteil unseres Testverfahren liegt in einem größeren Angebot von Bildern emotionaler Gesichtsausdrücke: Jedem Probanden wurden 60 Bilder am PC gezeigt, während in der französischen Studie jeweils nur 28 Dias gezeigt wurden. Außerdem ist unsere gesunde Kontrollgruppe mit 32 Personen wahrscheinlich repräsentativer als die mit 12 Probanden.

In einer weiteren Studie von Keane , J. et al., Face and emotion processing in frontal variant frontotemporal dementia, 2002, wurden die Testergebnisse von 6 FTD-Patienten mit einem durchschnittlichem Alter von 58,6 Jahren im Test zur Emotionswahrnehmung mittels der „Ekman und Friesen“ Photographien denen von gesunden Kontrollpersonen gegenübergestellt, wobei die FTD-Patienten (von 60 möglichen) 34 richtige Antworten gaben, die Gesunden 49; unsere gesunden Kontrollpersonen gaben im FEEST im Mittel 49,59 richtige Antworten, die FTD-Patienten 27,95. Die FTD-Patienten unserer Studie erzielten demnach schlechtere

---

Ergebnisse im FEEST, wobei wir eine deutlich größere Fallzahl untersuchten. Die FTD-Patienten schnitten v.a. im Erkennen von *Freude*, *Trauer* und *Ekel* schlechter im Vergleich zu gesunden Kontrollpersonen ab, wohingegen sich die Ergebnisse beim Deuten von *Angst* und *Erstaunen/Überraschung* kaum unterschieden. Dies stimmt nicht ganz mit den Ergebnissen unserer Studie überein, wo es v.a. zu Diskrepanzen der Ergebnisse von Gesunden und FTD-Patienten beim Erkennen negativer Emotionen kam, wie *Trauer*, *Ekel*, *Ärger* und *Angst*. Zudem wurden noch andere Tests durchgeführt wie der „Vistech (VCTS 600)“-Test zur Überprüfung der visuellen Kontrast-Sensibilität, der „Verbal fluency test“, mit dem die Sprachflüssigkeit untersucht wird; weiterhin der „Benton test of facial recognition“, bei dem man aus 6 Fotos jeweils die heraussuchen muß, auf denen die gleichen Gesichter abgebildet sind und der „vocal emotions test“, wo der Proband die zu den 6 Basisemotionen passenden Laute (wie Lachen, Weinen...) erkennen soll. Die Durchführung des Vistech-Tests ist sicherlich sinnvoll, um sicherzustellen, daß der Proband keine Mängel in der visuellen Wahrnehmung der Photographie aufweist. In dieser Studie wurde weiterhin das Erkennen vokaler emotionaler Stimuli getestet: Nonverbale Laute sollten die 6 Basisemotionen symbolisieren: Lachen für *Freude*, Weinen für *Trauer*, Brüllen für *Wut* usw.. Die Probanden sollten mit Hilfe einer Liste die am ehesten ausgedrückte Emotion auswählen. Auch beim Deuten vokaler emotionaler Stimuli zeigten FTD-Patienten deutlich schlechtere Ergebnisse als die gesunden Kontrollpersonen.

---

## 7 Zusammenfassung

In der psychiatrischen Demenzambulanz des Klinikums Rechts der Isar der Technischen Universität München wurde im Zeitraum 2002 bis 2004 bei 32 gesunden Probanden, 20 AD-Patienten, 20 FTD-Patienten und 7 SD-Patienten ein neuropsychologischer Test namens FEEST zur Überprüfung des Erkennens und Deutens emotionaler Gesichtsausdrücke durchgeführt.

Auf der Basis der Ergebnisse im FEEST lässt sich die Hypothese bestätigen, daß FTD-Patienten Defizite in der Emotionswahrnehmung aufweisen, da diese schlechtere Ergebnisse als Gesunde sowie auch als AD-Patienten erreichten. Die Korrelation der MMST- und FEEST-Werte bei FTD- bzw. SD-Patienten spricht eventuell dafür, daß bei FTD-Patienten mit abnehmenden kognitiven Funktionen auch die Fähigkeit zur Deutung von Emotion und Mimik sinkt. Dieser Zusammenhang zwischen Demenzgrad und Einschränkung in der Emotionserkennung lässt sich jedoch bei den AD-Patienten nicht bestätigen; die Alzheimer-Patienten waren in ihren Gesamtergebnissen im FEEST schlechter als die gesunden Probanden, aber doch deutlich besser als die FTD-Patienten, was zu der Tatsache passt, daß bei AD-Patienten insbesondere Gedächtnisdefizite im Vordergrund stehen und weniger Persönlichkeitsveränderungen und Defizite in der Emotionswahrnehmung.

Es bestand, außer bei SD-Patienten, keine Korrelation der FEEST- und MMST-Ergebnisse. Dies spricht dafür, daß sich der FEEST zur differentialdiagnostischen Abgrenzung der AD und FTD eignet, sowie zur Frühdiagnostik der FTD, da die sprachlichen und kognitiven Einschränkungen bei FTD- und AD-Patienten keinen Einfluß auf die Ergebnisse im FEEST zu haben scheinen und die FTD-Patienten z.B. trotz hoher Punktzahl im MMST, d.h. trotz geringem Schweregrad der Demenz, wie es für das Frühstadium der FTD typisch ist, nur wenig Punkte im FEEST erreichen, d.h. bereits im Frühstadium der Krankheit Defizite beim Erkennen der Emotionen aufweisen. Die Korrelation der MMST- und FEEST-Werte bei SD-Patienten könnte bedeuten, dass die Aussagekraft des FEEST dadurch limitiert ist, daß die FEEST-Ergebnisse durch sprachliche Beeinträchtigungen, die neben Gedächtnisfunktionen im MMST abgebildet werden, beeinflusst werden, so dass bei diesen Patienten eher ein

---

semantisches Problem für das Verständnis der einzelnen Emotionen besteht als ein Defizit im Erkennen.

Von allen Versuchspersonen wurden für die Emotionen *Freude* und *Überraschung* die meisten korrekten Antworten gewählt, mit abnehmender Häufigkeit für *Ärger*, *Ekel*, *Trauer* und *Angst*.

Hinsichtlich der Ergebnisse lässt sich folgern, daß die Emotion *Freude* von allen Probanden insgesamt am häufigsten richtig erkannt wurde und auch von den vier Diagnosegruppen ungefähr gleich häufig als richtig erkannt wurde; auch beim Benennen von *Überraschung* war die Diskrepanz in der Anzahl der korrekten Antworten zwischen Gesunden und AD-Patienten bzw. FTD- und SD-Patienten eher gering, während AD-Patienten und insbesondere FTD- bzw. SD-Patienten größere Schwierigkeiten beim Erkennen negativer Emotionen (am meisten bei *Ekel* und mit abnehmender Tendenz bei *Angst*, *Trauer* und *Ärger*) als gesunde Probanden hatten. Man könnte annehmen, daß es AD- sowie FTD- und SD-Patienten leichter fällt, positive Emotionen, wie *Freude* und *Überraschung*, wahrzunehmen, als negative, wie *Trauer*, *Ekel*, *Ärger* und *Angst*. Ferner lässt sich eventuell die Schlussfolgerung ziehen, dass FTD- und SD-Patienten die Photos eher oberflächlich und vorschnell beurteilen, wobei sie leicht ablenkbar sind, so dass sie den offensichtlichen Gesichtsausdruck für Freude noch gut erkennen, bei komplexeren emotionalen Gesichtsausdrücken aber häufig falsch antworten und diese verwechseln, d.h. Schwierigkeiten beim Zusammenführen komplexerer Detailinformationen auf einem Photo haben.

Das könnte vielleicht den Angehörigen der FTD-Patienten besser verständlich machen, warum die Patienten oft inadäquat auf Situationen reagieren und beispielsweise zu unpassenden Situationen lachen oder weinen. Ein freudiger bzw. freundlicher Gesichtsausdruck kann von FTD-Patienten wohl noch am eindeutigsten erkannt werden und hilft eventuell, interpersonelle Konflikte zu reduzieren.

*Angst* und *Überraschung* wurden am häufigsten verwechselt, am zweithäufigsten *Trauer* und *Angst*, am dritthäufigsten *Trauer* und *Ärger*. Mehrmaliges Verwechseln dieser Emotionen trat bei FTD-Patienten mit größter Häufigkeit auf, was darauf hinweisen könnte, daß es FTD-Patienten schwerfällt, zwischen verschiedenen Emotionen zu differenzieren. Vermutlich liegen die Verwechslungen auch an dem mimisch-ähnlichen Gesichtsausdruck der Schauspieler auf den Photographien bei *Angst*

---

und *Überraschung* und *Trauer* und *Angst* bzw. *Ärger*; die Emotionen wurden eventuell mimisch undeutlich von der Schauspielern auf den Photos ausgedrückt, zumal *Freude* kaum verwechselt wurde, und wenn, dann mit *Überraschung*.

Es bestand, außer bei SD-Patienten, keine Korrelation der FEEST- und MMST-Ergebnisse. Dies spricht dafür, daß sich der FEEST zur differentialdiagnostischen Abgrenzung der AD und FTD eignet, sowie zur Frühdiagnostik der FTD, da die sprachlichen und kognitiven Einschränkungen bei FTD- und AD-Patienten keinen Einfluß auf die Ergebnisse im FEEST zu haben scheinen und die FTD-Patienten z.B. trotz hoher Punktzahl im MMST, d.h. trotz geringem Schweregrad der Demenz, wie es für das Frühstadium der FTD typisch ist, nur wenig Punkte im FEEST erreichen, d.h. bereits im Frühstadium der Krankheit Defizite beim Erkennen der Emotionen aufweisen.

Aufgrund dieser Studienergebnisse wurde darauf hingewiesen, welche große Hilfestellung Tests zur Emotionswahrnehmung wie der FEEST in Zukunft als differentialdiagnostisches Kriterium der frontotemporalen Demenz zur Alzheimer-Demenz leisten könnten. Die FTD- und SD-Patienten unterschieden sich in ihren FEEST-Ergebnissen, d.h. in ihrer Fähigkeit zum Erkennen der Emotionen nicht signifikant. Es zeigte sich eine Korrelation der MMST- und FEEST-Ergebnisse bei SD-Patienten, und es wäre interessant, zu überprüfen, inwiefern die Aussagekraft des FEEST durch sprachliche Störungen, wie sie für SD-Patienten typisch sind, limitiert wird, da bei SD-Patienten eher ein semantisches Problem für das Verständnis der einzelnen Emotionen besteht als ein Defizit im Erkennen. Die SD-Patientengruppe ist in unserer Studie allerdings zahlenmäßig stark unterrepräsentiert. Es wäre demnach sinnvoll, in weiteren Studien auch die Diagnoseuntergruppen der FTLD, wie SD- und PA-Patienten in größerem Umfang auf Defizite in der Emotionswahrnehmung zu testen.

---

## 8 Schlusswort

Sicherlich lässt sich das Testverfahren mittels des FEEST verbessern:

Paul Ekman verwies selbst auf die Schwierigkeiten, die ein solches Verfahren mit sich bringt, indem er diskutiert, ob ein emotionaler Gesichtsausdruck, der v.a. auch eine dynamische Komponente enthält, durch ein starres Photo vermittelt werden kann und ob es nicht sinnvoller wäre, den Probanden „bewegte Bilder“ von Gesichtern, wie Videotapes, zu zeigen.

Weiterhin ist es schwierig, ein objektives Maß zur Emotionswahrnehmung zu finden und es ergibt sich die Frage, ob die Schauspieler auf den Photos die Emotionen authentisch darstellen, da sogar unter den gesunden Probanden die maximale Punktzahl im FEEST „nur“ bei 54 von 60 lag.

Die Versuchsdurchführung wurde dadurch erschwert, daß die FTD-Patienten im allgemeinen sehr schwer zu motivieren, leicht ablenkbar und sehr langsam in ihrer Entscheidungsfindung waren. Darin besteht eine mögliche Fehlerquelle der Ergebnisse, da die FTD-Patienten möglicherweise nicht nur aufgrund einer defizitären Wahrnehmung emotionaler Gesichtsausdrücke im FEEST schlechter abschnitten als Gesunde und AD-Patienten, sondern auch wegen der geringeren Motivation. Für viele Patienten war es anstrengend, sich so lange zu konzentrieren, so daß sie bereits nach der Hälfte der gezeigten Bilder müde und lustlos wurden. Hinzu kam, daß die Patienten sehr häufig Stuhldrang verspürten und der Ekman-Test eigentlich nicht unterbrochen werden sollte, da die Zeit bis zur Wahl der jeweiligen Emotion vom Computer gestoppt wird. Als das Original-Computer-Programm für den FEEST vom Englischen ins Deutsche übersetzt wurde, wurde das englische Wort „anger“ mit *Ärger* statt *Wut* wieder, was missverständlich für den Probanden sein könnte. Im Fragebogen, wo die Probanden Situationsbeispiele zu den einzelnen Emotionen nennen sollten, gaben diese bei *Ärger* jedoch passende Beispiele im Sinne von *Wut* an, so daß die Emotion wohl richtig verstanden wurde.

---

## 9 Anhang

### 9.1 Abkürzungen und Erklärungen

1,2,3,4	Diagnosegruppe 1,2,3,4
1	Gesunde Kontrollpersonen
2	Alzheimer-Patienten
3	Frontotemporale Demenz-Patienten
4	semantische Demenz-Patienten
a	Angst
AD	Alzheimer-Demenz
bzw.	beziehungsweise
d.h.	das heißt
e	Ekel
FEEST	Facial Expressions of Emotion: Stimuli and Tests
f	Freude
FTD	Frontotemporale Demenz
MMST	Mini Mental State Test
N	Fallzahl
p	Signifikanzniveau
PA	Primär progressive Aphasie
SD	Semantische Demenz
t	Trauer

---

u	Überraschung
usw.	und so weiter
v.a.	vor allem
w	Wut bzw. Ärger

---

## 9.2 Fragebogen zu den Emotionen

Fragebogen zu den 6 Basisemotionen Ekel, Freude, Trauer, Überraschung, Angst, Ärger

1. Nennen Sie mir bitte eine Situation, in der Sie Freude empfinden.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

2. Können Sie mir ein Ereignis aus ihrem Leben schildern, weswegen Sie Trauer empfunden haben.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

3. Wann oder wovor empfinden Sie Ekel?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

4. Wann oder wovor haben Sie Angst?

.....  
.....  
.....  
.....

---

.....  
.....

5. Könnten Sie mir bitte ein Beispiel nennen, wann oder warum Sie Ärger verspüren?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

6. In welcher Situation verspüren Sie Überraschung?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

---

### 9.3 Lund and Manchester-Kriterien nach Neary 1998 aus den AWMF-Leitlinien

<http://www.uni-duesseldorf.de/WWW/AWMF/II/030-066.htm>, Stand: 30.4.2005

#### Diagnostische Kriterien

Die wichtigste klinische Orientierungshilfe bei der Diagnosestellung lieferte bisher eine Konsensusarbeit von Neary et al. aus dem Jahre 1998. Eine Konsensusgruppe beschreibt hier Symptome und Symptomkombinationen, deren Nachweis bei der Diagnosestellung eines Pick-Komplexes gefordert werden. In dieser Konsensusarbeit wurden die Kriterien für die klinischen Prototypen

- frontotemporale Demenz
- primär progredienten Aphasie
- semantische Demenz

festgelegt.

Für alle drei Prototypen gelten folgende Kernsymptome:

- schleichender Beginn der Symptomatik
- langsame Progredienz der Erkrankung

Unterstützend sind ein Erkrankungsbeginn vor dem 65. Lebensjahr, positive Familienanamnese, Bulbärparalyse, atrophische Paresen und Faszikulationen.

Ausschlusskriterien sind ein Schlagartiger Beginn oder Beginn nach einem Schädel-Hirn Trauma oder Beginn mit schweren Gedächtnisstörungen, räumliche Orientierungsstörung, Logoklonie und Gedankenabreißen, zentrale Paresen, zerebelläre Ataxie, Choreoathetose.

Hinweise auf metabolische oder entzündliche ZNS-Erkrankungen sind chronischer Alkoholmissbrauch in der Anamnese, schwere arterielle Hypertonie und Vaskulopathie gelten als relative Ausschlußkriterien.

---

Klinische Kriterien für die frontotemporale Demenz sind Persönlichkeitsveränderungen und Störungen der sozialen Beziehungen stehen im Vordergrund. Die frontotemporalen Demenz verursacht berufliche und soziale Unzuverlässigkeit, Normen werden nicht mehr respektiert, was zu Taktlosigkeit, verändertem Sexualleben bis hin zu kriminellen Handlungen führen kann. Da das Krankheitsbewusstsein fehlt, werden die Patienten häufig von den Angehörigen ärztlich vorgestellt. Überschneidungen mit dem Klüver-Bucy-Syndrom kommen vor. Im Verlauf werden komplexe von einfachen Ritualen abgelöst. Wenig beeinträchtigt bleiben Sinnesfunktionen, räumlich-konstruktive Leistungen sowie das Gedächtnis.

Kernsymptome sind neben frühzeitigem Auftreten und progredientem Verlauf:

- Verlust an sozialem Verhalten (taktlos, enthemmt bis kriminelles Verhalten)
- Beeinträchtigung der Steuerung des Sozialverhaltens
- Emotionale Verflachung
- Fehlende Krankheitseinsicht

Unterstützende diagnostische Kriterien

Es können Verhaltensstörungen auftreten wie, Vernachlässigung der Körperpflege, geistige Unbeweglichkeit, vermehrte Ablenkbarkeit und fehlende Ausdauer, Hyperorabilität, veränderte Ess- und Trinkgewohnheiten bis zur Fresssucht, Perserverationen/Stereotypien und unaufgeforderte Objektnutzung.

Sowie Sprech- und Sprachstörungen die sich in veränderter Sprachproduktion mit fehlender Spontaneität und Wortkargheit oder mit Sprachdrang, Stereotypie, Echolalie, Perseveration/Palilalie, Mutismus äußern.

Neurologische Befunde sind Primitivreflexe, Inkontinenz, Akinesie/Rigor/Tremor, Myoklonien und labile arterielle Hypotonie.

Klinische Kriterien für die semantische Demenz:

Im Gegensatz zur primär progredienten Aphasie treten bei der SD semantische statt phonematische Paraphasien auf. Teilbereiche (z.B. Tiere und Pflanzen im Gegensatz zu Werkzeugen) können unterschiedlich betroffen sein. Die Patienten schreiben nach

---

Gehör ohne Wissen um die Worte und machen Fehler wie Kinder im ersten Schuljahr (Schern, Kohr statt Stern, Chor). Andere kognitive Bereiche sind bei der SD kaum beeinträchtigt.

Kernsymptome sind Sprachstörung oder/und Störung des Erkennens (flüssige, dabei inhaltsleere Spontansprache, Benennungsstörung, Verlust des Wortsinnverständnis, semantische Paraphasien, Störung des Erkennens ehemals vertrauter Gesichter (Prosopagnosie) und/oder visuelle oder taktile Objektagnosie.

Dabei bleibt das Zuordnen von Bildern intakt, das Abzeichnen und Nachsprechen einzelner Wörter ungestört.

Die Patienten sind außerdem in der Lage, einzelne Wörter vorzulesen und richtig zu schreiben.

Unterstützende Kriterien sind weitere Sprech- und Sprachsymptome (z.B. Sprechdrang, eigenartiger Wortgebrauch, lexikalische Dyslexie/Dysgraphie bei gleichzeitigem Fehlen von phonematischen Paraphasien und ungestörtem Rechnen), sowie Verhaltensstörungen (Verlust von Empathie und Sympathie, eingeengte Interessen, Geiz).

Als neurologische Befunde finden sich erst im späten Verlauf Nachweise von Primitivreflexen, Akinese, Rigor und Tremor.

## 9.4 Clinical Dementia Rating (CDR)

	<b>Impairment Level and CDR Score (0, 0.5, 1, 2, 3)</b>				
	<b>None 0</b>	<b>Questionable 0.5</b>	<b>Mild 1</b>	<b>Moderate 2</b>	<b>Severe 3</b>
<b>Memory</b>	No memory loss or slight inconsistent forgetfulness	Consistent slight forgetfulness; partial recollection of events; "benign" forgetfulness	Moderate memory loss; more marked for recent events; defect interferes with everyday activities	Severe memory loss; only highly learned material retained; new material rapidly lost	Severe memory loss; only fragments remain
<b>Orientation</b>	Fully oriented	Fully oriented except for slight difficulty with time relationships	Moderate difficulty with time relationships; oriented for place at examination; may have geographic disorientation elsewhere	Severe difficulty with time relationships; usually disoriented to time, often to place	Oriented to person only
<b>Judgment &amp; Problem Solving</b>	Solves everyday problems & handles business & financial affairs well; judgment good in relation to past performance	Slight impairment in solving problems, similarities, and differences	Moderate difficulty in handling problems, similarities, and differences; social judgment usually maintained	Severely impaired in handling problems, similarities, and differences; social judgment usually impaired	Unable to make judgments or solve problems
<b>Community Affairs</b>	Independent function at usual level in job, shopping, volunteer and	Slight impairment in these activities	Unable to function independently at these activities although may still be engaged in	No pretense of independent function outside home	No pretense of independent function outside home

	social groups		some; appears normal to casual inspection	Appears well enough to be taken to functions outside a family home	Appears too ill to be taken to functions outside a family home
<b>Home and Hobbies</b>	Life at home, hobbies, and intellectual interests well maintained	Life at home, hobbies, and intellectual interests slightly impaired	Mild but definite impairment of function at home; more difficult chores abandoned; more complicated hobbies and interests abandoned	Only simple chores preserved; very restricted interests, poorly maintained	No significant function in home
<b>Personal Care</b>	Fully capable of self-care		Needs prompting	Requires assistance in dressing, hygiene, keeping of personal effects	Requires much help with personal care; frequent incontinence

Score only as decline from previous usual level due to cognitive loss, not impairment due to other factors.

## 9.5 ICD 10-Kriterien für Alzheimerdemenz

Vgl. [www.alzheimerinfo.de/alzheimer/demenz-alzheimer](http://www.alzheimerinfo.de/alzheimer/demenz-alzheimer), Stand 30.4.05

- Symptome: Beeinträchtigung höherer kortikaler Funktionen einschließlich Gedächtnis (Kurz- und Langzeit), Denken, Orientierung, Rechnen, Lernfähigkeit, Sprache, Urteilsvermögen.
- Ausprägungsgrad: Beeinträchtigung persönlicher Aktivitäten des täglichen Lebens (ADL-Funktionen),

- 
- Dauer der Symptomatik: Mindestens 6 Monate
  - Ausschlusskriterien: Bewußtseinsstörungen
  - Verlauf: chronisch, progredient.

---

## 9.6 Literaturverzeichnis

1. Adolphs, R., Recognizing emotion from facial expressions: psychological and neurological mechanisms, *Behaviour Cognition Neuroscience Rev.*, 1, 2002, S. 21-61.
2. Adolphs, R., Social cognition and the human brain, *Trends Cognition Science*, 3, 1999, S. 459-479
3. Adolphs, R., Tranel, D., Hamann, S., Young, A.W., Calder, A.J., Phelps, E., Anderson, A., Lee, G.P., Damasio, A.R.  
Recognition of facial emotion in nine individuals with bilateral amygdala damage, *Neuropsychologia*, 37, 1999, S. 1111-1117
4. Benton, A.,  
Differential effects of frontal lobe disease, *Neuropsychologia*, 6, 1968, S. 53-60
5. Brooks, P., Young, A.W., Maratos, E.J., Coffey, P.J., Calder, A.J., Isaac, C.L., Mayes, A.R., Hodges, J.R., Montaldi, D., Cezayirli, E., Roberts, N., Hadley, D.,  
Face processing impairments after encephalitis: amygdala damage and recognition of fear, *Neuropsychologia*, 36, 1998, S. 59-70
6. Calder, A.J., Keane, J., Manes, F., Antoun, N., Young, A.W.,  
Impaired recognition and experience of disgust following brain injury, *Nature Neuroscience*, 3, 2000, S. 1077-1078
7. Calder, A.J., Rowland, D., Young, A.W., Nimmo-Smith, I., Keane, J., Perrett, D.I.,  
Caricaturing facial expressions, *Cognition*, 76, 2000, S. 105-146
8. Calder, A.J., Young, A.W., Rowland, D., Perrett, D.I.,  
Computer-enhanced emotion in facial expression, *Proceedings of the Royal Society, Biological Sciences*, 264, 1997, S. 919-925
9. Cunniff, J.L.,  
Frontal-subcortical circuits and human behaviour, *Neurological Review*, 50, 1993, S. 173-180

- 
10. Diehl, J., Kurz, A.,  
Frontotemporale Demenz: Besondere Probleme für die Angehörigen, Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie, 37, 2004, S. 301-306
  11. Diehl, J., Grimmer, T., Krapp, S., Pernecky, R., Riemenschneider, M., Förstl, H., Kurz, A.,  
Frontotemporale lobäre Degenerationen in Deutschland: Demographische Daten und Krankheitsdauer, München, 2004, Kongressvortrag:  
[http://www.dgppn.kongress2004.de/guest/SciProgramSessionsListSSN\\_ID=474-19k](http://www.dgppn.kongress2004.de/guest/SciProgramSessionsListSSN_ID=474-19k), Stand 02.02.2006, S. 4-5
  12. Diehl, J., Monsch, A.U., Aebi, C., Wagenpfeil, S., Krapp, S., Grimmer, T., Seeley, W., Förstl, H., Kurz, A.,  
Frontotemporal dementia, semantic dementia, and Alzheimer's disease: contribution of standard neuropsychological tests to differential diagnosis, Geriatr. Psychiatry Neurol., 18, 2005, S. 4, 6-21
  13. Dimond, St. J.,  
Neuropsychology, Butterworths, London, 1980, S. 530-542
  14. Dujardin, K., Blairy, S., Defebvre, L., Duhem, St., Noel, Y., Hess, U., Destee, A.,  
Deficits in decoding facial expression in Parkinson's disease, Neuropsychologia, 42, 2004, S. 239-250
  15. Ekman, P.,  
Workshop on Facial Expression Understanding, San Francisco, 1992
  16. Ekman, P., von Friesen, W.,  
Emotion in the human face, Pergamon Press, United States, 1972, S.11-12, 31-33, 43-45, 49-51, 62-63, 107-114, 176-179
  17. Förstl, H.,  
Das Frontalhirn, Funktionen und Erkrankungen, Förstl, H. (Hrsg.), Springer, Berlin Heidelberg, 2002, 1.Auflage, S.23
  18. Förstl, H., Bickel, H., Kurz, A.,  
Alzheimer Demenz, Grundlagen, Klinik und Therapie, Springer, Berlin Heidelberg, 1999, S.168-169, 173

- 
19. Greck, J., Lautenschlager, N., Kurz, A.,  
Klinische Aspekte der frontotemporalen Demenz, *Fortschr. Neurol. Psychiatr.*,  
68, 2000, S. 8-9
  20. Gustafson, L.,  
Clinical picture of frontal lobe degeneration of non-Alzheimer type, *Dementia*,  
4, 1993, S. 143-148
  21. Hornak, J., Rolls, E.T., Wade, D.,  
Face and voice expression identification in patients with emotional and  
behavioural changes following ventral frontal damage, *Neuropsychologia*, 34,  
1996, S. 247-261
  22. Ivemeyer, D., Zerfaß, R.,  
Demenztests in der Praxis, Ein Wegweiser, Urban & Fischer, München, 2002, 1.  
Auflage, S.2
  23. Joaquin, M., Fuster, M.D.,  
The prefrontal cortex, *Anatomy, Physiology and Neuropsychology of the  
frontal lobe*, Raven, New York, 1989, S. 24, 31-32, 125-127, 142-145, 179-180
  24. Keane, J., Calder, A.J., Hodges, J.R., Young, A.W.,  
Face and emotion processing in frontal variant frontotemporal dementia,  
*Neuropsychologia*, 40, 2002, S. 655-665
  25. Kertesz A., Davidson W., Munoz D.G.,  
Clinical and pathological overlap between frontotemporal Dementia, primary  
progressive aphasia and corticobasal degeneration: the Pick Complex, *Dement  
Geriatr. Cogn. Disord.*, 10, 1999, S. 46-49.
  26. Kolb, B., Whishaw, Q.,  
Der Frontallappen, In: *Neuropsychologie*, Pritzel M.(Hrsg.), Spektrum Akad.  
Verl., Heidelberg, Berlin, Oxford, 1996, 2. Auflage, S. 260-280
  27. Krokalis-Salmon, P., Fischer, C., Vighetto, A., Manguiere, F.,  
Processing of facial emotional expression: spatiotemporal data as assessed by  
scalp event-related potentials, *European Journal of Neuroscience*, 13, 2001, S.  
987-994

- 
28. Kurz, A., Jellinger, K.,  
Frontotemporale lobäre Degenerationen, In: Demenzen-Grundlagen und Klinik,  
Bayreuther, K., Einhäupl, K.M., Kurz, A. (Hrsg.), Thieme, Stuttgart, 2002, S.1-  
23
  29. Lavenu, I., Pasquier F., Lebert, F., Petit, H., Van der Linden, M.,  
Perception of emotion in frontotemporal dementia and Alzheimer's disease,  
Alzheimer Dis. Assoc. Disord., 13, 1999, S. 96-101
  30. Lebert, F., Pasquier, F., Souliez, L., Petit H.,  
Frontotemporal behavioral scale, Alzheimer Dis. Assoc. Disord., 12, 1998, S.  
335-339
  31. Lough, S., Gregory, C., Hodges J.R.,  
Dissociation of social cognition and executive function in frontal variant  
frontotemporal dementia, Neurocase, 7, 2001, S. 123-130
  32. Lund and Manchester Groups,  
Clinical and neuropathological criteria for frontotemporal dementia, Journal of  
Neurology, Neurosurgery and Psychiatry, 57, 1994, S. 416-418
  33. Mc Khann, G., Marilyn, S.A., Grossman, M., Miller, B., Dickson, D.,  
Trojanowski, J.Q.,  
Clinical and pathological diagnosis of frontotemporal dementia, Archives of  
Neurology, 58, 2001
  34. Miller, B.L., Ikonte, C., Ponton, M., Levy, M., Boone, K., Darby, A., Berman,  
N., Mena, I., Cummings, J.L.,  
A study of the Lund-Manchester research criteria for frontotemporal dementia:  
clinical and single-photon emission CT correlations, Neurology, 48, 1997, S.  
937-942
  35. Neary, D.,  
Overview of frontotemporal dementias and consensus applied, Dement Geriatr.  
Cogn. Disord., 10, 1999, S.6-9
  36. Neary, D., Snowden, J.S., Northen, B., Goulding, P.,  
Dementia of frontal lobe type, Journal of Neurology, Neurosurgery and  
Psychiatry, 51, 1988, S. 353-361

- 
37. Neary, D., Snowden, J.S., Gustafson, L., Passant, U., Stuss, D., Black, S., Freedman, M., Kertesz, A., Robert, P.H., Albert, M., Boone, K., Miller, B.L., Cummings, J., Benson, D.F.,  
Frontotemporal lobar degeneration, A consensus on clinical diagnostic criteria, *Neurology*, 51, 1998, S. 1546-1554
38. Perry, R.J., Hodges, J.R., Attention and executive deficits in Alzheimer's disease. A critical review, *Brain*, Cambridge, 122, 1999, S. 383-404
39. Poppe, W., Läuter, H., Uchanbekowna, A., Tibilowna A.U.,  
Über den Wahrscheinlichkeitscharakter der klinischen Diagnosen Morbus Pick und Morbus Alzheimer, *Psychiatr. Neurol. Med. Psychol.*, Leipzig, 9, 1985, S. 518-528
40. Schlesinger, B.,  
The psychopathology of frontal lobe disease, In: *Higher cerebral functions and their clinical disorders, the organic basis of psychology and psychiatry*, Grune und Stratton, New York, 1928, S. 194-205
41. Sliwka, U., Seidel, G., Diehl, R., Griewing, B.,  
Pick Komplex (frontotemporale Lobärdegeneration), *Deutsche Gesellschaft für Neurologie*, 2002, <http://www.dgn.org/111.o.html>, Stand 01.02.2006, S. 2-3
42. Snowden, J.S., Neary, D., Mann, D.M.A.,  
Classification and description of Fronto-Temporal Dementias, In: *Fronto-Temporal Lobar Degeneration: Fronto-Temporal Dementia, Progressive Aphasia, Semantic Dementia*, Snowden, J.S., Neary, D., Mann, D.M.A. (Hrsg.), Churchill Livingstone, New York, 180, 1996, S. 140-143
43. Tanabe, H., Ikeda, M., Komori, K.,  
Behavioural symptomatology and care of patients with frontotemporal lobe degeneration-based on the aspects of the phylogenetic and ontogenetic processes, *Dement Geriatr. Cogn. Disord.*, 10, 1999, S. 50-54
44. Weiß, Ch.,  
*Basiswissen medizinische Statistik*, Springer, 2. Auflage, Berlin, Heidelberg, 2002, S. 1-50

- 
45. Young, A.W., Hallowell, D.J., van de Wal, C., Johnson, M.,  
Facial expression processing after amygdalotomy, *Neuropsychologia*, 34, 1996,  
S. 31-39
46. Young, A.W., Perrett, D.I., Calder, A.J., Sprengelmeyer, R., Ekman, P.,  
Psychology Manual, Thames Valley Test Company, England, 2002
47. Young, A.W., Rowland, D., Calder, A.J., Etcoff, N.L., Seth, A., Perrett, D.I.,  
Facial expression megamix: tests of dimensional and category accounts of  
emotion recognition, 63, 1997, *Cognition*, S. 271-313

## 9.7 Tabellenverzeichnis

- Tab. 5-1 Beschreibung der Stichproben
- Tab. 5-2 Vergleich von AD- und FTD-Patienten
- Tab. 5-3 Vergleich von AD- und SD-Patienten
- Tab. 5-4 Vergleich von FTD- und SD-Patienten

## 9.8 Abbildungsverzeichnis

- Abb. 5-1 Boxplots zu den Punktzahlen im MMST
- Abb. 5-2 Boxplots zu den Punktzahlen im FEEST
- Abb. 5-3 Boxplots zu den einzelnen Emotionen im FEEST
- Abb. 5-4 Korrelation von MMST- und FEEST-Punktzahlen bei FTD-Patienten
- Abb. 5-5 Korrelation von MMST- und FEEST-Punktzahlen bei SD-Patienten
- Abb. I -VI 6 Fotos von Schauspielern aus dem FEEST

## 9.9 Lebenslauf

Carolin Ruprecht (\*23.Dezember 1977 in München)

Havelstr. 12

81677 München

Tel.:089-918196, Mobil: 0175-7732419

Email: [carorup@yahoo.de](mailto:carorup@yahoo.de)

### Schulbildung

<b>September 1984-Juli 1988</b>	Grundschule Gebele-Schule (München)
<b>September 1988-Juli 1992</b>	Wilhelms-Gymnasium (München); Humanistischer Zweig
<b>September 1992—Juni 1997</b>	Theresien-Gymnasium (München); Neusprachlicher Zweig; Abiturnote: sehr gut
<b>April 1998-März 2000</b>	Studium der Human-Medizin an der Ludwigs- Maximilians-Universität in München bis zur ärztlichen Vorprüfung
<b>März 2000</b>	ärztliche Vorprüfung
<b>Ab März 2000</b>	Studium der Human-Medizin an der Technischen Universität München
<b>März 2001</b>	Erstes Staatsexamen
	Beginn einer neuropsychologischen Doktorarbeit in dieser Klinik mit dem Thema „Emotionswahrnehmung bei frontotemporalen Demenzpatienten.“

**August 2003**

Zweites Staatsexamen

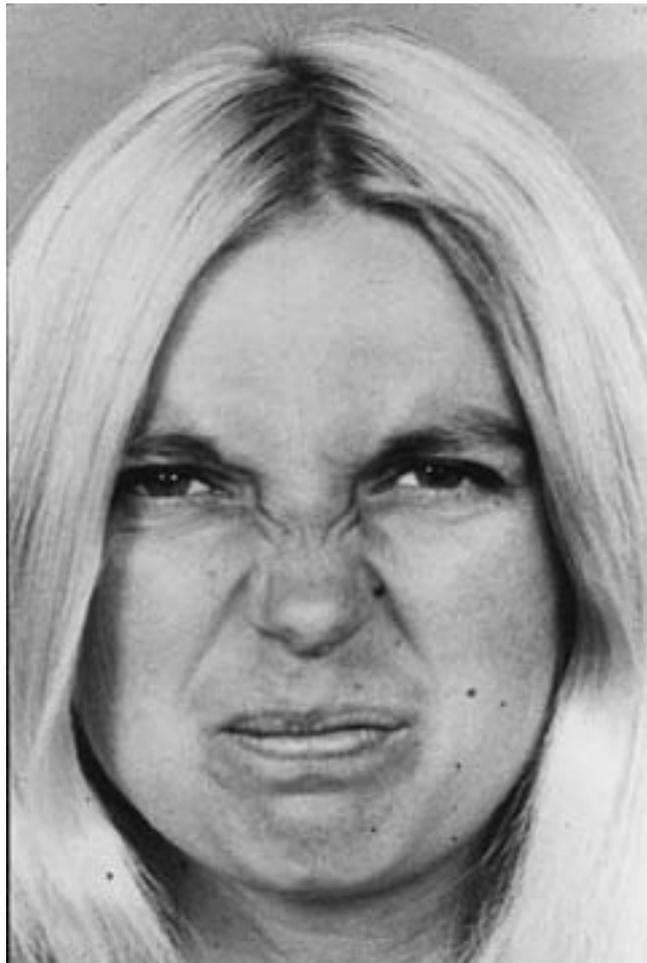
**Oktober 2004**

Drittes Staatsexamen, bestanden mit Note: gut

### **9.10 Danksagung**

Ich möchte mich für die Unterstützung der Doktorarbeit bei Frau Dr. Diehl, J., bei Herrn Prof. Dr. Kurz, A., bei Herrn Krapp S., bei Ruprecht , A., Ruprecht, E.-O., Hoermann, B., Prohaska, P. und bei den Statistikerinnen Frau Busch und Frau Hollweck bedanken.

### 9.11 Bildbeispiele von Schauspielern aus dem FEEST



---

Abb. I: Bild-Beispiel für *Ekel*



---

Abb. II: Bild-Beispiel für *Wut/Ärger*

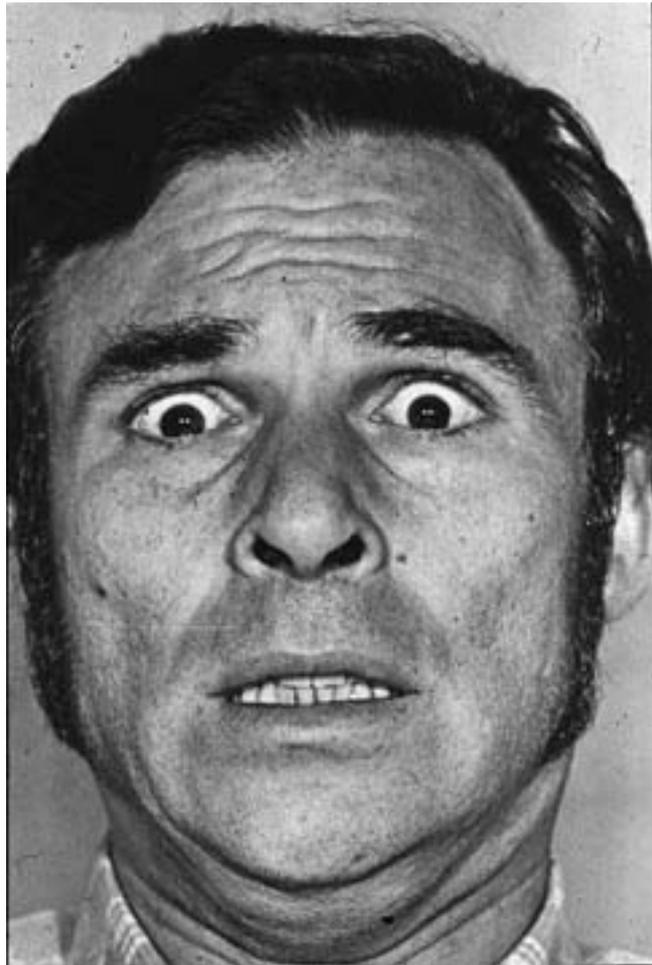


Abb. III: Bild-Beispiel für *Angst*



Abb. IV: Bild-Beispiel für *Freude*



---

Abb. V: Bild-Beispiel für *Überraschung*



Abb. VI: Bild-Beispiel für *Trauer*

### **Ehrenwörtliche Erklärung**

Hiermit versichere ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt, sowie keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt und noch nicht veröffentlicht habe.

Carolin Ruprecht

München, den 10.05.05