

Aus dem Universitätsklinikum Münster

Institut für Humangenetik

Direktor: Univ.-Prof. Dr. med. Peter Wieacker

Prospektive Reevaluation eines Fragebogens zum Screening auf hereditäre  
Prosopagnosie

INAUGURAL- DISSERTATION

zur

Erlangung des doctor medicinae

der Medizinischen Fakultät

der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster

vorgelegt von Winterberg, Vanessa Maria

aus Münster

2013

Gedruckt mit der Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Westfälischen  
Wilhelms-Universität Münster

Dekan: Univ.-Prof. Dr. med. Dr. h.c. Wilhelm Schmitz

1. Berichterstatter: Univ.-Prof. Dr. med. Ingo Kennerknecht

2. Berichterstatter: Priv.-Doz. Dr. med. Patricia Ohrmann

Tag der mündlichen Prüfung: 30.07.2013

Aus dem Universitätsklinikum Münster

Institut für Humangenetik

Direktor: Univ.-Prof. Dr. med. Peter Wieacker

Referent: Univ.-Prof. Dr. med. Ingo Kennerknecht

Koreferent: Priv.-Doz. Dr. Patricia Ohrmann

## **ZUSAMMENFASSUNG**

Prospektive Reevaluation eines Fragebogens zum Screening auf hereditäre  
Prosopagnosie

Winterberg, Vanessa Maria

Diese Dissertation reevaluiert einen Fragebogen zum Screening auf hereditäre Prosopagnosie. Prosopagnosie ist eine visuelle Agnosie und beschreibt die Unfähigkeit, Gesichter zu erkennen. Der Zusatz „hereditär“ betont die genetische Komponente. Probanden mit erworbener Prosopagnosie, d.h. Personen mit einer Prosopagnosie aufgrund eines erlittenen Hirnschadens, wurden von der Untersuchung ausgeschlossen.

Bisher gab es keine evaluierte Möglichkeit, die Wahrscheinlichkeit einer Prosopagnosie mit einfachen Mitteln zu testen. Der Fragebogen wurde bereits an einem Kollektiv getestet, das sich vor allem aus Medizinstudenten im ersten Semester zusammensetzte. Er wurde jetzt unverändert an einem Kollektiv getestet, das sich hauptsächlich selbst über das Ausfüllen des Fragebogens im Internet gemeldet hat. Auf das Ausfüllen des Fragebogens folgte ein semi-strukturiertes Interview, mit dem die Prosopagnosie verifiziert oder falsifiziert wurde.

Insgesamt bestand das aktuelle Kollektiv, das durch die gesamte Arbeitsgruppe erhoben wurde, aus 116 Probanden mit Prosopagnosie und 46 Probanden ohne Prosopagnosie. Davon habe ich selbst 16 Personen mit Prosopagnosie und 25 Personen ohne Prosopagnosie interviewt.

Durch die statistische Auswertung konnte ich zeigen, dass mit Hilfe des Fragebogens die Wahrscheinlichkeit einer Prosopagnosie gut eingeschätzt werden kann. Er eignet sich daher trotz weniger Schwächen sehr gut als Screeninginstrument.

Tag der mündlichen Prüfung: 30.07.2013

## ERKLÄRUNG

Ich gebe hiermit die Erklärung ab, dass ich die Dissertation mit dem Titel „Prospektive Reevaluation eines Fragebogens zum Screening auf hereditäre Prosopagnosie“ im Institut für Humangenetik des Universitätsklinikums Münster unter Anleitung von Univ.-Prof. Dr. med. Ingo Kennerknecht

1. selbstständig angefertigt,
2. nur unter Benutzung der im Literaturverzeichnis angegebenen Arbeiten angefertigt und sonst kein anderes gedrucktes oder ungedrucktes Material verwendet,
3. keine unerlaubte fremde Hilfe in Anspruch genommen,
4. sie weder in der gegenwärtigen noch in einer anderen Fassung einer in- oder ausländischen Fakultät als Dissertation, Semesterarbeit, Prüfungsarbeit, oder zur Erlangung eines akademischen Grades, vorgelegt habe.

Name: Vanessa Winterberg

---

Ort, Datum

---

Unterschrift

## Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung .....	1
1.1	Prosopagnosie.....	1
1.1.1	Definition der Prosopagnosie .....	1
1.1.2	Formen der Prosopagnosie .....	2
1.1.3	Prävalenz und Vererbung der hereditären Prosopagnosie.....	3
1.2	Gesichtserkennung.....	5
1.2.1	Gesichtserkennungsmodelle.....	5
1.2.2	Gibt es ein angeborenes Gesichtserkennungssystem oder .....	
	entwickelt es sich mit zunehmender Erfahrung? .....	7
1.2.3	Gibt es ein spezielles neuronales Netzwerk für die .....	
	Gesichtserkennung oder ist die Gesichtserkennung nur ein .....	
	Teil der Objekterkennung?.....	9
1.3	Ist bei Personen mit Prosopagnosie auch die .....	
	Erkennung von Gesichtsausdrücken gestört? .....	14
1.4	Erklärungsmodelle für die Entstehung der Prosopagnosie .....	15
1.4.1	Die Individuations-Erklärung .....	15
1.4.2	Die Konfigurations-Erklärung .....	15
1.4.3	Die holistische Erklärung .....	17
1.4.4	Die Oberflächen-Erklärung .....	18
1.4.5	Die Erfahrungs-Erklärung .....	18
1.4.6	Die gesichtsspezifische Erklärung .....	18
1.5	Bildgebung des Gehirns und elektrophysiologische Aktivitätsmessung.....	19
1.5.1	Die neurologischen Grundlagen der Gesichtserkennung .....	19
1.5.2	Die Magnetenzephalographie .....	21
1.5.3	Ereigniskorrelierte Potenziale im EEG .....	22
1.5.4	Volumenmessung der grauen Hirnsubstanz .....	23
1.5.5	Volumenmessung der weißen Hirnsubstanz .....	24

1.5.6	Augenbewegungen bei der Gesichtserkennung.....	26
1.6	Hat ein Training der Gesichtserkennung bei Personen mit Prosopagnosie Erfolg?.....	26
2	Fragestellung .....	28
3	Material und Methoden.....	29
3.1	Erfassung der Probanden .....	29
3.2	Fragebogen .....	29
3.3	Semi-strukturiertes Interview.....	31
3.4	Diagnosestellung der Prosopagnosie.....	32
3.4.1	Voraussetzungen.....	32
3.4.2	Kriterien .....	33
3.4.3	Festlegung der Diagnose.....	33
3.5	Statistische Auswertung.....	34
4	Ergebnisse .....	35
4.1	Überblick über die eigenen Ergebnisse.....	35
4.2	Eigene Ergebnisse: Probanden mit Prosopagnosie .....	35
4.2.1	Frau GG und ihre Familie .....	35
4.2.2	Frau GC und ihre Familie.....	41
4.2.3	Frau GU und ihre Familie.....	43
4.2.4	Frau YO und ihre Familie.....	47
4.2.5	Herr UP und seine Familie.....	52
4.2.6	Frau YE und ihre Familie .....	56
4.2.7	Frau JO und ihre Familie .....	58
4.2.8	Frau DD und ihre Familie.....	62
4.2.9	Frau UC und ihre Familie.....	64
4.2.10	Herr UD und seine Familie.....	67
4.2.11	Frau UU und ihre Familie.....	69
4.2.12	Frau DO und ihre Familie.....	71

4.2.13	Frau MU und ihre Familie .....	73
4.2.14	Frau RO und ihre Familie.....	77
4.3	Eigene Ergebnisse: Probanden mit schlechter Gesichtserkennung .....	79
4.3.1	Frau UL und ihre Familie .....	79
4.3.2	Frau RY und ihre Familie .....	81
4.3.3	Herr OJ und seine Familie .....	83
4.3.4	Frau DC und ihre Familie.....	85
4.4	Eigene Ergebnisse: Probanden mit unauffälliger Gesichtserkennung .....	86
4.4.1	Frau DT und ihre Familie .....	86
4.4.2	Frau FD und ihre Familie .....	87
4.4.3	Herr OT und seine Familie.....	89
4.4.4	Frau BG und ihre Familie.....	90
4.4.5	Frau IU und ihre Familie .....	91
4.4.6	Frau TP und ihre Familie .....	93
4.5	Zusammenfassung der eigenen Ergebnisse aus den .....	
	semi-strukturierten Interviews .....	95
4.6	Statistische Auswertung des Fragebogens .....	100
5	Diskussion.....	113
5.1	Diskussion des Studienablaufs .....	113
5.2	Diskussion des Fragebogens und der statistischen Auswertung .....	115
5.3	Diskussion der Diagnosekriterien und der Unterscheidung .....	
	zwischen Prosopagnosie und schlechter Gesichtserkennung .....	123
5.4	Diskussion der Interview-Ergebnisse .....	128
5.5	Sind Gesichtserkennungstests zuverlässiger in der Diagnostik .....	
	als semi-strukturierte Interviews?.....	129
6	Ausblick .....	133
7	Literaturverzeichnis .....	134
8	Tabellarischer Lebenslauf .....	142
9	Danksagung .....	144

Anhang .....	I
Anhang A: Originalfragebogen .....	I
Anhang B: Bogen für das semi-strukturierte Interview .....	II
Anhang C: Erläuterung der Stammbaumsymbole .....	VI
Anhang D: Ausführliche Tabellen zu den Interviewergebnissen .....	VII
Anhang E: Ausführliche Tabellen zu den Ergebnissen bezüglich des Erkennens von Alter, Geschlecht und Emotion .....	XIII
Anhang F: Ausführliche Tabellen zu den Ergebnissen bezüglich des Sozialverhaltens .....	XV
Anhang G: Ausführliche Tabellen zu den Ergebnissen bezüglich der Objektagnosie .....	XVII
Anhang H: OMIM-Artikel (Recherche am 15.02.2012) .....	XIX

# 1 Einleitung

## 1.1 Prosopagnosie

### 1.1.1 Definition der Prosopagnosie

„Mit unseren Gesichtern präsentieren wir uns der Welt, vom Augenblick der Geburt bis zu dem unseres Todes. Alter und Geschlecht sind uns ins Gesicht geschrieben. Unsere Gefühle – die offenen und instinktiven, über die Darwin schrieb, und die verborgenen oder verdrängten, mit denen Freud sich befasste – zeigen sich zusammen mit unseren Gedanken und Absichten auf unseren Gesichtern. [...] An unseren Gesichtern kann man uns als Individuen erkennen.“ (Sacks, 2011)

Der Begriff der Prosopagnosie wurde 1947 von Joachim Bodamer geprägt. Er definierte diese Erkrankung als „die elektive Störung im Erfassen von Physiognomien, sowohl des eigenen Gesichts, wie von Fremdphysiognomien, die zwar gesehen, aber nicht als einem bestimmten Träger zugeordnete Physiognomien erkannt werden“ (Bodamer, 1947). Der Neologismus „Prosopagnosie“ besteht aus „prosopon“, das auf Griechisch „das Gesicht“ heißt, und „agnosie“, das auf Griechisch „das Nicht-Erkennen“ bedeutet. Bodamer machte in seiner Arbeit jedoch deutlich, dass er nicht der Erstbeschreiber dieser Krankheit war, sondern schon in der Antike, beispielsweise bei Thukydides, von Pesterkrankten berichtet wurde, die nach der Erkrankung plötzlich ihre Familienangehörigen nicht mehr wiedererkannten (Bodamer, 1947).

Schon Bodamer (1947) beschrieb die Prosopagnosie als eine Störung, die in verschiedenen Schweregraden vorkommt. Er glaubte, dass die Funktion oft nicht vollkommen fehlt, sondern ein Betroffener nur schlechter im Erkennen von Gesichtern ist.

Menschen mit Prosopagnosie berichten, dass sie Gesichter zwar klar sehen, sie diese jedoch nicht als einer Person zugehörig identifizieren können. Deshalb müssen sie auf andere Hinweise wie Kleidung, Gestalt oder Accessoires zurückgreifen (Behrmann und Avidan, 2005).

Bodamer (1947) nahm an, dass die Prosopagnosie keine Störung des Gedächtnisses ist. Sie sei also keine mnestiche Störung. Die Prosopagnosie verhindere jedoch das Entstehen von Erinnerungen an Gesichter. So sei beispielsweise ein Patient mit erworbener Prosopagnosie in der Lage sich an Gesichter zu erinnern, die er vor

seinem Hirnschaden verinnerlicht hatte. Neue Erinnerungen könnten aber nicht gespeichert werden (Bodamer, 1947).

### **1.1.2 Formen der Prosopagnosie**

In der Fachliteratur wird die Prosopagnosie in eine erworbene Form und eine angeborene Form unterteilt. Die ersten Veröffentlichungen über die Prosopagnosie erläutern vor allem die erworbene Form („acquired prosopagnosia“), die durch einen erlittenen Hirnschaden bei vorher intakter Gesichtserkennung charakterisiert ist. Auf diese Art der Prosopagnosie bezog sich auch Bodamer (1947) in seiner Arbeit „Die Prosop-Agnosie“. Er beschrieb drei Fälle, die alle durch ein schweres Schädel-Hirn-Trauma während des Krieges hervorgerufen wurden (Bodamer, 1947). Die nicht-erworbene Form der Prosopagnosie wird weiter unterteilt. Bei dem Begriff der „kongenitalen Prosopagnosie“ („congenital prosopagnosia“) wird nur der Zeitpunkt des Auftretens, d.h. von Geburt an, beschrieben, nicht jedoch die Ätiologie. Die sensorischen und intellektuellen Fähigkeiten sind intakt (Behrmann und Avidan, 2005; Jones und Tranel, 2001). Der Begriff „developmental prosopagnosia“ – übersetzt: entwicklungsbedingte Prosopagnosie – betont die Pathogenese der Prosopagnosie. Dieser Begriff umfasst zum einen die Betroffenen, die keine Verletzung des Gehirns erlitten haben, und zum anderen auch diejenigen, die seit frühester Kindheit einen Hirnschaden haben, was eigentlich einer erworbenen Prosopagnosie entspricht (McConachie, 1976). Diese frühen Hirnschäden sind kaum nachweisbar. Es ist jedoch ebenso schwer zu beweisen, dass keine Beeinträchtigung der Hirnfunktion von außen stattgefunden hat. Es ist allerdings unwahrscheinlich, dass ein Hirnschaden bei fehlendem Korrelat in der Bildgebung und fehlenden anamnestischen Hinweisen vorliegt. Eine entwicklungsbedingte Prosopagnosie kann auch genetisch bedingt sein, da nur die Pathogenese betont wird. Der Ausdruck „hereditäre Prosopagnosie“ („hereditary prosopagnosia“) wurde eingeführt, um den genetische Aspekt der Störung zu betonen (Kennerknecht et al., 2006). Man findet praktisch immer weitere Betroffene in einer Familie (Kennerknecht et al., 2008b).

Lange Zeit wurde nur von der erworbenen Prosopagnosie berichtet. Auch wenn die Betroffenen in der Lage sind, die Störung beispielsweise durch ein verbessertes Gehör schnell zu kompensieren, fällt ihnen der Unterschied sofort auf. Vor der ursächlichen Erkrankung waren die Patienten durch ein intaktes Gesichtserkennungssystem in der Lage, ihre Mitmenschen anhand des Gesichts zu identifizieren. Dies ist nach der Beeinträchtigung der Hirnfunktion nicht mehr möglich (Bodamer, 1947). Im Gegensatz

dazu haben die Prosopagnostiker, die von Geburt an eine gestörte Gesichtserkennung haben, keine Vergleichsmöglichkeit. Außerdem haben sie gute Kompensationsmechanismen entwickelt, wobei sie sich beispielsweise auf die Kleidung verlassen (Duchaine und Nakayama, 2006). Da die Betroffenen keinen Vergleich zu einem funktionierenden System haben, nehmen sie ihre Art der Wahrnehmung und Erkennung als normal an. Dies trägt dazu bei, dass viele Individuen mit kongenitaler Prosopagnosie nichts von ihrer Beeinträchtigung wissen.

In der Literatur wird außerdem zwischen der „apperzeptiven“ und „assoziativen“ Form differenziert. Unter der apperzeptiven Prosopagnosie versteht man ein Defizit in der Wahrnehmung von Gesichtern. Betroffene schneiden in Tests, welche die Wahrnehmung von Gesichtern untersuchen, schlechter ab. Beispiele für solche Tests sind das Schätzen des Alters, des Geschlechts oder die Wahrnehmung eines Gesichts. Die Verarbeitung von Gesichtern als physische Reize und die Einordnung in eine strukturierte Wahrnehmung ist gestört (Behrmann und Avidan, 2005; De Renzi et al., 1991; McConachie 1976). Im Gegensatz dazu ist bei der assoziativen Form nicht die Wahrnehmung sondern die Erkennung gestört. Die Betroffenen erkennen Gesichter nicht, weil sie die Verbindung von der aktuellen Wahrnehmung zu der vorher gespeicherten Erinnerung an Namen, Kontext oder Bedeutung nicht herstellen können (Behrmann und Avidan, 2005; De Renzi et al., 1991). Sowohl eine rein assoziative als auch eine rein apperzeptive Form können vorkommen. Eine kombinierte Form existiert ebenfalls (De Renzi et al., 1991).

### **1.1.3 Prävalenz und Vererbung der hereditären Prosopagnosie**

Lange Zeit galt die Prosopagnosie als eine seltene kognitive Störung. Im Jahr 2006 wurde eine Studie an der Westfälischen Wilhelms Universität Münster und drei lokalen Schulen durchgeführt, bei der eine Prävalenz der hereditären Prosopagnosie von 2,47% herausgefunden wurde (Kennerknecht et al., 2006). Eine ähnliche Studie wurde im Jahr 2008 in Hong Kong bei Han-Chinesen durchgeführt. Dort wurde eine Prävalenz von 1,88% gefunden. Die Prävalenzen in China und in Deutschland sind hiernach größenordnungsmäßig ungefähr gleich einzuordnen (Kennerknecht et al., 2008a).

Die hereditäre Prosopagnosie hat Eingang gefunden in die weltgrößte genetische Datenbank OMIM (Online Mendelian Inheritance in Man). Online Mendelian Inheritance in Man ist eine öffentliche Datenbank über Gene, Mutationen und zugehörige Phänotypen des Menschen. Sie wird vom „National Center for Biotechnology Information“ der USA und der John Hopkins University zur Verfügung gestellt.

(<http://omim.org>). Der Artikel der Website vom 15.02.2012 befindet sich im Anhang auf Seite XIX.

Die Datenbank „PubMed“ (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=prosopagnosia>) erbrachte unter dem Suchbegriff „prosopagnosia“ am 13.11.2012 647 Ergebnisse. PubMed ist eine Meta-Datenbank für medizinische Fachartikel. Sie gehört ebenfalls zum „National Center for Biotechnology Information“ der USA. Die hohe Zahl an Veröffentlichungen ist ein Hinweis auf das große Interesse der wissenschaftlichen Forschung an dieser Form der Erkennungsstörung. Im Jahr 2001 gab es zum Vergleich lediglich rund 280 Einträge.

Erst 1976 beschrieb McConachie den Fall eines Mädchens mit Prosopagnosie, deren Mutter ebenfalls von Problemen mit der Gesichtserkennung berichtete. In den vergangenen Jahren wurden immer wieder Familien beschrieben, in denen mehrere Fälle von Prosopagnosie auftraten. De Haan (1999) beschrieb einen Vater und zwei Töchter mit Prosopagnosie. Galaburda und Duchaine (2003) berichteten von einer Familie in der vier Generationen betroffen waren: Ein Proband, dessen Sohn, Mutter und Großmutter. Wenig später wurde eine Familie mit zehn Betroffenen beschrieben (Duchaine et al., 2007). Duchaine et al. (2007) vermuteten wegen der familiären Häufung der Prosopagnosie innerhalb dieser Familie einen genetischen Hintergrund.

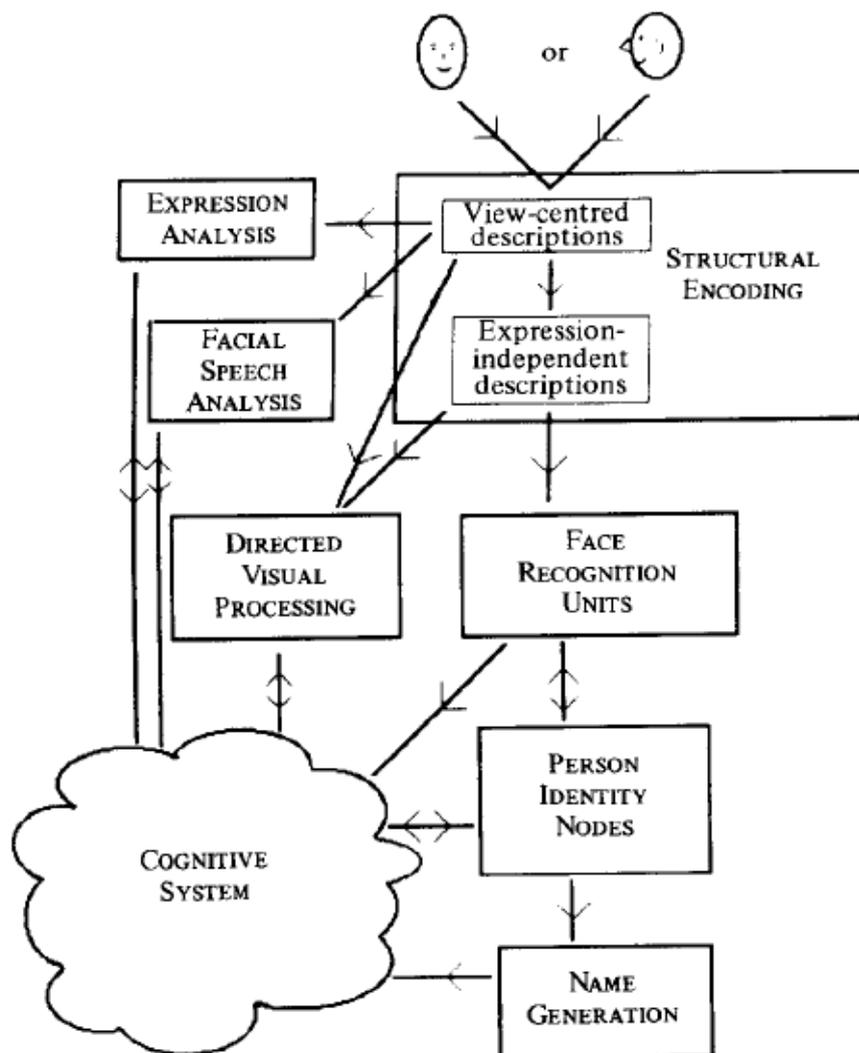
Kennerknecht et al. (2006) beschrieben, dass die hereditäre Prosopagnosie und deren familiäres Auftreten kompatibel mit einem autosomal-dominanten Erbgang sei. Da bislang trotz intensiver Suche noch keine Gene gefunden wurden, deren Mutation zu einer Prosopagnosie führt, ist von einem komplexen Erbgang auszugehen. Zwar gibt es weiterhin Familien deren Vererbung der Prosopagnosie mit einer autosomal dominanten Vererbung vereinbar ist, eventuell mit einer inkompletten Penetranz, häufiger dürfte jedoch ein polygener Erbgang, eine multifaktorielle Genese oder epigenetische Modifikationen zu erwarten sein (Kennerknecht et al., 2011).

Schmalzl et al. (2008) nahmen von einer monogenen Vererbung Abstand und postulierten eine genetische Heterogenität. Der variable Phänotyp innerhalb einer Familie mit sieben Personen mit kongenitaler Prosopagnosie innerhalb von vier Generationen unterstütze dies. Die Fähigkeiten zur Gesichtserkennung und die unterschiedlichen Beeinträchtigungen erstreckten sich dabei über ein breites Spektrum (Schmalzl et al. (2008).

## 1.2 Gesichtserkennung

### 1.2.1 Gesichtserkennungsmodelle

Das meist zitierte Gesichtserkennungsmodell ist das Modell von Bruce und Young (1986). Es ist dargestellt in Abbildung 1.



**Abbildung 1** Gesichtserkennungsmodell von Bruce und Young (1986). Die Stufe des „structural encoding“ (übersetzt: strukturelle Entschlüsselung) besteht aus „view-centred descriptions“ (übersetzt: Beschreibungen bezogen auf den Blick), die es ermöglichen, das Alter, das Geschlecht und den Gesichtsausdruck einer Person zu erkennen, und „expression-independent descriptions“ (übersetzt: Beschreibungen unabhängig vom Gesichtsausdruck), welche den Vergleich mit anderen Gesichtern ermöglichen. Diese strukturelle Entschlüsselung führt zur Analyse des Gesichtsausdrucks („expression analysis“), der Mimik („facial speech analysis“) sowie zur zielgerichteten visuellen Verarbeitung („directed visual processing“) und der „face recognition unit“ (übersetzt: Gesichtserkennungseinheit), die strukturelle Codes von Gesichtern enthält, die dem Betrachter bereits bekannt sind. Durch Abgleich mit dem „person identity node“ (übersetzt: Personen-Identitäts-Knoten), der weitere Informationen über die Person enthält, ist ein Erkennen und Benennen der Person über die „name generation“ (übersetzt: Namensgenerierung) möglich.

Laut Bruce und Young (1986) werden Gesichter auf sieben verschiedene Arten kodiert:

- "pictorial code" – (übersetzt: Bildkode) meint die einfache Beschreibung des aktuell wahrgenommen visuellen Eindrucks. Dieser kann nicht zu einer Identifikation führen.
- "structural code" – (übersetzt: Strukturkode) ermöglicht die Unterscheidung von Gesichtern. Er enthält Informationen über das Gesicht, die es ermöglichen dieses auch unter anderen Umständen, beispielsweise einem anderen Blickwinkel oder anderen Lichtverhältnissen, zu erkennen. Je öfter das Gesicht gesehen wird, desto stabiler ist der strukturelle Kode. Laut Bruce und Young (1986) ändert sich das Hauptaugenmerk des strukturellen Kodes mit dem Bekanntheitsgrad des Gesichts: Bei weniger gut bekannten Gesichtern werden hauptsächlich "external features" (übersetzt: äußere Merkmale, d.h. Erkennungszeichen außerhalb des Gesichts beispielsweise Gesichtsform oder Haare) kodiert, während bei gut bekannten Personen die "internal features" (übersetzt: innere Merkmale, d.h. die Gesichtszüge) immer wichtiger werden. Da Gesichter normalerweise aufrecht wahrgenommen werden, wird der strukturelle Kode hauptsächlich für aufrechte Gesichter erstellt. Dies erschwert die Gesichtserkennung bei auf dem Kopf stehenden Gesichtern.
- "visually derived semantic code" – (übersetzt: visuell abgeleiteter semantischer Kode) umfasst die aus dem Bildkode abgeleiteten Eigenschaften, wie Alter oder Geschlecht, die auch für unbekannte Gesichter deduziert werden können.
- "identity-specific semantic code" – (übersetzt: Identitäts-spezifischer semantischer Kode) kann nur für bereits bekannte Personen abgerufen werden und umfasst den bekannten Kontext der Person.
- "name code" – (übersetzt: Namenskode) enthält den Namen einer bekannten Person.
- "expression code" – (übersetzt: Gesichtsausdruckskode) beschreibt den Gesichtsausdruck einer Person.
- "facial speech code" – (übersetzt: Sprechmimik-Kode) umfasst beispielsweise die Lippenbewegungen beim Sprechen.

Die Verarbeitung eines Gesichts erfolgt laut Bruce und Young (1986) in vier Stufen (vgl. Abbildung 1), die jedoch nicht immer aufeinanderfolgen müssen, sondern auch parallel ablaufen können. Die erste Stufe entspricht dem visuellen Eingang. Die zweite Stufe besteht aus der strukturellen Entschlüsselung („structural encoding“). Zu dieser

gehören „view-centred descriptions“ (übersetzt: Beschreibungen bezogen auf den Blick). Diese ermöglichen es, das Alter, das Geschlecht und den Gesichtsausdruck einer Person zu erkennen. Außerdem gehören zu der zweiten Stufe „expression-independent descriptions“ (übersetzt: Beschreibungen unabhängig vom Gesichtsausdruck), welche den Vergleich mit anderen Gesichtern ermöglichen. Die dritte Stufe ist die „face recognition unit“ (übersetzt: Gesichtserkennungseinheit), die strukturelle Codes von Gesichtern enthält, die dem Betrachter bereits bekannt sind. Die vierte Stufe wird „person identity node“ (übersetzt: Personen-Identitäts-Knoten) genannt. Dieser enthält weitere Informationen über die Person, wie den Namen oder die persönliche Beziehung zu der Person. Während die Face Recognition Unit nur durch den visuellen Eindruck des Gesichts aktiviert wird, reagiert der Person Identity Node ebenfalls auf den Namen, die Stimme oder andere Charakteristika.

Dieses Gesichtsmodell erhält in der wissenschaftlichen Forschung breite Unterstützung und ist eine allgemein anerkannte Hypothese. Beispielsweise berichteten Duchaine et al. (2003) von einer Prosopagnostikerin, die zwar große Probleme mit der Gesichtserkennung hatte, jedoch keine Probleme mit dem Erkennen von Emotionen. Dies ist ein Hinweis darauf, dass, wie in dem Modell von Bruce und Young (1986) dargestellt, die bildliche Information über den Gesichtsausdruck separat vom Erkennungssystem verarbeitet wird. Auch Edward, ein Proband von Duchaine et al. (2006), bestätigte mit seinen Testresultaten, dass es verschiedene Mechanismen der Gesichtsverarbeitung gibt.

Duchaine et al. (2006) haben das Modell von Bruce und Young (1986) weiterentwickelt. Ihre Hypothese besagt, dass die Gesichtserkennung aus drei Stufen besteht: Gesichtserfassung, strukturelle Verschlüsselung und Erinnerung. Diese Stufen folgen laut ihrer Hypothese aufeinander. Das bedeutet, dass eine Störung in einer Stufe auch die darauffolgenden Prozesse inhibiert.

### **1.2.2 Gibt es ein angeborenes Gesichtserkennungssystem oder entwickelt es sich mit zunehmender Erfahrung?**

Die Entwicklung des Gesichtsverarbeitungs-Systems geht rasant vonstatten. Ein Neugeborenes kann innerhalb der ersten Tage seines Lebens unbekannte von bekannten Gesichtern unterscheiden (Pascalis und de Schonen, 1994). Nach zwei Monaten kann man eine Aktivierung in der Fusiform Face Area (FFA) des Gyrus fusiformis messen, wenn der Säugling Gesichter sieht. Die FFA ist ein Teil des visuellen Systems, das vermutlich eine Rolle bei der Gesichtserkennung spielt und im

Temporallappen lokalisiert ist. Jedoch sind beim Säugling neben der FFA auch noch andere Gehirnregionen aktiviert. Außerdem sind Säuglinge in den ersten Wochen vorwiegend mit Gesichtern konfrontiert, sodass die Aktivierung auch eine generelle Expertise in der Objekterkennung darstellen könnte (Tzourio-Mazoyer et al., 2002). Nach vier Monaten konnte der „face inversion effect“ (übersetzt: Gesichtsinversionseffekt) beobachtet werden, d.h. der Effekt, dass aufrechte Gesichter besser und schneller erkannt werden als umgekehrte Gesichter (Fagan, 1972). Nach 30 Wochen können Säuglinge das Geschlecht einer Person erkennen (Cohen und Strauss, 1979).

Es ist nicht klar, ob es ein angeborenes Gesichtserkennungssystem gibt oder ob die Erfahrung Menschen zu Experten in der Gesichtserkennung macht. Dazu gibt es mehrere Meinungen:

- a) Farah et al. (2000) beispielsweise postulierten ein angeborenes Gesichtserkennungssystem. Sie führten dazu ein Fallbeispiel an. Ein Prosopagnostiker, der im Alter von einem Tag durch eine B-Streptokokken-Meningitis eine Hirnläsion in den für die erworbene Prosopagnosie typischen Hirnarealen erlitt. Bei teilweise erhaltener Objekterkennung hatte er eine ausgeprägte Prosopagnosie. Farah et al. (2000) schlossen daraus, dass schon vor der visuellen Erfahrung mit Gesichtern zwei unterschiedliche Systeme für Gesichts- und Objekterkennung bestehen müssen und diese wahrscheinlich im Genom angelegt sind. Sie stritten nicht ab, dass die Erfahrung ebenfalls eine Rolle für die Gesichtserkennung spielt, es gebe allerdings in die Gesichtserkennung involvierte Gehirnareale, die keiner Erfahrung bedürfen.
- b) Außerdem wird der Erfahrung eine große Rolle zugeschrieben. Gesichtserkennung ist wichtig für die soziale Interaktion, deshalb ist es von großem Interesse für den Menschen, schnell eine gewisse Expertise in der Gesichtserkennung zu erreichen. Die Amygdala, ein Kerngebiet im medialen Temporallappen, vermittelt das große soziale Interesse an Gesichtern. Die Amygdala kann das Gesicht als interessantes Objekt kennzeichnen, was zu einem Erfahrungsaufbau führen kann (Grelotti et al., 2002). Dieses Modell würde bedeuten, dass der Säugling erst durch Erfahrung lernt, die Gesichter zu unterscheiden. Das Modell negiert die Beobachtung, dass Neugeborene bereits nach wenigen Tagen das Gesicht der Mutter individuell erkennen können (Kress und Daum, 2003a).

c) Ein anderes Modell von Morton und Johnson (1991) postuliert zwei Prozesse, die für die Entwicklung eines Gesichtserkennungssystems notwendig sind. Dabei können beide Komponenten der Grund für eine Prosopagnosie sein.

1. Ein Prozess, der von Geburt an funktioniert, beeinflusst die Neugeborenen, sich auf Gesichter zu konzentrieren. Das neurologische Korrelat dieses Prozesses könnten subkortikale Strukturen sowie die Colliculi superiores sein.
2. Ein weiterer Prozess, der erst sechs bis acht Wochen später einsetzt, basiert auf Erfahrung. Er führt zu einer Spezialisierung von Hirnregionen auf Gesichtserkennung. Das neurologische Korrelat dieses Prozesses könnte der ventrale Temporallappen sein

De Haan et al. (2002) schlossen sich diesem Modell mit einigen Änderungen an. Sie glaubten, dass es im ventro-occipitalen Temporallappen Regionen gibt, die das Potenzial haben, sich auf Gesichtserkennung zu spezialisieren. Diese Regionen brauchen dafür jedoch die Erfahrung mit Gesichtern.

d) Eventuell ist eine visuelle Erfahrung mit Gesichtern in einer kritischen Zeitperiode essenziell, um eine funktionierende Gesichtserkennung auszubilden. Für diesen Punkt sprachen sich Le Grand et al. (2001) aus. Sie untersuchten Patienten mit einer angeborenen Katarakt im Vergleich zu normalen Kontrollprobanden und stellten fest, dass die visuelle Erfahrung während der ersten Lebensmonate für die normale Entwicklung eines intakten Gesichtserkennungssystems notwendig ist. Besonders die anordnungsbasierte Verarbeitung von Gesichtern, d.h. wie die einzelnen Gesichtspartien zueinander stehen, war bei den Katarakt-Patienten trotz korrigierender Operation beeinträchtigt.

### **1.2.3 Gibt es ein spezielles neuronales Netzwerk für die Gesichtserkennung oder ist die Gesichtserkennung nur ein Teil der Objekterkennung?**

Seitdem sich die Wissenschaft vermehrt mit dem Thema befasst, gibt es eine Debatte darüber, ob die Prosopagnosie eine eigenständige Agnosieform ist oder ob sie Teil einer Objektagnosie ist. Anders ausgedrückt: Ist die Gesichtserkennung eine autonome Leistung des Gehirns oder ist sie eine hochspezialisierte Form der allgemeinen Objekterkennung?

Schon Bodamer (1947) hatte eine Meinung zu dieser Kontroverse. Er war der Meinung, dass Objektagnosie und erworbene Prosopagnosie zwei eigenständige Krankheitsbilder sind, die zwar gemeinsam vorkommen können, jedoch ebenso auch getrennt, da die Objekterkennung und die Gesichtserkennung zwei „ganz verschiedenen optisch-agnostischen Kategorien“ (Bodamer, 1947) angehören.

Ein Argument für einen eigenständigen Prozess ist die Doppeldissoziation von Objektagnosie und Prosopagnosie. Doppeldissoziation bedeutet, dass diese beiden Agnosien zwar gemeinsam auftreten können, jedoch ebenfalls einzeln (Lange et al., 2009). Ein Patient mit erworbener Prosopagnosie, der nach seinem Unfall lernt, Schafe auseinanderzuhalten, könnte ein Beispiel für erhaltene Objektagnosie und damit ein Beleg für eine Gesichts-spezifische Störung sein (McNeil und Warrington, 1993). Duchaine und Nakayama (2005) testeten sieben Probanden mit Prosopagnosie auf Objektagnosie und fanden heraus, dass die beiden Krankheitsbilder zwar manchmal zusammen auftreten, jedoch in vier von sieben Fällen getrennt zu finden sind. Sie kamen zu dem Schluss, dass Gesichtserkennung zumindest teilweise auf anderen Mechanismen beruht als Objekterkennung (Duchaine und Nakayama, 2005). Die Doppeldissoziation wird zudem verdeutlicht durch Individuen mit intakter Gesichtserkennung und gestörter Objekterkennung (Germine et al., 2011). Dies zeigt, dass sich die Gesichtserkennung auch dann normal entwickeln kann, wenn es in anderen Kategorien der visuellen Identifizierung Defizite gibt.

Es gibt Hinweise darauf, dass Gesichter und Objekte grundsätzlich unterschiedlich wahrgenommen werden. Während bei Objekten vor allem auf einzelne Merkmale geachtet wird, werden Gesichter anscheinend eher ganzheitlich erfasst, bzw. wird bei Gesichtern die Konfiguration beachtet (Lange et al., 2009). Ein Beleg für diese ganzheitliche Perzeption ist der paradoxe Inversionseffekt. Bei Kontrollprobanden ist die Gesichtserkennung deutlich besser, wenn das Gesicht in aufrechter Position gezeigt wird. Der paradoxe Inversionseffekt besagt, dass die Gesichtserkennung bei Prosopagnostikern nicht noch schlechter wird, wenn das Gesicht auf dem Kopf präsentiert wird (Farah et al., 1995). Teilweise wird postulierte den paradoxen oder fehlenden Inversionseffekt als diagnostischen Marker zu verwenden (Righart und de Gelder, 2007). Es gibt jedoch unterschiedliche Ergebnisse und Erklärungen bezüglich des Auftretens dieses Effektes. Gauthier et al. (1999) fanden bei ihren Probanden mit erworbener Prosopagnosie keinen Hinweis auf einen paradoxen Inversionseffekt. Farah et al. (1995) sahen in dem paradoxen Inversionseffekt ihres Patienten mit

erworbener Prosopagnosie einen Beleg dafür, dass er einen Schaden in einem spezialisierten Gesichtserkennungssystem erlitten hatte. Wenn die Gesichter auf dem Kopf standen, konnte er ein generelles Objekterkennungssystem verwenden und schnitt deshalb besser ab als mit dem defekten Gesichtserkennungssystem bei aufrechten Gesichtern. Die normalen Probanden konnten das normale Objekterkennungssystem ebenfalls verwenden, dieses arbeitete jedoch deutlich langsamer als ihr intaktes Gesichtserkennungssystem, sodass sie einen normalen Inversionseffekt zeigen. Farah et al. (1995) postulierten, dass das generelle Objekterkennungssystem bei aufrechten Gesichtern nicht verwendet werden kann, weil das Gesichtserkennungssystem, obwohl es defekt ist, dominiert. Zu beachten ist dabei jedoch, dass es sich bei dem Probanden um einen Patienten mit erworbener Prosopagnosie handelte. Das Gesichtserkennungssystem war also in der Vergangenheit einmal funktionsfähig gewesen. De Gelder und Rouw (2000) kamen zu dem Schluss, dass das anordnungsbasierte Verarbeiten bei der Prosopagnosie gestört ist und sich vor allem auf die Gesichtserkennung auswirkt, was den paradoxen Inversionseffekt erkläre. Die getestete Gesichtsdetektion stellte sich normal dar. De Gelder und Rouw (2000) sahen ihre Ergebnisse in Einklang mit einem Gesichtserkennungsmodell von Morton und Johnson (1991), das aus zwei Komponenten besteht: einem angeborenen System für die Wahrnehmung von Gesichtern, das die Aufmerksamkeit der Neugeborenen auf ein Gesicht zieht, und einem erlernten System für die Gesichtserkennung, das auf Erfahrung basiert. Die Ergebnisse von De Gelder und Rouw (2000) könnten dafür sprechen, dass das anordnungsbasierte Verarbeiten nur für die Gesichtserkennung, nicht aber für die Gesichtswahrnehmung eine Rolle spielt. Es wäre außerdem möglich, dass die intakte Gesichtsdetektion die gestörte Gesichtserkennung erschwert, weil durch das Wahrnehmen des Gesichts als solches ein spezielles Gesichtsverarbeitungssystem aktiviert wird. Es können daher keine anderen beispielsweise auf Objekte zugeschnittenen Prozesse ablaufen (De Gelder und Rouw, 2000). Die letzte Erklärung entspricht auch den Erkenntnissen von Garrido et al. (2008), welche die Gesichtswahrnehmung als wichtige Vorbedingung für die Aktivierung von Gesichtsspezifischen Erkennungsprozessen sahen. Unter ihren Probanden waren sowohl Prosopagnostiker mit gestörter Gesichtswahrnehmung als auch solche mit intakter Gesichtsdetektion, aber weiterhin gestörter Gesichtserkennung. Daraus zogen Garrido et al. (2008) außerdem den Schluss, dass die Prosopagnosie phänotypisch sehr heterogen ist.

Der Nachweis, dass Körper-, Gesicht-, Lippenwahrnehmung einzeln gestört sein können, spricht für getrennte Erkennungsprozesse dieser Komponenten. Allerdings ist es kein Nachweis komplett getrennter Mechanismen (Lange et al., 2009).

Gauthier et al. (1999) waren der Meinung, dass es den oben genannten Argumenten an Reliabilität fehlt, da bei vielen Tests der Schwierigkeitsgrad nicht verglichen werden könne. Es könne sein, dass die Aufgaben der Objekterkennung einfacher sind als die der Gesichtserkennung und somit nicht Objekt- und Gesichtserkennung verglichen werden, sondern unterschiedliche Niveaus eines allgemeinen Erkennungssystems. Ein weiteres Problem sei, dass die Prosopagnosie vermutlich ein sehr heterogenes Krankheitsbild ist. In der Veröffentlichung wurden Tests mit zwei Probanden mit erworbener Prosopagnosie dargestellt. Die durchgeführten Greeble-Tests sahen Gauthier et al. (1999) als sehr aussagekräftig an, da das Schwierigkeitsniveau zwischen Greebles und Gesichtern angeglichen werden könne. Greebles sind dreidimensionale Objekte, die mit dem Computer erzeugt werden und die in Familien, Geschlechter etc. eingeordnet werden können. Sie bestehen wie das Gesicht aus mehreren Ebenen, die beispielsweise die Augen-, und Mundebene widerspiegeln. Greebles sollen die Komplexität von Gesichtern haben, ohne selbst Gesichter zu sein. Die beiden Probanden mit Prosopagnosie konnten die Greebles ähnlich gut auseinanderhalten wie die Kontrollprobanden. Sie waren dabei jedoch signifikant langsamer (Gauthier et al., 1999).

Durch die normale Greeble-Erkennung bei einer Patientin mit schwerer Prosopagnosie, konnte gezeigt werden, dass Gesichtserkennung und Greeble-Erkennung auf unterschiedlichen Mechanismen beruhen (Duchaine et al., 2004). Es konnte somit ein Test erschaffen werden, mit dem Gesichtserkennung und Objekterkennung auf gleichem Niveau miteinander verglichen werden. Gauthier et al. (1999) zeigten, dass die Patienten in jeder Klasse langsamer als die Kontrollen waren. Sie wurden jedoch sehr viel langsamer, als es um die Unterscheidung zwischen untergeordneten Gruppen ging, also zum Beispiel die Unterscheidung von zwei Greebles derselben Familie und desselben Geschlechts. Diese Unterscheidung fiel den Probanden sowohl bei der Gesichtserkennung als auch bei der Objekterkennung schwer. Gauthier et al. (1999) kamen zu dem Schluss, dass die Probanden mit der erworbenen Prosopagnosie nicht mehr in der Lage sind einen Expertenmechanismus für Gesichtserkennung zu verwenden und deshalb Greebles und Gesichter auf dieselbe Weise verarbeiteten. Sie waren der Meinung, dass es bisher keinen reinen Prosopagnosie-Fall gibt. Deshalb

könne nicht ausgeschlossen werden, dass die Gesichtserkennung nur ein Teil der Objekterkennung ist.

Hierbei würde die doppelte Dissoziation von Objekten und Gesichtern durch ein unterschiedliches Erfahrungsniveau oder durch verschieden hohe Testansprüche erklärt (Lange et al., 2009).

Für ein gemeinsames Erkennungssystem würde ebenfalls die Tatsache sprechen, dass bei der Erfassung von ereigniskorrelierten Potentialen von Prosopagnostikern nicht nur Gesichter sondern auch menschliche Körper Anomalitäten hervorriefen (Lange et al., 2009).

Russel et al. (2009) haben herausgefunden, dass sogenannte „Super-recognizers“, das heißt Personen mit außergewöhnlich guter Gesichtserkennung, einen stärkeren Inversionseffekt als normale Probanden haben. Daraufhin postulierten Russel et al. (2009), dass der fehlende oder gar paradoxe Inversionseffekt bei Prosopagnostikern nicht zwingend für einen qualitativen Unterschied in der Verarbeitung von Gesichtern spricht. Es scheine mehr einen quantitativen Zusammenhang zu geben, sodass die Personen mit Prosopagnosie eher ein weniger gut funktionierendes System als ein gar nicht funktionierendes System besitzen. Ob es sich bei diesem System um ein Gesichts- oder Objekterkennungssystem handelt, wurde jedoch offen gelassen.

Für einen speziellen Prozess spricht derweil, dass in der funktionellen Magnetresonanztomographie eine hohe Aktivität in der Fusiform Face Area (FFA) hauptsächlich bei der Betrachtung von Gesichtern gemessen werden kann und nicht bei der Betrachtung von Objekten. Das indiziert eine Stimulus-spezifische Aktivierung dieser Region, der eine wichtige Rolle in der Verarbeitung von Gesichtern zugeschrieben wird (Lange et al., 2009).

Gauthier et al. (2000a) konnten nicht ausschließen, dass es ein angeborenes Gesichtserkennungssystem gibt. Ihre Ergebnisse deuteten jedoch daraufhin, dass eher die Expertise des Betrachters als die Eigenschaften des Objekts die Spezialisierung der FFA determiniert. So aktivierte die Betrachtung von Vögeln und Autos ebenfalls die FFA bei Probanden, die sich jahrelang intensiv mit diesen Objektkategorien auseinandergesetzt hatten.

### **1.3 Ist bei Personen mit Prosopagnosie auch die Erkennung von Gesichtsausdrücken gestört?**

Die Vermutung liegt nahe, dass neben der Identifizierung des Gesichts auch die Erkennung von Gesichtsausdrücken gestört ist. Die aktuelle Forschung kommt jedoch zu dem Ergebnis, dass das Erkennen von Emotionen ein separater Prozess ist und somit auch bei Personen mit Prosopagnosie intakt sein kann. Humphreys et al. (2007) haben beispielsweise drei kongenitale Prosopagnostiker und zwei Personen mit erworbener Prosopagnosie getestet. Sie fanden heraus, dass bei letzteren die Erkennung der Gesichtsausdrücke gestört war, während die Personen mit kongenitaler Prosopagnosie darin nicht eingeschränkt waren. Sie gaben dafür fünf mögliche Erklärungen an:

- a) Beide Prozesse laufen über dasselbe System ab, aber Gesichtsausdrücke sind einfacher zu erkennen. Diese Erklärung ist jedoch obsolet, da die Probanden mit erworbener Prosopagnosie in der Gesichtserkennung etwa gleich schlecht abschnitten, in der Erkennung der Gesichtsausdrücke jedoch sehr viel größere Probleme hatten.
- b) Es gibt zwei separate Erkennungssysteme. Bei den Probanden mit der kongenitalen Prosopagnosie ist nur das System für die Gesichtserkennung gestört. Die Personen mit der erworbenen Prosopagnosie haben unter Umständen ausgedehntere Läsionen des Gehirns, welche auch das System für die Erkennung von Gesichtsausdrücken betreffen, sodass auch die Gesichtsausdrücke nicht erkannt werden können.
- c) Auch bei den Probanden mit kongenitaler Prosopagnosie sind beide Systeme gestört, aber die Erkennung der Gesichtsausdrücke kann bei ihnen durch die Plastizität des Gehirns an einem atypischen Ort stattfinden.
- d) Beide Systeme sind gestört, aber die kongenitalen Prosopagnostiker können durch ihre lebenslange Erfahrung kompensatorische Strategien entwickeln, die es ihnen erlauben, Stimmungen abzulesen. Dies wäre jedoch äußerst anspruchsvoll und damit unwahrscheinlich.
- e) Es gibt nur ein System, aber die beiden Teile laufen etwas getrennt voneinander, sodass ein Teil mehr gestört sein kann als der andere, beispielsweise wenn die konfigurale Verarbeitung gestört ist.

Auch Jones und Tranel (2001) haben in ihrem Probanden mit einer schweren entwicklungsbedingten Prosopagnosie eine normale Erkennung der Gesichtsausdrücke bestätigt.

Ebenso fanden Duchaine et al. (2003) eine normale Emotionswahrnehmung bei einem kongenitalen Prosopagnostiker.

Es wird zwar auch von Fällen berichtet, in denen die Erkennung der Gesichtsausdrücke ebenfalls gestört war (Duchaine, 2000), dass dies aber nicht zwingend der Fall ist, spricht dafür, dass es sich um getrennte Prozesse handelt. Eventuell haben sie einen gemeinsamen Ausgangspunkt, der auch gestört sein kann.

Ferner berichteten Galaburda und Duchaine davon, dass die Gesichtserkennung von anderen Arten der Gesichtsverarbeitung dissoziiert scheint (Galaburda und Duchaine, 2003).

## **1.4 Erklärungsmodelle für die Entstehung der Prosopagnosie**

Wenn man dem Gesichtserkennungsmodell von Bruce und Young (1986) folgt, gibt es verschiedene Stufen der Gesichtserkennung, die gestört sein können. Da die Prosopagnosie phänotypisch sehr heterogen ist, ist es wahrscheinlich, dass es auch unterschiedliche Ursachen für die Dysfunktion geben kann. Sechs davon werden immer wieder genannt und bedürfen deswegen einer genaueren Betrachtung.

### **1.4.1 Die Individuations-Erklärung**

Bei dieser Hypothese wird davon ausgegangen, dass innerhalb einer Klasse keine individuellen Unterscheidungen getroffen werden können. Zur Bestätigung dieser Annahme muss in dem betrachteten Fall die Erkennung von Individuen in jeder Klasse von Reizen gestört sein (Duchaine et al., 2006).

### **1.4.2 Die Konfigurations-Erklärung**

Maurer et al. (2002) teilten die Verarbeitung von Konfigurationen in drei Unterpunkte ein:

- 1) „sensitivity to first-order relations“ (übersetzt: Empfindlichkeit für Beziehungen erster Ordnung), also die Wahrnehmung eines Gesichts, weil es eine typische Konstellation mit Augen, Nase und Mund hat,

- 2) „holistic processing“ (übersetzt: ganzheitliche Verarbeitung), d.h. das Zusammenfügen der Einzelkomponenten zu einer ganzheitlichen Gestalt,
- 3) „sensitivity to second-order relations“ (übersetzt: Empfindlichkeit für Beziehungen zweiter Ordnung), welches die Erfassung von Abständen zwischen den einzelnen Bestandteilen meint.

Es gibt die Vorstellung, dass die anordnungsbasierte Verarbeitung für das Erkennen von Gesichtern notwendig ist. Dafür spricht beispielsweise, dass Patienten mit einem erworbenen Schaden der Area fusiformis (= Fusiform Face Area, FFA), die räumliche Anordnung verschiedener Merkmale nicht gut erkennen können, sodass sie zu einer merkmalsbasierten Identifizierung tendieren (Behrmann und Avidan, 2005). Auch der Inversionseffekt unterstützt die These, dass die Verarbeitung von Konfigurationen wichtig für die Gesichtserkennung ist. Bei normalen Probanden ist die Erkennung von aufrechten Gesichtern gegenüber der Identifizierung von invertierten Gesichtern deutlich im Vorteil. Bei Probanden mit Prosopagnosie ist dagegen kein Unterschied feststellbar. Eine Erklärung dafür ist, dass die aufrechten Gesichter normalerweise als eine ganzheitliche Konfiguration erfasst werden. Bei den invertierten Gesichtern findet dies nicht statt, sodass normale Probanden größere Probleme damit haben, diese zu erkennen. Wenn man davon ausgeht, dass die Prosopagnosie eine Störung in der Verarbeitung von Anordnungen ist, können Prosopagnostiker schon bei aufrechten Gesichtern den Vorteil der ganzheitlichen Konstellationserfassung nicht nutzen und fallen somit deutlich gegen die Kontrollprobanden ab. Da sie für aufrechte und invertierte Gesichter denselben Mechanismus verwenden, der wahrscheinlich auf der Verarbeitung einzelner Merkmale basiert, gibt es für sie keinen erkennbaren Unterschied in der Verarbeitung dieser beiden Reize (Behrmann und Avidan, 2005). Nachdem Behrmann et al. (2005a) fünf Betroffene genauer getestet hatten, kamen sie zu dem Schluss, dass die Verarbeitung von Konfigurationen im Allgemeinen und die Verarbeitung von Gesichtern verknüpft sind.

Eine frühe visuelle Erfahrung mit Gesichtern in den ersten Lebensmonaten erscheint wichtig für die Entwicklung eines funktionierenden Gesichtserkennungssystems. Ein Test mit Säuglingen mit angeborener Katarakt zeigte, dass sie auch lange nach einer Operation im Säuglingsalter Probleme mit der Gesichtserkennung haben, weil ihnen die Erfahrung der ersten Lebensmonate fehlt. Zwar erkannten sie einzelne Gesichtsmerkmale (lokale Merkmale) normal, bei der Verarbeitung der

Gesichtskonfiguration (konfigurale Merkmale) zeigten sie jedoch deutliche Defizite (Le Grand et al., 2001).

Duchaine (2000) hat vier Prosopagnostiker auf mögliche Defizite im Konfigurations-Sehen getestet. Da er keine Störungen in der Verarbeitung erkennen konnte, schloss er daraus, dass bei der Prosopagnosie die Verarbeitung von konfiguralen Merkmalen nicht gestört ist. Dies zeigten auch Lobmaier et al. (2010) mit Hilfe eines Tests, der die Erkennung von Häusern und deren Konfigurationen prüft. Dieser Test wurde von Probanden mit Prosopagnosie ohne größere Schwierigkeiten absolviert. Lobmaier et al. (2010) schlossen daraus jedoch anders als Duchaine (2000), dass die kongenitale Prosopagnosie aus einer selektiven Störung der Verarbeitung von Gesichtskonfigurationen resultiert.

#### **1.4.3 Die holistische Erklärung**

Probleme mit der Gesichtserkennung können auch dadurch entstehen, dass die einzelnen Merkmale nicht als ganzheitliche Gestalt erfasst werden können. Maurer et al. (2002) verstanden die ganzheitliche Verarbeitung als Teil der Verarbeitung von Konfigurationen. Le Grand et al. (2006) fanden heraus, dass eine normale Sensibilität für Beziehungen erster Ordnung und eine regelrechte ganzheitliche Verarbeitung nicht ausreichen, um eine normale Empfindlichkeit für Beziehungen zweiter Ordnung zu entwickeln. Die Beziehungen zweiter Ordnung sind notwendig für das Erkennen eines individuellen Gesichts, weil alle Gesichter die Beziehungen erster Ordnung, also Augen, Nase und Mund, gemeinsam haben. Die Identifizierung eines Gesichts funktioniert dementsprechend hauptsächlich über die Erfassung des Abstands zwischen den Einzelmerkmalen (Le Grand et al., 2006; Maurer et al., 2002). Es ist also möglich, dass eine holistische Verarbeitung zwar notwendig, aber nicht hinreichend ist für eine erfolgreiche individuelle Gesichtserkennung. Für die Bestätigung dieser Hypothese ist es notwendig, dass bei einem Probanden sowohl Probleme mit der Gesichtserkennung als auch mit der Objekterkennung bestehen, da eine erfolgreiche Erkennung von Objekten ebenfalls eine holistische Komponente beinhaltet (Duchaine et al., 2006). Es gibt in den letzten Jahren immer wieder Hinweise darauf, dass Patienten mit kongenitaler Prosopagnosie zur Gesichtserkennung eher auf eine analytische Methode zurückgreifen, bei der sie die Merkmale sukzessiv erfassen, während ein Gesicht normalerweise ganzheitlich erfasst wird (Nishimura et al., 2010). Auch bei der erworbenen Prosopagnosie gibt es Hinweise darauf, dass dieser Kompensationsmechanismus angewendet wird (Van Belle et al., 2010).

#### **1.4.4 Die Oberflächen-Erklärung**

Diese Erklärung postuliert, dass die Erfassung von gekrümmten Oberflächen gestört ist. Dies würde allerdings auch die Objekterkennung verhindern. Laeng und Caviness (2001) haben einen Probanden mit entwicklungsbedingter Prosopagnosie untersucht und bei ihm ein Defizit bei der Identifikation von Gegenständen mit gewölbten Oberflächen und Gesichtern festgestellt. Während bei den Kontrollprobanden das Erkennen von Kuben, d.h. von Objekten mit Ecken und Kanten, ein größeres Problem darstellte als das Erkennen von gewölbten Gegenständen, war das bei dem Probanden mit Prosopagnosie umgekehrt. Laeng und Caviness (2001) schlossen aus ihren Ergebnissen, dass die Prosopagnosie auch durch eine Beeinträchtigung in der Erfassung von stufenlosen Oberflächen bedingt sein kann. Auch ein Patient mit erworbener Prosopagnosie zeigte Probleme bei der Erkennung von gekrümmten Objekten. Er machte zwar nicht mehr Fehler, aber brauchte signifikant mehr Zeit (Kosslyn et al., 1995). Russell et al. (2012) fanden in ihrer Studie keinen Zusammenhang zwischen der Wahrnehmung von Oberflächenreflexionen wie der Form oder der Pigmentierung und der Fähigkeit, Gesichter zu erkennen.

#### **1.4.5 Die Erfahrungs-Erklärung**

Möglich ist, dass ein subkortikaler Mechanismus notwendig ist, um die Aufmerksamkeit auf Gesichter zu lenken. Ist dieser gestört, kommt es nicht zu einer Spezialisierung von Gehirnzellen. Wie bereits oben beschrieben, gebe es laut Duchaine und Nakayama (2006) einerseits einen angeborenen subkortikalen Prozess, der die Neugeborenen dazu bringt, sich auf Gesichter zu konzentrieren. Das neuroanatomische Korrelat sind wahrscheinlich die Colliculi superiores. Andererseits existiere ein auf Erfahrung basierendes System, dessen neuroanatomisches Korrelat der ventrale Temporallappen darstellt – und das sechs bis acht Wochen später in Erscheinung tritt. Beide Systeme könnten für die Entstehung einer Prosopagnosie verantwortlich sein. Duchaine et al. (2006) postulierten, dass individuelle Objekte, die die Beziehungen erster Ordnung gemeinsam haben, wiederholt gesehen und erkannt werden müssen, um in einer Klasse von Objekten zu Expertise zu kommen. Die Erfahrung könne dabei in Stunden oder in Jahren gesammelt werden.

#### **1.4.6 Die gesichtsspezifische Erklärung**

Dies ist eine Störung eines Systems, das spezifisch für die Gesichtserkennung ist. Der Nachweis einer Beeinträchtigung, die sich nicht anders erklären lässt, ist zwingend, um diese Hypothese aufrecht erhalten zu können. Duchaine et al. (2006) postulierten, dass

sie eine solche Funktionsstörung nachgewiesen hätten, indem sie in einem Fall von kongenitaler Prosopagnosie die fünf vorherigen Hypothesen durch Tests ausgeschlossen haben. Da die Prosopagnosie eine sehr heterogene Erkrankung sei, wollten sie ihre Ergebnisse nicht verallgemeinern.

## **1.5 Bildung des Gehirns und elektrophysiologische Aktivitätsmessung**

Auf der Suche nach der Ursache der Prosopagnosie liegt es nahe, das Gehirn auch mit verschiedenen bildgebenden Verfahren näher zu betrachten und Aktivitätsmessungen vorzunehmen. Dabei gibt es sehr unterschiedliche Wege.

### **1.5.1 Die neurologischen Grundlagen der Gesichtserkennung**

Viele Wissenschaftler stimmen überein, dass es ein sogenanntes „core system“ (übersetzt: Hauptsystem) für die Gesichtserkennung gibt. Zu diesem werden der Gyrus occipitalis inferior, der laterale Teil des Gyrus fusiformis und der Sulcus temporalis superior gezählt. Dabei wird vermutet, dass der laterale Teil Gyrus fusiformis in die Identitätsrepräsentation involviert ist, während der Sulcus temporalis superior mehr an der Repräsentation der veränderbaren Teile des Gesichts beteiligt ist. Dieses Hauptsystem steht mit anderen Neuronensystemen des Gehirns in Verbindung, beispielsweise mit der Amygdala und dem limbischen System, wenn emotionale Gesichtsausdrücke wahrgenommen werden (Haxby et al., 2000).

Die funktionelle Magnetresonanztomographie (fMRT) wird in diesen Fällen folgendermaßen eingesetzt: Während ein Proband sich Bilder von Gesichtern oder Objekten anschaut, wird eine funktionelle Magnetresonanztomographie durchgeführt, mittels der die Durchblutung im Gehirn gemessen wird. Über die Messung der Oxygenierung des Blutes können Rückschlüsse auf die Aktivität der verschiedenen Gehirnareale getroffen werden. In der fMRT kommt es bei vielen Individuen zu einer Gesichts-selektiven Aktivierung im occipito-temporalen Kortex, der unter anderem den Gyrus fusiformis enthält (Gauthier et al., 2000b; Hasson et al., 2003). Diese Gesichtsspezifische Region wird „Fusiform Face Area“ (FFA) genannt. Sie ist eine der am besten erforschten Regionen, die mit der Gesichtserkennung in Verbindung gebracht werden. Die Rolle der FFA im Verarbeitungssystem von Gesichtern ist jedoch nicht abschließend geklärt.

Avidan et al. (2005) stellten in ihrer Testreihe keinen Unterschied in der Aktivität der FFA zwischen kongenitalen Prosopagnostikern und den Kontrollprobanden fest. Dies spricht dafür, dass die FFA für die Identifikation von Gesichtern nur eine untergeordnete Rolle spielt. Avidan et al. (2005) nahmen jedoch an, dass die Region wichtig für die Wahrnehmung von Gesichtern ist. Die FFA reagierte auf eine Reihe von Gesichtsstimuli, welche sowohl menschliche als auch tierische und künstliche Gesichter enthielt, mit gesteigerter Aktivität.

Hasson et al. (2003) sahen ebenfalls keinen Aktivitätsunterschied zwischen Prosopagnostikern und Kontrollprobanden. Sie kamen zu dem Schluss, dass die FFA zwar für das Aufspüren von Gesichtern und für die strukturelle Kodierung wichtig ist, jedoch nicht für die Identifikation. Somit wäre die FFA notwendig aber nicht hinreichend für die Identifikation. Hasson et al. (2003) stützten ihre Aussage darauf, dass die Aktivität in der FFA bei auf dem Kopf stehenden Gesichtern gleich bleibt, während die Identifikationsleistung abnimmt. Bei Schattenbildern, bei denen auch die Wahrnehmung des Gesichts erschwert ist, sank sowohl die Aktivität in der FFA als auch die Identifikationsleistung der Gesichter.

Hadjikhani und de Gelder (2002) berichteten, dass die getesteten kongenitalen Prosopagnostiker im Unterschied zu den Kontrollprobanden gar keine Gesichtsspezifische Aktivitätssteigerung in der FFA zeigen, d.h. keine stärkere Antwort auf Gesichter als auf Objekte. Da die Probanden in diesem Fall in der Lage waren Gesichter als solche zu erkennen, während sie bei der Gesichtsidentifizierung versagten, schlossen Hadjikhani und de Gelder (2002) daraus, dass die FFA wichtig für die Identifizierung ist. Auch Gauthier et al. (2000b) waren der Ansicht, dass die FFA Teil eines Gesichtserkennungsnetzwerkes ist. Laut ihrer Aussage reagiert dieser Teil des Gehirns spezifisch auf die Identität des Gesichts.

Dinkelacker et al. (2011) führten eine Studie mit 24 kongenitalen Prosopagnostikern durch. Bei ihren Probanden stellten sie eine verminderte Aktivität im linken Gyrus fusiformis und dem dorsolateralen präfrontalen Kortex fest. Die Aktivität im linken Gyrus fusiformis korrelierte mit der Verarbeitung von Gesichtern. Im linken medialen präfrontalen Kortex konnte bei den Probanden mit Prosopagnosie eine erhöhte Aktivität während der Verarbeitung von Gesichtern und negativen Gesichtsausdrücken festgestellt werden. Dinkelacker et al. (2011) stellten außerdem fest, dass das Langzeitgedächtnis für Gesichter mit einem negativen Gesichtsausdruck bei den Probanden mit Prosopagnosie weniger beeinträchtigt war als für Gesichter mit

neutralem oder freundlichem Gesichtsausdruck. Sie vermuteten, dass diese Kompensation über eine alternative Route über den medialen präfrontalen Kortex möglich ist. Sie postulierten, dass die Prosopagnosie eine Folge einer Netzwerkdisfunktion und einer Beeinträchtigung der visuellen Verarbeitung im Gyrus fusiformis ist.

### **1.5.2 Die Magnetenzephalographie**

In der Magnetenzephalographie (MEG) wird die magnetische Aktivität des Gehirns gemessen. Nachdem ein Reiz gesetzt wird, werden nach bestimmten Zeiten verschiedene Potenziale gemessen. Es wird angenommen, dass die Aktivität 170 ms nach dem Reiz, das sogenannte M170-Potenzial, ein Korrelat für die Gesichtsverarbeitung ist. Das M170-Potenzial scheint eine größere Amplitude für Gesichter als für Objekte aufzuweisen. Dies weist darauf hin, dass es einen Vorgang im Prozess der Gesichtsverarbeitung widerspiegelt. (Duchaine und Nakayama, 2006; Liu et al., 2002)

Harris et al. (2005) testeten fünf Probanden mit entwicklungsbedingter Prosopagnosie mittels MEG und sahen dabei bei zwei der Probanden ein normales, gesichtsselektives M170-Potenzial. Bei den drei anderen Probanden war das M170-Potenzial nicht selektiv für Gesichter.

Zusätzlich zu der Amplitude nach 170ms wurde eine Aktivitätssteigerung bereits nach 100ms erfasst, das sogenannte M100-Potenzial (Liu et al., 2002). Das M100-Potenzial spiegelt die Wahrnehmung des Reizes als Gesicht wieder. Es scheint für einzelne Merkmale sensitiver als für die Konfiguration zu sein, während das beim M170-Potenzial anscheinend umgekehrt ist. Die Kategorisierung eines Stimulus als ein Gesicht stützt sich mehr auf einzelne Teile des Gesichts, während die Personalisierung eines Gesichts mehr von der Konfiguration abhängig ist. Das M100-Potenzial und das M170-Potenzial sind beide mit einer erfolgreichen Kategorisierung von Gesichtern assoziiert, jedoch ist nur das M170-Potenzial mit einer gelungenen Identifikation verbunden (Liu et al., 2002).

Dobel et al. (2008) fanden heraus, dass Probanden mit kongenitaler Prosopagnosie in der linken Hemisphäre eine signifikant schwächere Aktivität als in der rechten Hemisphäre zeigten. Insgesamt war die Aktivität in beiden Hirnhälften verglichen mit Kontrollteilnehmern stark herabgesetzt. Es wird angenommen, dass die rechte Hemisphäre vor allem für die Verarbeitung von ganzheitlichen Reizen verantwortlich

ist, während die linke Hemisphäre anscheinend mehr für die Analyse der Einzelmerkmale zuständig ist. Es wird vermutet, dass Prosopagnostiker sich bei der Gesichtserkennung kompensatorisch vermehrt auf einzelne Merkmale verlassen. Dobel et al. (2008) mutmaßten, dass die erniedrigte Aktivität durch eine vermehrte Beanspruchung des Verarbeitungssystems für Einzelmerkmale und einen dadurch erlernten Expertenmechanismus zu erklären ist. Weiterhin fanden sie heraus, dass bei den Kontrollprobanden die Amplitude des M170-Potenzials für aufrechte Gesichter größer war als für auf dem Kopf stehende (Dobel et al., 2008).

Rivolta et al. (2012) testeten sechs Personen mit kongenitaler Prosopagnosie. Sie fanden heraus, dass das M170-Potenzial von zwei verschiedenen Lokalisationen ausgehen kann. Zum einen aus dem rechten lateralen okzipitalen Kortex, wobei dieses Potenzial ihrer Meinung nach mit einer holistischen oder konfiguralen Verarbeitung verbunden ist. Zum anderen aus dem rechten Gyrus fusiformis, wobei dieses Potenzial mit der merkmalsbasierten Verarbeitung verbunden sei. Bei ihren Probanden traten die M170-Potenziale selektiv für Gesichter auf.

### **1.5.3 Ereigniskorrelierte Potenziale im EEG**

Ereigniskorrelierte Potenziale werden durch ein Elektroenzephalogramm (EEG) aufgezeichnet. Dem Probanden wird ein Reiz (= Ereignis) gegeben, woraufhin im EEG typische Muster aufgezeichnet werden können. Es gibt im EEG ein gesichtsspezifisches Potenzial. Dieses hat eine negative Amplitude und ist in der Regel nach 170 ms im EEG sichtbar. Daher wird es als N170-Potenzial bezeichnet. Die Amplitude von N170 ist bei einem Gesicht als Stimulus größer als bei einem Objekt. Die Höhe der Amplitude lässt sich dabei weder vom Geschlecht noch vom Bekanntheitsgrad des Gesichts beeinflussen. Es ist noch nicht bekannt, ob das N170-Potenzial die strukturelle Kodierung widerspiegelt oder komplexere Abschnitte der Verarbeitung (Hasson et al., 2003; Kress und Daum, 2003b).

Kress und Daum (2003b) testeten zwei Patienten mit kongenitaler Prosopagnosie und fanden heraus, dass diese keine Unterschiede bei der Betrachtung von Häusern und Gesichtern in der Amplitude des N170-Potenzials zeigen. Im Gegensatz dazu hatten alle Kontrollprobanden eine deutlich höhere Amplitude, wenn Gesichter gezeigt wurden. Kress und Daum (2003b) vermuteten, dass der fehlende Unterschied nicht durch eine erniedrigte Amplitude als Reaktion auf Gesichter, sondern eine erhöhte Amplitude als Reaktion auf Objekte zustande kommt. Dies scheint ein Hinweis darauf zu sein, dass Gesichter bei Prosopagnostikern wie Objekte verarbeitet werden (Kress

und Daum 2003b). Ein N170-Potenzial, das sowohl auf Gesichter als auch auf Objekte folgte, wurde auch von Bentin et al. (1999) gesehen. Die Selektivität des N170-Potenzials für Gesichter war auch bei seinem Probanden mit kongenitaler Prosopagnosie deutlich geringer ausgeprägt.

Bentin et al. (2007) beschrieben eine Probandin, deren N170-Potenzial vor allem auf lokale Formmerkmale zu reagieren schien und sehr viel unspezifischer auf Konfigurationsmerkmale. Da sie in vielen Tests Probleme bei der Verarbeitung von Konfigurationen zeigte, interpretierten Bentin et al. (2007) die EEG-Daten in der Art, dass bei dieser Patientin die Verarbeitung der Anordnung nur fehlerhaft durchgeführt werden könne. Für diese Patientin könne das der Grund für die Prosopagnosie sein. Dass sie nur eine Störung der Gesichtserkennung hatte, während die Objekterkennung intakt war, wurde dadurch erklärt, dass die Objekterkennung sich vor allem auf die Erkennung einzelner Merkmale stütze.

Es gibt im Kontrast dazu andere Patienten mit Prosopagnosie, die eine größere N170-Amplitude nach der Präsentation von Gesichtern als von Objekten zeigen (Minnebusch et al., 2007). Hier scheint die Störung an einem anderen Ort der Verarbeitung zu liegen. Diese unterschiedlichen Ergebnisse deuten erneut daraufhin, dass die Prosopagnosie einen sehr heterogenen Phänotyp hat.

#### **1.5.4 Volumenmessung der grauen Hirnsubstanz**

Durch Voxel-basierte Morphometrie konnten Garrido et al. (2009) herausfinden, dass es bei einigen Prosopagnostikern eine Reduktion des Volumens der grauen Substanz in bestimmten Regionen gibt, die dafür bekannt sind, dass sie eine Rolle in der Gesichtsverarbeitung spielen. Dies waren der Sulcus temporalis superior, der Gyrus temporalis medius, der mittlere Teil des Gyrus fusiformis der rechten Hemisphäre und der Gyrus temporalis inferius. Garrido et al. (2009) haben den Zusammenhang der Volumenreduktion mit einer besseren oder schlechteren Gesichtserkennung untersucht. Dabei war eine bessere Gesichtserkennung, getestet durch Experimente, mit einem größeren Volumen im rechten Sulcus temporalis superior, im rechten Gyrus temporalis medius und im mittleren Teil des Gyrus fusiformis der rechten Hemisphäre verknüpft. Es gab dabei keine Korrelationen mit anderen Regionen. Auffallend war jedoch, dass eine bessere Objekterkennung mit einem erniedrigten Volumen der grauen Substanz im inferioren lateralen okzipitalen Kortex zusammenhing. Garrido et al. (2009) schlugen als Erklärungen mögliche Unterschiede auf der zellulären Ebene, im Faltmuster oder einen dickeren Kortex vor.

Behrmann et al. (2007) fanden heraus, dass bei einigen Personen mit kongenitaler Prosopagnosie der anteriore und posteriore Teil des Gyrus temporalis medius ein größeres Volumen als bei den Kontrollpersonen hat. Dies sei jedoch nicht per se mit der Verarbeitung von Gesichtern assoziiert, sondern sei vielleicht ein Ausdruck einer kompensatorischen Neustrukturierung von Rindengewebe. Der anteriore Teil des Gyrus fusiformis zeigte bei einigen Prosopagnostikern ein signifikant kleineres Volumen. Bei Gesichtserkennungstests mit bekannten Persönlichkeiten korrelierte das Volumen des Gyrus fusiformis mit den Leistungen der Personen mit Prosopagnosie, das war bei den Kontrollpersonen nicht der Fall. Dies liegt wahrscheinlich daran, dass sich sowohl das gemessene Hirnvolumen als auch die Testergebnisse bei den Kontrollprobanden jeweils nicht sehr unterschieden, sodass ein signifikanter Zusammenhang schwer herstellbar war. Die Gesichtserkennungstests mit unbekannt Personen ergaben weder bei den Kontrollprobanden noch bei den Personen mit Prosopagnosie einen Zusammenhang zwischen Hirnvolumen und Leistung. Es gab zwischen beiden Gruppen in keiner anderen Hirnregion außer dem Gyrus fusiformis signifikante Volumenunterschiede. Behrmann et al. (2007) interpretierten den anterioren Teil des Gyrus fusiformis als potentielle Ursprungsregion der Prosopagnosie. Es bleibt jedoch offen, ob die Volumenunterschiede auf Differenzen in der grauen oder weißen Substanz beruhen.

Die Probanden von Dinkelacker et al. (2011) zeigten eine verminderte graue Substanz bilateral im Gyrus lingualis und im dorsolateralen präfrontalen Kortex. Beide Areale waren mit einer erfolgreichen Gesichtserkennung verbunden. Auch im rechten Gyrus temporalis medius, der mit der Leistung in der Erkennung von Gebäuden verbunden war, war die graue Substanz vermindert.

### **1.5.5 Volumenmessung der weißen Hirnsubstanz**

Es gibt die Hypothese, dass ein intaktes Kernsystem der Gesichtserkennung zwar erforderlich, jedoch ohne ausreichende Verbindung mit anderen Hirnbereichen nicht hinreichend für eine erfolgreiche Gesichtserkennung ist (Avidan und Behrmann, 2009). Hierbei würde Prosopagnosie nicht auf einer Fehlfunktion einer bestimmten Hirnregion beruhen, sondern auf einer fehlenden oder eingeschränkten Verbindung zwischen ansonsten intakten Hirnarealen. Diese Verbindung wird von der weißen Substanz dargestellt, die die Faserbahnen beinhaltet.

Ein Beleg für diese Hypothese ist die unbewusste Erkennung von bekannten Gesichtern bei Personen mit kongenitaler Prosopagnosie. Sie reagieren bei Bildtests

schneller und korrekter auf ihnen eigentlich bekannte Personen, auch wenn sie keine bewusste Identifikation durchleben. Dies deutet daraufhin, dass sie bekannte Gesichter anders verarbeiten als unbekannte (Avidan und Behrmann, 2008). Das lässt erkennen, dass in bestimmten Hirnregionen die Bekanntheit des Gesichts festgestellt wird. Diese Information kann aber nicht bis ins Bewusstsein oder bis in Regionen, die weitere Informationen, z.B. semantische, über diese Person enthalten, vordringen. Jene Regionen werden in dem Gesichtserkennungsmodell von Bruce und Young (1986) durch den „Person identity node“ repräsentiert.

Erstaunlich ist auch, dass die Gesichtserkennung erleichtert wird, wenn das Gesicht einen positiven Gesichtsausdruck hat (Bate et al., 2009). Dies spiegelt sich bei Prosopagnostikern allerdings nicht in der Korrektheit, sondern in der Reaktionszeit und den Augenbewegungen wieder. Für Personen mit Prosopagnosie wurde auch ein ungünstiger Effekt auf die Gesichtserkennung durch negative Gesichtsausdrücke festgestellt. Dies war für die Kontrollpersonen nicht der Fall. Bate et al. (2009) erklärten das dadurch, dass der negative Effekt durch ein funktionierendes Gesichtserkennungsmodell ausgeglichen wird. Sie erstellten daraufhin eine neue Hypothese für ein Gesichtserkennungsmodell. In diesem gibt es zwei Wege für die Gesichtserkennung: eine kognitive Route, die in erster Linie für die Gesichtserkennung zuständig ist, und eine affektive Route, die die emotionale Reaktion auf ein bekanntes Gesicht vermittelt. Bate et al. (2009) postulierten, dass bei Personen mit Prosopagnosie die kognitive Route gestört ist und diese somit auch für die Identifizierung auf die affektive Route zurückgreifen müssen. Diese sei allerdings nicht gleichwertig gut, sodass es nur zu einer unbewussten Identifikation kommt. Diese hänge wegen der Gefühlskomponente vom Gesichtsausdruck ab.

Durch diffusionsgewichtete Magnetresonanztomographie konnte herausgefunden werden, dass es im Laufe des Alters eine Änderung in der Faseranzahl gibt, die mit einer altersentsprechenden Minderung der Gesichtserkennungsleistung korreliert (Thomas et al., 2008). Insbesondere die Faserreduktion im rechten Fasciculus fronto-okzipitalis inferior korrelierte mit einer erschwerten Gesichtserkennung. Ob diese Faserveränderungen auch eine mögliche Erklärung für die Prosopagnosie sind, ist bisher nicht bekannt.

### **1.5.6 Augenbewegungen bei der Gesichtserkennung**

Es gibt Bemühungen, Muster in den Augenbewegungen beim Betrachten von Gesichtern zu interpretieren. Barton et al. (2007) untersuchten einen Patienten mit erworbener Prosopagnosie und einen mit kongenitaler Prosopagnosie. Sie stellten fest, dass bei der erworbenen Prosopagnosie noch ein rudimentärer Experten-Mechanismus für Gesichtserkennung vorhanden ist, während das bei der entwicklungsbedingten Prosopagnosie nicht der Fall ist. Ihr Proband mit erworbener Prosopagnosie war anscheinend in der Lage durch verbliebene Erinnerungen an Gesichter seine Augenbewegungen ähnlich zu organisieren wie die Kontrollen. Dies war bei ihrem Patienten mit entwicklungsbedingter Prosopagnosie nicht der Fall. Schwarzer et al. (2007) untersuchten das Blickverhalten von vier Probanden mit hereditärer Prosopagnosie. Sie stellten fest, dass die Prosopagnostiker beim Betrachten eines Gesichts ein viel breiteres Feld erfassen und vor allem auch externe Gesichtsmerkmale wie Haare, Kinn oder Hals betrachten. Ihre Kontrollprobanden fokussierten stattdessen nur die internen Gesichtsmerkmale wie Augen, Nase und Mund. Es spielte dabei bei beiden Gruppen keine Rolle, ob die Probanden das Gesicht erkannten. Schwarzer et al. (2007) postulierten, dass das Blickverhalten als weiteres Kriterium für Prosopagnosie gewertet werden kann. Sie gaben jedoch zu bedenken, dass auch andere neurologische Erkrankungen, wie die Schizophrenie oder Autismus ebenfalls ein verändertes Blickverhalten beinhalten.

### **1.6 Hat ein Training der Gesichtserkennung bei Personen mit Prosopagnosie Erfolg?**

Behrmann et al. (2005b) fanden heraus, dass es bei einem Patienten mit erworbener Prosopagnosie möglich war, eine kortikale Reorganisation hervorzurufen. Sie erreichten diese durch ein Training mit Greebles. Dabei stellten sie jedoch fest, dass während die Erkennung der Greebles besser wurde, gleichzeitig die Fähigkeit zur Gesichtserkennung abnahm. Als Erklärung nahmen Behrmann et al. (2005b) an, dass die neuronalen Netzwerke für die Wiedererkennung von Greebles und Gesichtern zumindest teilweise übereinstimmen. Wenn dieses gemeinsame Netzwerk auf Greebles abgestimmt wird, nimmt die Fähigkeit zur Gesichtserkennung ab.

DeGutis et al. (2007) fanden ebenfalls erfolgreiche Trainingseffekte bei einer Person mit kongenitaler Prosopagnosie. Das Training bestand aus Gesichtserkennungs-

Aufgaben, die besonders auf die Konfigurationen Wert legten. Der Erfolg wurde mittels EEG und fMRT überprüft. Nach dem Training konnte festgestellt werden, dass sich die Probandin sowohl in ihrer Exaktheit der Gesichtserkennung als auch der Schnelligkeit verbessert hatte. Obwohl das N170-Potenzial vor dem Training nicht gesichts-spezifisch war, war die Selektivität des N170-Potenzials nach dem Training gesteigert. Die Patientin berichtete auch von Verbesserungen der Gesichtserkennung im alltäglichen Leben. Nach einer 90-tägigen Periode ohne Training fehlte dem N170-Potenzial die Selektivität für Gesichter wieder und auch die Effekte im alltäglichen Leben hatten sich zurückgebildet. Die Reaktionszeit verbesserte sich in einer zweiten Trainingseinheit schnell, jedoch war in den Tests keine Steigerung der Fehlerfreiheit feststellbar. DeGutis et al. (2007) schlussfolgerten daraus, dass die Kräftigung der konfiguralen Verarbeitung die Fähigkeiten der Patientin zur effizienten Verarbeitung von Gesichtern steigerte. Dabei ließen sie offen, ob es zu einer generellen Verbesserung der Fähigkeiten zur Verarbeitung von Konfigurationen gekommen war oder ob es sich um einen gesichts-spezifischen Prozess handelte.

## 2 Fragestellung

Diese Arbeit beschäftigt sich mit der Re-Evaluierung eines bereits entwickelten und getesteten Fragebogens zum Screening auf hereditäre Prosopagnosie an einem unabhängigen Kollektiv. Dafür musste zunächst ein eigenständiges Kollektiv erhoben werden. Es soll herausgefunden werden, ob sich der Fragebogen eignet, um Personen mit Prosopagnosie von solchen ohne eine Störung der Gesichtserkennung zuverlässig zu trennen. Dafür wird unter anderem eine statistische Auswertung erhoben.

Die Fragestellungen dieser Arbeit lassen sich wie folgt formulieren:

- Bestätigt die erneute Evaluierung des Fragebogens an einem unabhängigen Kollektiv die Annahme, dass es sich um ein geeignetes Instrument zum Screening auf Prosopagnosie handelt?
- Welche Fragen sind besonders zur Differenzierung von Personen mit Prosopagnosie und Personen ohne Prosopagnosie geeignet?

### **3 Material und Methoden**

Ein Votum der Ethikkommission der Westfälischen Wilhelms Universität zur Untersuchung von Probanden mit Prosopagnosie liegt vor (Protokoll Nummer 3XKenn2).

#### **3.1 Erfassung der Probanden**

Die Probanden dieser Studie wurden über eine Fragebogenaktion erfasst. Diese fand über die Internetseite [www.prosopagnosia.de](http://www.prosopagnosia.de) statt. Interessierte Personen konnten hier einen Fragebogen ausfüllen, der die Wahrscheinlichkeit einer Prosopagnosie messen sollte. Viele Probanden wurden durch die Fernsehsendung SternTV vom 02. Dezember 2009 auf diese Website aufmerksam. Aufgrund der großen Zahl an Teilnehmern wurden die Probanden innerhalb der Arbeitsgruppe aufgeteilt.

#### **3.2 Fragebogen**

Der Fragebogen besteht aus 21 Fragen mit fünf Antwortmöglichkeiten: „Trifft voll zu“, „Trifft zu“, „Bin unsicher“, „Trifft weniger zu“ und „Trifft überhaupt nicht zu“. Die Fragen betreffen nicht nur die Gesichtserkennung, sondern auch die soziale Interaktion, das Orientierungsgefühl, die Wahrnehmung eines Gesichts und andere Bereiche. Der Fragebogen wurde bereits an einem anderen Kollektiv evaluiert (Kennerknecht et al. in Vorbereitung). Den Antwortmöglichkeiten werden Punkte von eins bis fünf zugeordnet, sodass als Endergebnis eine Punktzahl zwischen 21 und 105 resultiert (siehe Abbildung 2). Die Punkte wurden so vergeben, dass die Wahrscheinlichkeit, dass der Proband eine Prosopagnosie hat, umso höher ist, je höher seine Punktzahl ist. Ein Originalfragebogen befindet sich im Anhang auf Seite I.

Vor- und Nachname: \_ \_ \_ männl. weibl. Alter: \_ \_ \_ Datum: \_ \_ \_  
 Vollständige Anschrift: \_ \_ \_ \_ \_ Email: \_ \_ \_ @ \_ \_ \_  
 Telefon: \_ \_ \_ Handy: \_ \_ \_

**Abbildung 2**  
 Originalfragebogen mit  
 eingetragenen  
 jeweiligen Punktwerten  
 der fünf  
 Antwortmöglichkeiten

Bitte beurteilen Sie die folgenden Aussagen und kreuzen Sie die zutreffenden Felder an:

	Trifft voll zu	Trifft zu	Bin unsicher	Trifft weniger zu	Trifft überhaupt nicht zu
1 Ich kann Schauspieler in einem Film gut verfolgen	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
2 Ich erkenne oft meine eigenen Freunde nicht	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
3 Einige in meiner Familie haben Probleme mit Gesichtserkennung	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
4 Leute machen mich oft darauf aufmerksam, dass ich sie nicht erkenne	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
5 Ich kann sofort sagen, ob mir ein Gesicht bekannt vorkommt	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
6 Ich brauche lange, um Leute zu erkennen	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
7 Ich erkenne immer meine Familienangehörigen	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
8 Ich finde leicht Dinge, die nicht am üblichen Platz liegen	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
9 Ich erkenne die Leute meist an der Stimme	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
10 Ich kann mir eine rote Rose sehr gut bildlich vorstellen	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
11 Ich kann mir in Gedanken sehr gut meine Freunde vorstellen	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
12 Ich kann berühmte Leute sofort erkennen	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
13 Manchmal kommen mir Leute „bekannt“ vor, die ich noch nie gesehen habe	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
14 Ich kann sofort sagen, ob es das Gesicht eines Mannes oder einer Frau ist	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
15 Ich kann in einem Raum leicht rückwärts laufen	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
16 Ich habe ein gutes Orientierungsgefühl	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
17 Ich kann sagen, ob ein Gesicht attraktiv ist	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
18 Emotionen / Stimmungen am Gesicht abzulesen fällt mir schwer	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
19 Ich vermeide Treffen, weil ich meine Bekannten übersehen könnte	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
20 Ich habe Probleme, Leute, die ich nur kurz gesehen habe, am nächsten Tag wieder zuerkennen	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
21 Ich habe viel Kontakt zu anderen Menschen	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)

### **3.3 Semi-strukturiertes Interview**

Nach der Auswertung der Fragebögen erfolgte mit dem Einverständnis der Probanden ein semi-strukturiertes Telefoninterview, das in der Regel zwischen 60 und 90 Minuten pro Proband dauerte. Ein Originalinterviewbogen befindet sich im Anhang auf Seite II.

Das Interview bezog sich neben den Stammdaten auf die Familienanamnese. Dabei ging es unter anderem um den Ausschluss erblicher Erkrankungen, welche die Gehirnentwicklung betreffen wie das Asperger-Syndrom oder den frühkindlichen Autismus sowie um geistige Behinderungen und andere neurologische oder psychiatrische Erkrankungen wie die Schizophrenie. Es ist bekannt, dass diese Erkrankungen mit der Prosopagnosie assoziiert sind. Dabei ist jedoch unklar, ob die Prosopagnosie eine Folge oder ein eigenständiger Bestandteil der Erkrankung ist. Um ein Kollektiv zu erhalten, das ausschließlich aus Personen mit isolierter Prosopagnosie besteht, wurden Personen mit diesen Erkrankungen von der Studie ausgeschlossen. Zusätzlich wurde nach Migräne gefragt, weil Prosopagnosie, laut Hufschmidt (2008), eine seltene, aber gut dokumentierte Begleiterscheinung der Migräneaura ist. Nach Unfällen, Operationen und besonderen Erkrankungen, die das Gehirn betreffen, wie zum Beispiel Meningitiden und Geburtskomplikationen, wurde gefragt, um die Wahrscheinlichkeit einer Hirnverletzung zu verringern, die eine erworbene Prosopagnosie zur Folge haben könnte. Die Frage, ob bei den Probanden bereits bildgebende oder diagnostische Untersuchungen des Gehirns durchgeführt wurden, sollte helfen, mögliche Hinweise auf Hirnverletzungen oder eine Epilepsie zu erfassen. Fallen hier keine Besonderheiten auf, kann eine erworbene Prosopagnosie zwar nicht gänzlich ausgeschlossen werden, die Wahrscheinlichkeit ist jedoch äußerst gering.

Im Rahmen der Befragung versuchte man festzustellen, ob die die Probanden grob-neurologisch unauffällig waren. Probleme in jedem Sinnesorgan wurden erfasst. Dabei wurde jedoch besonderer Wert auf das Hören und Sehen gelegt. Dadurch wurden Begleitagnosien orientierend erfragt.

Außerdem wurden Störungen wie Dyslexie, Legasthenie und Dyskalkulie erfragt. Diese Entwicklungsstörungen gehen wie die kongenitale Prosopagnosie oft mit einem normalen Intellekt und einer ansonsten normalen Entwicklung einher. Sie können ebenfalls vererbt werden.

Da sich Personen mit Prosopagnosie möglicherweise von der Gesellschaft zurückziehen, beziehungsweise umgekehrt Einzelgänger eventuell eine geringere

Gesichtsexpertise haben, wurde auch das Sozialverhalten orientierend erfragt. Hierbei wurde der private Werdegang bezogen auf soziale Interaktionen ermittelt. Beispielsweise wurde nach der Anzahl der Freunde gefragt und nach der Einschätzung der eigenen Fähigkeiten im Beziehungen aufbauen und erhalten.

Die Objekterkennung sowie die Orientierungsfähigkeiten wurden erfragt. Die Fähigkeit, innere Bilder zu haben, wurde erfragt. Innere Bilder sind die Vorstellung, die jemand von einem Objekt oder einem Gesicht hat.

Auch das Erkennen von Alter, Geschlecht oder Stimmungen am Gesicht sind Thema des semi-strukturierten Interviews. Hierbei geht es darum, zu erfassen, ob nur das Erkennen von Gesichtern beeinträchtigt ist oder auch das Sehen von Gesichtern.

Der Hauptteil des Interviews handelte vom Wiedererkennen von Gesichtern. Dabei ging es nicht nur um das Erkennen an sich, sondern auch um die Auswirkungen, die die Dysfunktion mit sich bringt. Während des Telefoninterviews wurde der Proband immer wieder durch offene Fragen angeregt, seine eigenen Erlebnisse beispielsweise in Form von Anekdoten zu schildern.

### **3.4 Diagnosestellung der Prosopagnosie**

#### **3.4.1 Voraussetzungen**

Als Voraussetzungen für die Diagnose einer Prosopagnosie gelten folgende Punkte:

1. Die Gesichtserkennung eines Probanden durfte im Laufe seines Lebens nicht normal sein. Da sich der Fragebogen auf kongenitale Prosopagnosie bezieht, werden Personen, die in der Kindheit oder darüber hinaus eine normale Gesichtserkennung hatten, ausgeschlossen.
2. Zum Ausschluss einer erworbenen Prosopagnosie dürfen keine neurologischen Veränderungen vorliegen. Liegt eine Bildgebung in Form einer Magnetresonanztomographie, einer Computertomographie oder eines Röntgenbilds vor, darf hierauf kein Hinweis auf eine anatomische Störung sichtbar sein. Das gleiche gilt für das Elektroenzephalogramm. Da in dem Testaufbau keine Bildgebung oder Hirndiagnostik vorgesehen ist, wird diese nur anamnestisch erhoben. Bei jeglichem auffälligen Befund gilt dieser als Ausschlusskriterium. Außerdem sind ein erlittenes Schädel-Hirn-Trauma oder eine durchgemachte schwere Meningitis

Ausschlusskriterien, da diese ebenfalls eine Verletzung der Hirnstrukturen nach sich ziehen können, die für die Gesichtserkennung verantwortlich sind.

3. Die sensorischen Fähigkeiten müssen ausreichend sein. Das bedeutet, dass die Sehkraft normal oder zum Normalen korrigiert sein muss. Eine sehr stark verminderte Sehkraft in der Kindheit kann die Entwicklung eines funktionierenden Gesichtserkennungs-Systems unter Umständen stören bzw. eine weiterhin stark erniedrigte Sehfähigkeit kann die Erkennung von Gesichtern verhindern.

4. Die intellektuellen Fähigkeiten müssen im Durchschnitt liegen. Die Probanden dürfen nicht geistig behindert sein, da dann die richtige Beantwortung des Fragebogens aufgrund mangelnden Verständnisses sowie die regelrechte Durchführung des semi-strukturierten Interviews nicht gewährleistet ist.

#### **3.4.2 Kriterien**

Wenn die Voraussetzungen erfüllt sind, können die speziellen Kriterien für die Erfassung einer Prosopagnosie angewendet werden. Ich habe folgende fünf Hauptkriterien angewendet.

- a) Die Anwendung von Strategien. Der Proband wendet Entschuldigungs-, Vermeidungs- und/oder Kompensationsstrategien an. Dessen kann er sich bewusst sein. Es kann jedoch auch unbewusst geschehen.
- b) Viele falsch-positive und falsch-negative Ergebnisse beim Erkennen der Gesichter.
- c) Die Person braucht lange, um zu entscheiden, ob ihr ein Gesicht bekannt ist oder nicht.
- d) Ein sehr wichtiges Kriterium ist, dass eigentlich gut bekannte Gesichter von Freunden oder Angehörigen von dem Probanden teilweise oder gar nicht erkannt werden.
- e) Der Proband erzählt anekdotenhaft, dass er häufig Personen nicht erkennt.

Diese Kriterien geben einen guten Leitfaden zur Diagnostik der Prosopagnosie.

#### **3.4.3 Festlegung der Diagnose**

Zur Festlegung der Diagnose wurden die fraglichen Fälle in der Arbeitsgruppe besprochen. Dabei wurde jeder Proband, der verdächtig auf Prosopagnosie war, vorgestellt und diskutiert. Durch die gemeinsame Erfahrung wurde die Diagnose verifiziert.

### **3.5 Statistische Auswertung**

Die statistische Auswertung wurde durch Dr. Tobias Elze (ehemals Max Planck Institut für Mathematik in den Naturwissenschaften, Leipzig, Deutschland, jetzt Schepens Eye Research Institute, Harvard Medical School, Boston, MA) in Zusammenarbeit mit Dr. Rainer Stollhoff (ehemals Max Planck Institut für Mathematik in den Naturwissenschaften, Leipzig, Deutschland) vorgenommen und mir freundlicherweise zur Auswertung und Interpretation überlassen.

## 4 Ergebnisse

Das aktuelle Kollektiv dieser Untersuchung besteht aus 116 Personen mit Prosopagnosie und 46 Kontrollprobanden. Die von mir selbst befragten Probanden werde ich im Detail darstellen. Die detaillierte Erläuterung der übrigen Probanden geschieht durch Publikationen der anderen Mitglieder der Arbeitsgruppe. Von den von mir nicht interviewten Probanden verwende ich nur die Ergebnisse der Screening-Fragebögen und die Diagnose.

### 4.1 Überblick über die eigenen Ergebnisse

Von den mir zugeteilten 47 Teilnehmern der Fragebogenaktion, nahmen 28 an den Telefoninterviews teil. Das entspricht 59,6%. Von diesen 28 Probanden stellte sich bei 14 Personen eine Prosopagnosie heraus. Bei acht dieser Indexpersonen waren Familienmitglieder zu einem Interview bereit. Siehe hierzu auch Tabelle 1.

Teilnehmer an der Fragebogenaktion				Teilnehmer, die zu einem semistrukturierten Interview bereit waren			Festgestellte Prosopagnosie		
[N]				[N]			[N]		
m	w	u	Summe	m	w	Summe	m	w	Summe
10	36	1	47	6	22	28	2	12	14

**Tabelle 1** Übersicht über die von mir persönlich interviewten teilnehmenden Personen der Studie. m = männlich, w = weiblich, u = unbekannt

### 4.2 Eigene Ergebnisse: Probanden mit Prosopagnosie

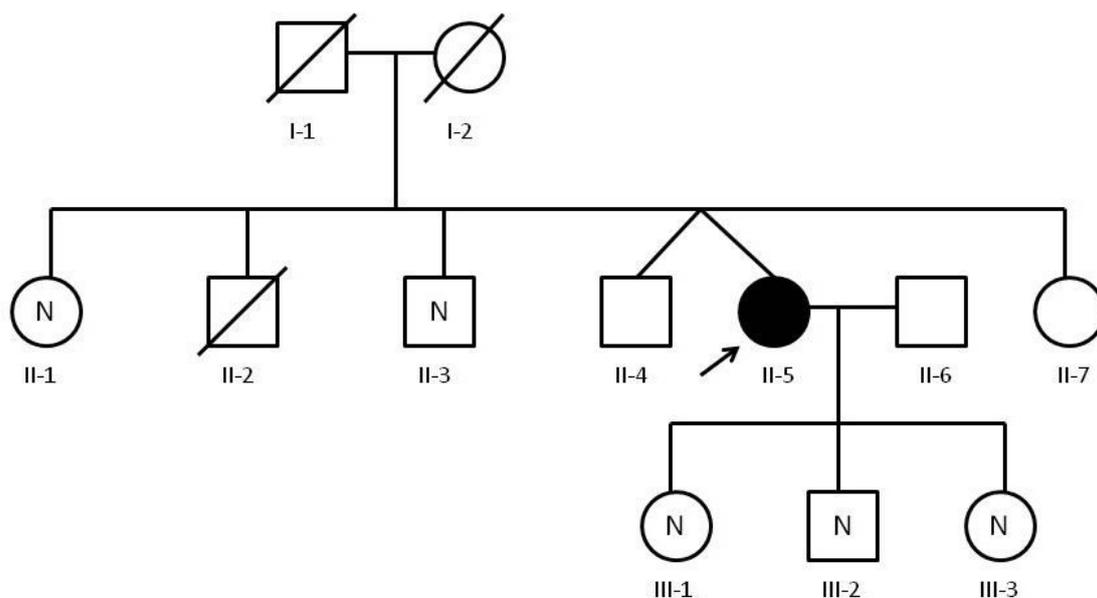
#### 4.2.1 Frau GG und ihre Familie

Frau GG war zum Zeitpunkt des Interviews 56 Jahre alt. Sie war auf den Fragebogen durch die Sendung SternTV am 02. Dezember 2009 aufmerksam geworden. Sie berichtete, dass sie schon vorher in der Zeitung von der Prosopagnosie gelesen habe und sich in den Erzählungen einer Betroffenen wiedererkannt habe. Sie habe daraufhin im Internet nachgeforscht und sei so auf die Seite [www.prosopagnosia.de](http://www.prosopagnosia.de) gestoßen. Im Fragebogen erreichte sie insgesamt 59 Punkte. Bei Frau GG ist eine Prosopagnosie durch das Interview gesichert worden. Im Telefoninterview berichtete

sie von vielen Begebenheiten, die sich durch ihre sehr schlechte Gesichtserkennung ergeben hätten. Beispielsweise erzählte sie, dass sie als Bäckereifachverkäuferin arbeite und ihre Tochter nicht erkannt habe, als diese sie unerwartet im Geschäft besuchen kam. Als die Tochter sich empört habe, habe Frau GG sie an der Stimme erkannt. Auch ihren Chef erkenne sie ohne die gewohnte Arbeitskleidung nur an der Stimme und an der Gestik wieder. Sie habe außerdem Probleme, die Stammkunden wiederzuerkennen. Ihre Einschränkung gehe so weit, dass sie einen Kunden nicht wiedererkannt habe, der fünf Minuten vorher bei ihr etwas gekauft hatte und nur zurück gekommen sei, weil er etwas vergessen hatte. Die Kollegen erkenne sie nur, wenn sie wie gewohnt die Haare frisiert hätten und die Arbeitskleidung trügen. Das Schlüsselerlebnis, bei dem ihr bewusst geworden sei, dass sie ein Problem habe, hatte Frau GG ihrer Meinung nach beim Kennenlernen der Familie ihres ersten Mannes. Vorher habe sie auf einem Bauernhof gelebt und wenig Kontakt zu anderen Menschen gehabt. Wenn jemand auf den Hof gekommen sei, dann „war ja klar, wer das ist“. Als sie jedoch auf die Familie ihres ersten Mannes gestoßen sei, habe sie ihren Mann als erstes gefragt: „Wie unterscheide ich die bloß? Die sehen ja alle gleich aus. Du musst mir helfen.“ Ihr erster Mann habe sie allerdings nicht ernst genommen. Sie habe sich dann selbst geholfen, indem sie sich auf die Stimmen und auf die Haare konzentriert habe. Ihren ersten Mann erkenne sie noch heute an den Zähnen und dem großen Hut bzw. der Glatze. Wenn diese beiden Merkmale verdeckt wären, dann wäre es schwierig bis unmöglich für Frau GG ihn zu identifizieren. Ihren Sohn erkenne sie an den Zähnen, da es die Zähne ihres ersten Mannes seien. Beim Fußball identifiziere sie ihn an dem Bewegungsmuster: „er läuft, als hätte er einen steifen Rücken“. Wenn er stehe, mache sie ihn an der Kopfform aus. Neuerdings gebe es in der Mannschaft jedoch zwei Männer mit kurzen blonden Haaren - „das ist ein Problem“. Sie berichtete, dass sie Politiker in Interviews und in der Zeitung immer erkenne. Auf weitere Nachfrage gab sie jedoch zu, dass das auf der Straße nicht der Fall sein würde, „dann sind sie ja wie alle anderen“. Im Fernsehen habe sie Probleme dem Film zu folgen, wenn sich die Schauspieler sehr ähneln. Sie gab zu, dass sie mehr lese, führte dies selbst jedoch nicht auf die Prosopagnosie zurück. Frau GG schilderte, dass sie sich aktiv besondere Merkmale einpräge. Wenn sie die Leute am selben Tag wiedererkennen müsse, achte sie besonders auf die Kleidung und die Haare. Es sei ihr nicht möglich, sich Personen nach einem einzigen Treffen zu merken. Dabei sei es unwichtig, wie lange diese Begegnung dauere. Sie meide in der Stadt Blickkontakt, indem sie immer in die Schaufenster gucke, um andere gar nicht sehen zu können.

Wenn sie darauf angesprochen würde, dass sie jemanden übersehen habe, reagiere sie unterschiedlich. Manchmal versuche sie, ihre Dysfunktion zu erklären. Sie merkte jedoch an, dass sie dies nur probiere, wenn „die Menschen intelligent sind. Nicht bei ‚Bild-Lesern‘, die das sowieso nicht verstehen würden“. Bei letzteren entschuldige sie sich nur. Wenn sie sich mit einer Gruppe treffen solle, dann versuche sie immer mit einer anderen Person zu dem ausgemachten Treffpunkt zu gehen. Sie selbst sei dabei immer pünktlich und komme auf keinen Fall zu spät. Das Orientierungsvermögen sei immer schon schlecht gewesen. Selbst nach einem einwöchigen Aufenthalt in Dresden habe sie nicht alleine zum Hotel zurückgefunden. Ein Gefühl für die richtige Richtung habe sie nicht. Sie müsse sich aktiv Eckpfeiler merken, um sich zu orientieren. Die Objekterkennung, die in dem semi-strukturierten Interview mit der Frage nach der erfolgreichen Unterscheidung von Hunderassen und Vogelarten getestet wird, schien intakt zu sein. Innere Bilder von Objekten seien jedoch nur teilweise vorhanden. Einen Baum könne sich Frau GG beispielsweise nur wie auf einem Foto vorstellen. Innere Bilder von Gesichtern seien kaum präsent. Von ihrem derzeitigen Partner seien ihr nur einzelne Aspekte wie die Zähne und die Haare in Erinnerung gekommen. An die Augenfarbe könne sie sich nur erinnern, weil sie darüber gesprochen hätten, die Augen selbst könne sie sich nicht vorstellen. Sie stellte fest, dass sie schon immer gedacht habe, dass sie als Augenzeugin ungeeignet sei, weil sie kein Phantombild erstellen könnte. Blickkontakt brauche sie nicht. Sie setze ihn zwar bewusst ein, um ihre Meinung durchzusetzen, schaue aber ansonsten eher auf die Hände, den Unterkiefer und den Mund. Sie könne das Alter einer Person anhand des Gesichts schätzen, ebenso wie das Geschlecht und die Attraktivität. Stimmungen könne sie zwar am Gesicht ablesen, Frau GG schilderte jedoch, dass sie Emotionen besser an der Stimme erkenne. Alte Menschen zu erkennen, sei für Frau GG noch einfacher als junge Menschen, da diese Falten und markantere Gesichtszüge hätten. Für Frau GG sei das Gesicht für das Erkennen einer Person nicht wichtig. Sie identifiziere ihre Mitmenschen anhand der Stimme, des Gangbilds, der Gestik und der Körperfigur. Durch diese Methode könne sie Menschen, die ihr sehr gut bekannt waren, auch noch nach 30 Jahren wiedererkennen. Ihr Vertrautheitsgefühl sei nicht sehr zuverlässig. Sie habe schon häufig jemanden in dem Glauben angesprochen, ihn zu kennen, bei dem sich dann herausstellte, dass dies nicht der Fall war. Auf Fotos ihrer Kinder, die sie noch nicht zuvor gesehen hatte, habe sie diese an dem selbstgestrickten Pulli und an den Haaren erkannt. Da sie in der Kindheit regelmäßige Synkopen erlitten habe, sei bei ihr diesbezüglich eine ausführliche Diagnostik durchgeführt worden. In diesem

Rahmen sei unter anderem ein EEG gemacht worden, bei dem jedoch es keine Auffälligkeiten gegeben habe. Frau GG sei normalsichtig und habe keine Probleme mit dem Gehör. Ihre Feinmotorik sei gut. In der Kindheit schätzte sie sich selbst eher als Mitläuferin ein. Sie sei einsam groß geworden. Während der Ausbildung sei sie jedoch aus sich herausgegangen und habe sich zum dominanten Macher entwickelt. Sie schätzte sich selbst als gesellig und teamorientiert ein.



**Abbildung 3** Stammbaum der Familie von Frau GG. Der Pfeil deutet auf die Indexperson. Ein schwarz ausgefülltes Stammbaumsymbol bedeutet, dass die Person ein phänotypischer Merkmalsträger der Prosopagnosie ist. Ein „N“ im Stammbaumsymbol bedeutet, dass es sich um eine Person mit unauffälliger Gesichtserkennung handelt. Weitere Stammbaumsymbole sind im Anhang auf Seite VI erläutert.

Der Stammbaum von Frau GG ist in Abbildung 3 dargestellt. Die Kinder von Frau GG waren alle zu einem Interview bereit. Die älteste Tochter von Frau GG (III-1) erreichte im Fragebogen 34 Punkte, der Sohn (III-2) 37 Punkte und die jüngste Tochter (III-3) 51 Punkte. Im semi-strukturierten Telefoninterview wurde bei allen drei Geschwistern eine Prosopagnosie ausgeschlossen. Die älteste Tochter von Frau GG (III-1) war zum Zeitpunkt des Interviews 31 Jahre alt und sei mit -4,25 dpt kurzsichtig und trage entweder eine Brille oder Kontaktlinsen zur Korrektur. Sie habe keine Gehörprobleme, könne jedoch Personen an der Stimme nicht so gut erkennen. Das Heraushören aus einem Stimmengewirr sei hingegen kein Problem. Sie hielt sich selbst für eine gesellige Person, die einen großen Freundeskreis habe. Sie hielt ihren Orientierungssinn für sehr gut. Sie richte sich dabei nach Himmelsrichtungen und nach ihrem Gefühl. Ihre Objekterkennung schien intakt, soweit sie getestet wurde. Der ältesten Tochter von

Frau GG (III-1) waren weder Probleme in der Schule, noch im Medizinstudium oder im Arztberuf aufgefallen. Sie könne das Alter, das Geschlecht und die Stimmung anhand des Gesichts schätzen. Sie brauche im Gespräch Blickkontakt, weil es Interesse zeige. Sie erkenne die Personen am Gesicht, ohne sich aktiv etwas merken zu müssen. Die inneren Bilder von Objekten und Gesichtern seien klar. Neue Bekannte könne sie sehr gut wiedererkennen und grüße diese auch oft zuerst.

Ähnlich stellt sich die Situation bei dem Sohn von Frau GG (III-2) dar. Er war zum Zeitpunkt des Interviews 30 Jahre alt. Er habe im Alter von ein oder zwei Jahren eine Reihe von epileptischen Anfällen erlitten. Die diesbezüglich durchgeführte Diagnostik inklusive EEG habe jedoch keine Auffälligkeiten ergeben. Er habe keine Probleme mit den Augen oder Ohren und könne jemanden gut an der Stimme erkennen. Er sei ein geselliger Mensch, der in einem Fußball- und einem Kegelveerein aktiv sei. Der Sohn von Frau GG hielt seine Orientierung für sehr gut. Seine Objekterkennung sei für Hunderassen und Vogelarten intakt. Seine inneren Bilder seien für Objekte und Gesichter klar vorhanden. Das Alter und das Geschlecht einer Person könne er anhand des Gesichts erkennen. Stimmungen an Gesichtern abzulesen, falle ihm teilweise schwer. Er erkenne die Menschen am Gesicht. Er berichtete, dass er in seiner Funktion als Polizeibeamter oft Menschen nach kurzer Zeit wiedererkennen müsste und dies auch ohne Probleme funktioniere. Auch die Unterscheidung seiner uniformierten Kollegen sei für ihn kein Problem.

Die jüngste Tochter von Frau GG (III-3) war zum Zeitpunkt des Interviews 29 Jahre alt. Sie sei mit -5 dpt ebenfalls kurzsichtig und trage Kontaktlinsen. Sie habe keine Probleme mit dem Gehör und könne eine Person, wenn sie ihr gut bekannt sei, auch an der Stimme erkennen. Sie hielt sich für einen selbstbewussten und geselligen Menschen. Auch sie sei in einem Kegelclub aktiv. Ihre Orientierungsfähigkeit sei gut. Sie könne sich zwar Wege nicht gut merken, habe jedoch ein gutes Gefühl, in welche Richtung sie gehen müsse. Die Objekterkennung sei, soweit sie abgefragt wurde, funktionstüchtig. Die inneren Bilder seien von Objekten und Gesichtern vorhanden und klar. Sie könne das Alter, das Geschlecht und die Stimmung einer Person am Gesicht gut ablesen. Sie brauche im Gespräch Blickkontakt, weil es für sie ein Zeichen von Aufmerksamkeit sei. Die jüngste Tochter von Frau GG teilte mit, dass sie nur ein Mal Probleme mit der Gesichtserkennung hatte. Dieses Erlebnis habe sich ihr jedoch stark eingeprägt. Sie habe einen Freund ihres Bruders, den sie ungefähr dreimal in Freizeitkleidung getroffen habe, im Anzug nicht wiedererkannt. Sie habe ein unsicheres

Vertrautheitsgefühl. Jedoch habe sie bei ihren Freunden und ihrer Familie keine Probleme mit der Gesichtserkennung und eine Aufzugfahrt reiche ihr in der Regel, um sich Menschen einzuprägen.

Ebenfalls bereit zu einem Interview waren eine Schwester von Frau GG (II-1) und ein Bruder (II-3). Die Schwester erreichte im Fragebogen 36 Punkte, der Bruder erzielte 40 Punkte. Das Telefoninterview schloss bei beiden eine Prosopagnosie aus.

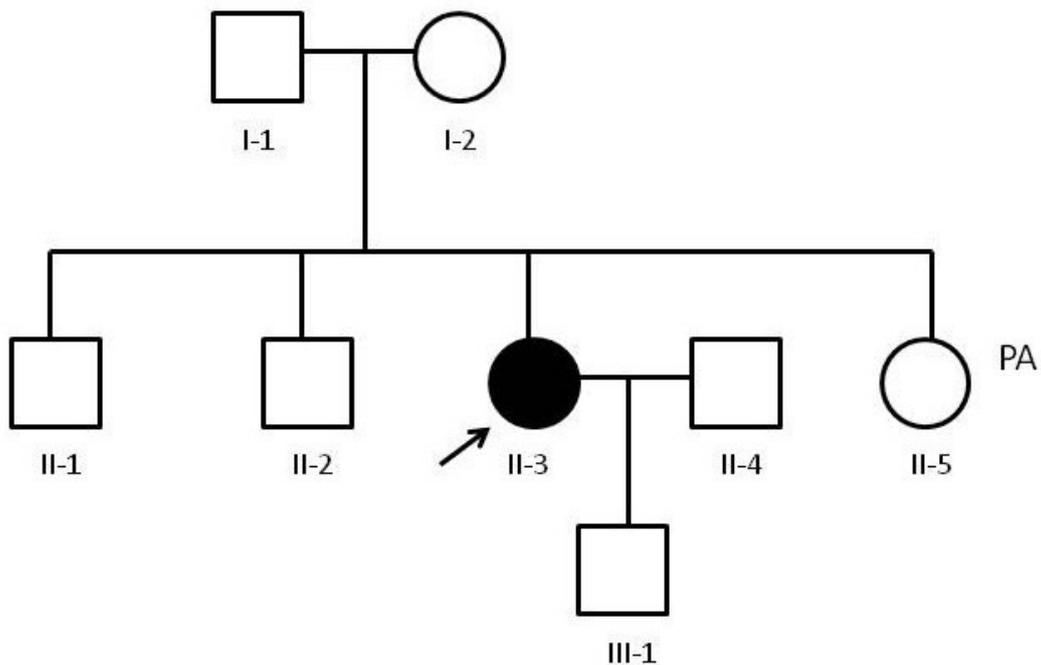
Die Schwester von Frau GG (II-1) war zum Zeitpunkt des Interviews 62 Jahre alt. Sie sei sowohl kurz- als auch weitsichtig und trage eine Gleitsichtbrille. Sie habe keine Hörprobleme und könne Personen an ihrer Stimme erkennen. Sie hielt sich für eine gesellige Person, die einen großen Freundeskreis habe. Ihre Orientierungsfähigkeit sei gut und leiste ihr beim Wandern gute Dienste. Sie könne sich dabei nach der Sonne und hauptsächlich nach der Himmelsrichtung richten. Ihre Objekterkennung sei im Hinblick auf Hunderassen und Vogelarten funktionsfähig. Sie habe klare innere Bilder sowohl von Objekten als auch von Gesichtern und erkenne weniger gut bekannte Personen anhand ihrer Physiognomie. Sie könne das Alter, das Geschlecht und die Stimmung an Gesichtern ablesen. Auch nach langer Zeit sei sie in der Lage, Menschen, die sie nur ein Mal gesehen habe, anhand des Gesichts wiederzuerkennen.

Der Bruder von Frau GG (II-3) war zum Zeitpunkt des Interviews 58 Jahre alt. Er sei weitsichtig, benötige allerdings nur eine Lesebrille. Er höre auf dem rechten Ohr weniger als auf dem linken. Er könne aber trotzdem Personen an ihrer Stimme erkennen. Der Bruder von Frau GG hielt sich für gesellig. Er habe einen Freundeskreis, der zwischen 20 und 30 Personen umfasse. Er habe ein gutes Orientierungsgefühl und könne außerdem auch die Himmelsrichtungen nutzen, um sich zu Recht zu finden. Seine Objekterkennung sei intakt, soweit diese abgefragt wurde. Er habe ebenfalls klare innere Bilder sowohl von Objekten als auch von Gesichtern. Der Bruder von Frau GG könne das Alter, das Geschlecht und die Stimmung an Gesichtern ablesen. Er erkenne die Personen anhand der Gesichter, jedoch nicht an speziellen Merkmalen. Er würde häufig gefragt, woher er die Personen alle kenne, die er grüßt. Auf einem Klassentreffen habe er die Personen aus seinem eigenen Jahrgang gut erkennen können, die aus dem höheren Jahrgang seien für ihn schwieriger gewesen, obwohl sie in demselben Klassenzimmer unterrichtet worden seien. Sie hätten sich allerdings 45 Jahre nicht gesehen.

#### **4.2.2 Frau GC und ihre Familie**

Frau GC war zum Zeitpunkt des Interviews 37 Jahre alt. Sie war ebenfalls durch die Fernsehsendung SternTV auf die Fragebogenaktion aufmerksam geworden. Sie erreichte 71 Punkte. Bei Frau GC ist eine Prosopagnosie durch das Interview gesichert worden. Bei Frau GC sei bisher keine Hirndiagnostik durchgeführt worden. Sie leide weder an Migräne noch an Epilepsie und habe bisher keine schweren Unfälle oder Krankheiten gehabt. Auch ihr Geburtsverlauf sei ihres Wissens unauffällig gewesen. Frau GC sei mit -5 dpt kurzsichtig und trage daher immer eine Brille. Sie gab keine Hörprobleme an. Im Gegenteil, sie könne Personen sehr gut an der Stimme erkennen und auch jemanden aus einem Stimmengewirr heraushören. Feinmotorisch schätzte sie sich eher schlecht ein. Im Sozialverhalten fasste sie sich eher als Macher auf. Bei Freunden sei sie als sehr gesellig, bei fremden Personen eher schüchtern einzustufen. Ihre Orientierung sei mittelmäßig. Dabei orientiere sie sich vor allem an Gebäuden – nicht an Straßennamen. Bei den Fragen nach der Objekterkennung variierten ihre Fähigkeiten. Hunderassen könne sie ohne Probleme unterscheiden. Vögel könne sie nur schwer auseinanderhalten. Die inneren Bilder von Frau H seien sowohl bei Objekten als auch bei Gesichtern eher schlecht. Einen Baum stelle sie sich wie auf einem Foto vor, könne jedoch nicht den Stamm und die Krone gleichzeitig betrachten. Eine Rose sehe sie vor ihrem inneren Auge ebenfalls wie auf einem Foto und sei nicht in der Lage diese in Gedanken zu drehen. Bei Gesichtern könne sie sich die einzelnen Merkmale nur verschwommen vorstellen. Selbst bei der Vorstellung ihres Sohnes kämen ihr vor allem die Umriss und die Frisur in den Sinn. Den Blickkontakt brauche sie seit dem Jugendalter. Als Grund gab sie an, dass sie dann wisse, dass der andere ihr zuhöre. Das Alter könne Frau GC meistens nicht anhand des Gesichts einschätzen. Sie schien damit schlechte Erfahrungen gemacht zu haben, denn sie gab zu, dass sie sich meisten nicht mehr traue zu schätzen, da Frauen „so empfindlich“ seien. Mit dem Erkennen des Geschlechts, dem Ablesen von Stimmungen und der Einschätzung der Attraktivität habe sie jedoch keine Probleme. Mit etwa 20 Jahren habe sie bemerkt, dass sie in der Gesichtserkennung schlechter war als andere. Das sei zu der Zeit gewesen, als ihr Bekanntenkreis immer größer geworden sei. Bis zu der SternTV-Sendung habe sie es jedoch immer nur als Schwäche angesehen, „so wie man sich besser Zahlen als Namen merken kann“. In der Ausbildung zur Tischlerin habe sie mehr Probleme gehabt, Kunden wiederzuerkennen, als ihre Kollegen. Zur Zeit des Interviews arbeitete sie als Reinigungskraft. Sie berichtete, dass sie ihren Chef nur dadurch erkenne, dass er der einzige sei, der einen Anzug trage. Ihren zehnjährigen

Sohn erkenne sie normalerweise ohne Schwierigkeiten, weil er für sein Alter ein sehr breites Kreuz habe und sehr groß sei. Er „sticht hervor“. In einer Gruppe Gleichaltriger mit einer ähnlichen Statur falle es ihr allerdings schwer. Ihre eigene Schwester habe Frau GC auf einer Hochzeit zunächst nicht erkannt. Sie sei ihr entgegen gekommen und Frau GC habe nur gedacht, dass diese Person ihr bekannt vorkomme. Eine andere wegweisende Begegnung habe sie mit ihrem Onkel in der Stadt gehabt. Diesen habe sie getroffen und nicht erkannt. Daraufhin habe der Onkel moniert: „Du kannst auch mal zuerst grüßen!“. Erst da habe Frau GC ihn an seiner „Arroganz in der Stimmlage“ erkannt. Eine weitere Erfahrung habe sie mit der Schwester ihres Lebenspartners gemacht. Frau GC habe sie bei einem Kaffeetrinken kennengelernt und sie sehr sympathisch gefunden. Drei Tage später habe sie beim Geldabheben eine sehr freundliche Frau getroffen und sich nett mit ihr unterhalten. Sie habe sie jedoch nicht einordnen können. Erst als die Schwester dem Freund von Frau GC erzählte, dass sie sich in der Bank getroffen hätten, sei es ihr klar geworden. Auf einem alten Foto habe sie ihren Vater nicht erkannt. Dieser sei deutlich jünger gewesen und habe eine andere Frisur getragen. Sie habe ihre Schwester fragen müssen, wer das sei. Als es ihr gesagt worden sei, sei ihr die Rekonstruktion möglich gewesen. Frau GC erkenne Personen meistens an der Stimme, der Frisur, dem Kleidungsstil oder Accessoires. Sie brauche jedoch insgesamt sehr lange, bis sie sich jemanden eingepägt habe. Nach eigenen Angaben benötige sie bis zu drei Monate, bis sie eine Person sicher wiedererkenne. Wenn sie diese dann ca. ein halbes Jahr lang nicht mehr sehe, habe sie erneut Probleme mit der Identifizierung. Sie habe nur ein Mal einen weniger guten Bekannten nach längerer Zeit wiedererkannt. Bei diesem sei es jedoch nicht schwer gewesen, da er im ganzen Gesicht tätowiert sei. Ein Vertrautheitsgefühl sei häufig vorhanden. Sie habe dann das Gefühl, dass es ihr „auf der Zunge“ liege, wer diese Person sei. Beim Fernsehen habe sie häufig Probleme, den Schauspielern, wenn diese sich ähnlich sehen, zu folgen. Dann verleiße sie sich auf die Stimmen. Bei Verabredungen sei sie immer früh da. Sie merkte selbst an, dass dies eventuell daran liegen könne, dass dann die anderen suchen müssten. Dies würde jedoch nur unterbewusst geschehen und sei kein bewusstes Ziel. Insgesamt habe sie keine Probleme ihre Freunde zu finden, dabei würde sie sich auf die Kleidung und die Stimmen konzentrieren. Frau GC gab zu, häufig ihren Mann zu fragen, wer die Personen seien. Habe sie diese Möglichkeit nicht, versuche sie, über ein Gespräch die Identität zu eruieren. Gelänge ihr dies nicht, erkläre sie ihr Problem bei guten Freunden, bei Fremden sage sie nichts.



**Abbildung 4** Stammbaum der Familie von Frau GC. Der Pfeil deutet auf die Indexperson. Ein schwarz ausgefülltes Stammbaumsymbol bedeutet, dass die Person ein phänotypischer Merkmalsträger der Prosopagnosie ist. Ein „PA“ außerhalb des Stammbaumsymbols bedeutet, dass es sich fremdanamnestisch um einen phänotypischen Merkmalsträger der Prosopagnosie handelt. Weitere Stammbaumsymbole sind im Anhang auf Seite VI erläutert.

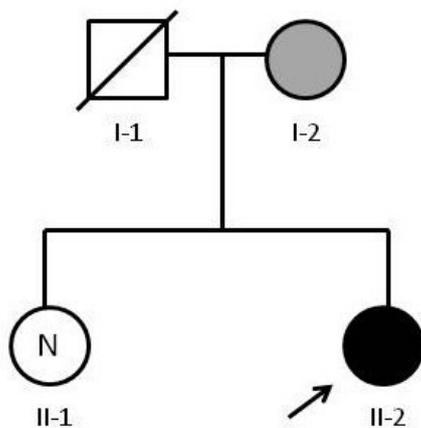
Der Stammbaum von Frau GC ist in Abbildung 4 dargestellt. Frau GC berichtete, dass ihre Schwester (II-5) dieselben Symptome geschildert habe. Diese sei jedoch sozial sehr viel aktiver gewesen und sie selbst habe nie von ihr vermutet, dass sie ebenfalls Probleme mit der Gesichtserkennung haben könnte. Die Schwester von Frau GC (II-5) erreichte in dem Fragebogen 66 Punkte. Sie war zu einem Interview leider nicht bereit.

#### 4.2.3 Frau GU und ihre Familie

Frau GU war zum Zeitpunkt des Interviews 41 Jahre alt. Sie erreichte im Fragebogen eine Summe von 77 Punkten. Bei Frau GU ist durch das Interview festgestellt worden, dass sie Prosopagnostikerin ist. Sie sei ebenfalls über SternTV auf den Fragebogen im Internet aufmerksam geworden. In der Sendung habe es einen Bildererkennungstest gegeben, in dem sie nicht einmal Günter Jauch erkannt habe, obwohl dieser die Sendung moderiert habe. Ihre Probleme mit der Gesichtserkennung seien ihr erst seit dem Jahr 2006 bekannt. Damals habe sie an einer Tankstelle gearbeitet und habe die Stammkunden nur an ihren Autos erkannt. Eine Kunde habe sich ein Mal beschwert, dass sie ihn auch nach sechs Jahren noch nicht erkenne. Zwei Motorradfahrer habe sie nur an ihren Maschinen unterscheiden können, während die Kollegen bei der

Unterscheidung keine Probleme gehabt hätten. Einen derzeitigen Arbeitskollegen habe sie nicht erkannt, als er seine Frisur von Locken auf eine Glatze umgestellt habe. Nun erkenne sie ihn an der Glatze. Gebe es jedoch noch eine weitere Person mit Glatze, sei das ein Problem für sie. Eine andere Situation, die auf eine Prosopagnosie von Frau GU hindeutet, habe sich auf der Hochzeit ihrer besten Freundin ergeben. Sie sei auf der Suche nach der Mutter der Braut gewesen. Als sie sie nicht habe finden können, habe sie laut gefragt. Daraufhin seien alle in Lachen ausgebrochen, weil die gesuchte Person direkt vor ihr gestanden habe. Sie habe sie nicht erkannt, weil diese sich die Haare rot gefärbt hatte. Im Nachhinein sei Frau GU bewusst geworden, dass die Störung der Gesichtserkennung schon in der Kindheit bestanden haben muss. Sie erinnere sich an eine Begebenheit, in der sie mit einer Freundin eine Klassenkameradin abholen wollte. Als die jüngere Schwester die Tür geöffnet habe, habe Frau GU diese mit der Schulkameradin verwechselt. Die Freundin habe sie jedoch getadelt: „Das ist die jüngere Schwester. Das erkennt man doch.“ Ein Hinweis auf eine Hirnverletzung bestand bei Frau GU nicht. Sie sei kurzsichtig, jedoch nicht so stark, dass sie sich beeinträchtigt fühle. Mit dem Gehör gab sie keine Schwierigkeiten an. Sie könne Personen sehr gut an der Stimme erkennen und verwende diese auch als zuverlässigen Hinweis auf die Identität. Sie schätzte sich in ihrem Sozialverhalten eher als Mitläuferin ein. Als Beispiel führte sie an, dass sie um Anerkennung habe kämpfen müssen und deswegen mit dem Rauchen angefangen habe. Der Orientierungssinn von Frau GU sei eher schlecht ausgeprägt. Um sich nicht zu verlaufen, müsse sie sich markante Punkte aktiv merken. Die Objekterkennung sowie die inneren Bilder von Objekten schienen intakt zu sein. Auch das Rotieren eines Gegenstands in der Vorstellung, was als eine höhere Schwierigkeitsstufe innerhalb der inneren Bilder gilt, sei möglich. Die inneren Bilder von Gesichtern seien dagegen eher verschwommen. Die äußeren Gesichtsmerkmale wie Haare und Gesichtsform könne sie sich sehr gut vorstellen, während sie sich an das Gesicht selbst eher „ebenmäßig“ und ohne Einzelheiten erinnere. Sie brauche keinen Blickkontakt, halte diesen jedoch im Gespräch, weil sie gelernt habe, dass ein anderes Verhalten unhöflich wäre. Wenn sie länger angeschaut würde, empfinde sie dies als unangenehm. Das Alter einer Person, das Geschlecht und die Attraktivität könnten von ihr ohne Probleme eingeschätzt werden. Emotionen könne Frau GU jedoch nur bei Freunden und Bekannten an den Gesichtern ablesen, bei Fremden falle ihr dies schwer. Eine Person, die ihr entgegenkomme, erkenne sie meistens am Bewegungsmuster oder an der Körperhaltung. Sie gestand, dass sie keine Chance habe, eine Person zu erkennen,

wenn sie nur das Gesicht sehe. Eine Freundin habe sie beispielsweise nicht erkannt, als diese eine Mütze trug. Sie erlebe viele falsch positive und falsch negative Identifikationen. Auch beim Fernsehen träten viele Verwechslungen auf. Selbst Horst Lichter, der einen sehr außergewöhnlichen Bart habe, habe sie nicht erkannt, als dieser in der Firma zu Besuch war. Frau GU erzählte, dass sie die Gesichter nach besonderen Merkmalen absuche, um sich diese genau einzuprägen und die Personen anhand dieser Merkmale später erkennen zu können. Wenn es sich um ein „Nullachtfünfzehn-Gesicht“ handele, könne sie es sich kaum einprägen. Wenn sie darauf angesprochen würde, dass sie jemanden nicht erkannt habe, versuche sie dem Gegenüber ihre Krankheit zu erklären und fordere ihn auf, von sich aus zu grüßen.



**Abbildung 5** Stammbaum der Familie von Frau GU. Der Pfeil deutet auf die Indexperson. Ein schwarz ausgefülltes Stammbaumsymbol bedeutet, dass die Person ein phänotypischer Merkmalsträger der Prosopagnosie ist. Ein grau ausgefülltes Stammbaumsymbol bedeutet, dass die Person nur geringe Fähigkeiten der Gesichtserkennung besitzt, sie jedoch keine Prosopagnosie hat. Ein „N“ im Stammbaumsymbol bedeutet, dass es sich um eine Person mit unauffälliger Gesichtserkennung handelt. Weitere Stammbaumsymbole sind im Anhang auf Seite VI erläutert.

Der Stammbaum von Frau GU ist in Abbildung 5 dargestellt. Von ihrer Mutter berichtete Frau GU, dass diese eine langjährige Freundin nicht erkannt habe. Die Mutter von Frau GU (I-2) erreichte im Fragebogen 46 Punkte. Mit 78 Jahren habe sie mittlerweile eine Altersweitsichtigkeit und trage deswegen eine Brille. Mit dem Gehör habe sie ebenfalls Probleme, sodass sie am Telefon auch Freunde und Familie oft trotz Hörgerät nicht sofort erkenne. Bezüglich des sozialen Verhaltens gab sie an, dass sie sich erst nach dem Tod ihres Ehemanns vom Mitläufer zum Macher entwickelt habe. Sie habe nun auch mehr Selbstbewusstsein und sei sehr gesellig. Ihre Orientierung sei schlecht und ihre inneren Bilder von Objekten seien nur mittelmäßig.

Die inneren Bilder von Gesichtern seien dagegen klar. Bei ihrer Familie könne sie sich sogar die Augenfarbe vorstellen, bei ihren Freunden sehe sie diese nicht vor ihrem inneren Auge. Sie könne das Alter einer Person gut anhand des Gesichts schätzen. Bei Freunden könne sie auch Stimmungen auf Gesichtern ablesen. Neuerdings habe sie im Fernsehen oft Probleme mit der Geschlechtererkennung, weil Männer dort oft weiblich aussähen. Ansonsten habe sie jedoch noch keine Schwierigkeiten damit festgestellt. Sie berichtete, dass sie Blickkontakt halte, weil sie ein Gespräch sonst als unpersönlich empfinde. Sie berichtete verschiedene Anekdoten, die auf Probleme mit der Gesichtserkennung hindeuten. Zum Beispiel habe sie eine Freundin ihrer Tochter nicht erkannt, als diese sie angesprochen habe. Außerdem habe sie einen Bekannten, den sie lange nicht gesehen habe, nicht erkannt. Im Gegensatz dazu hätten ihre Freunde damit keine Probleme. Sie schätzte auch, dass sie einen Herrn, mit dem sie sich beim Hundespaziergang etwa eine halbe Stunde lang unterhalten habe, nicht wiedererkennen würde. Auch ihr Vertrautheitsgefühl sei manchmal trügerisch. Jedoch gab sie an, dass sie keine Probleme damit habe, ihre Töchter zu erkennen, auch wenn diese beispielsweise im Schwimmbad ungewohnt aussähen. Eine Person erkenne sie vor allem am Gesicht. Woran sie die Person dabei erkenne, sei ihr nicht klar. Eine Person, die sie neu kennenlerne, könne sie auch am nächsten Tag wiedererkennen. Sie gab zwar zu, dass die Frisur und die Figur eine große Rolle spielen, aber postulierte, dass das Gesicht ebenso wichtig sei. Zusammenfassend wird sie als schlechte Gesichtserkennnerin eingestuft.

Die Schwester von Frau GU (II-2) erreichte im Fragebogen 36 Punkte. Sie war zum Zeitpunkt des Interviews 52 Jahre alt. Durch das semi-strukturierte Interview wurde eine Prosopagnosie ausgeschlossen. Sie sei mit -1,5 dpt kurzsichtig und trage zur Korrektur nur eine Brille, wenn sie Auto fahre oder Spazieren gehe. Sie habe keine Hörprobleme und könne Menschen gut an ihrer Stimme erkennen. Sie wäre immer schon gesellig und selbstbewusst gewesen. Früher habe sie einen sehr großen Freundeskreis gehabt. Jetzt sei sie beruflich sehr eingespannt. Daher habe sie nun weniger Kontakt zu ihren Freunden. Sie habe ein sehr gutes Orientierungsgefühl und könne sich gut nach ihrer Erinnerung richten. Ihre Objekterkennung sei im Zusammenhang mit Hunderassen und Vogelarten funktionsfähig. Ihre inneren Bilder von Objekten seien zwar intakt, sie könne jedoch beispielsweise die Rose nur schlecht in ihrer Vorstellung drehen. Die inneren Bilder von Gesichtern seien klar und auch die Augenfarbe könne sie sich vorstellen. Sie könne das Alter einer Person nur schlecht anhand des Gesichts schätzen. Das Geschlecht zu erkennen und Stimmungen

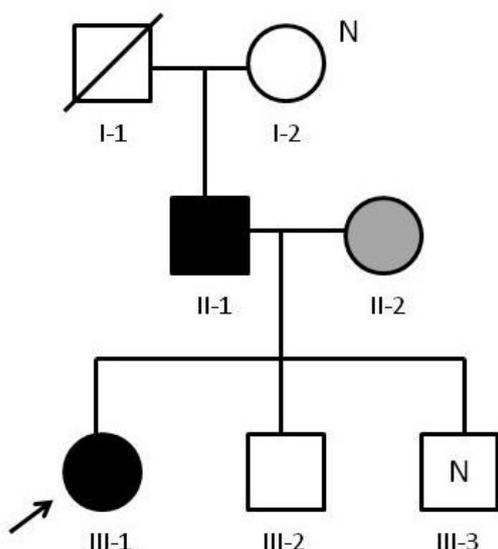
abzulesen, sei dagegen möglich. Sie brauche in ihrer Erinnerung schon immer Blickkontakt und sehe diesen als Basis für ein Gespräch. Die Schwester von Frau GU gab keine Probleme mit der Gesichtserkennung an. Wenn sie eine Person interessant fände, würde sie diese sofort wiedererkennen. Die einzige Erfahrung mit einer missglückten Identifizierung, an die sie sich erinnern könne, habe sie in einem Urlaub gemacht. Sie sei in der Stadt von einer Frau begrüßt worden, die sie zunächst nicht einordnen konnte. Hinterher sei ihr eingefallen, dass sie eine entfernte Bekannte gewesen sei, die sie fast 16 Jahre nicht mehr gesehen habe. Sie wusste nichts von den Problemen ihrer Mutter mit der Gesichtserkennung.

#### **4.2.4 Frau YO und ihre Familie**

Frau YO war zum Zeitpunkt des Interviews 37 Jahre alt. Sie habe von einem Bekannten von der Prosopagnosie gehört und habe dann im Internet nach weiteren Informationen gesucht. Auf diese Weise sei sie auf die Seite [www.prosopagnosia.de](http://www.prosopagnosia.de) gelangt und habe einen Fragebogen ausgefüllt. In diesem erreichte sie 57 Punkte. Frau YO ist Prosopagnostikerin. Das erste Mal seien ihr die Probleme mit der Gesichtserkennung in der Kindheit bewusst geworden. Sie sei mit einer Freundin am Reitstall gewesen. Der Vater der Freundin sei mit einem ihr unbekanntem Mann auf sie zugekommen. In der Situation habe sie sich gefragt, ob sie den fremden Mann wohl duzen dürfe. Erst kurz darauf habe sie ihren eigenen Opa in dem Mann erkannt. Sie wisse heute nicht mehr, woran sie ihn erkannt habe. Sie vermutete jedoch, dass es an der Stimme oder aus dem Zusammenhang gelungen sei. Früher sei Frau YO in der Jugendarbeit aktiv gewesen. Die anderen Betreuer zu erkennen, sei für sie kein Problem gewesen, jedoch habe sie deutlich mehr Schwierigkeiten damit gehabt, die Kinder wiederzuerkennen, als ihre Kollegen. Frau YO sei bei ihrer Arbeit viel auf Reisen. Es passiere ihr dabei häufiger, dass sie sich ihren Mitreisenden mehrfach vorstelle. Einmal sei sie zusammen mit einem Bischof zu einer Bischof-Weihe drei Tage unterwegs gewesen. Bei der Weihe hätten alle Bischöfe ihre Mitra auf. Dies habe verhindert, dass sie den Bischof, mit dem sie angereist war, wiedererkannte, und habe damit zu der Situation geführt, dass sie ihn begrüßte, als wäre er ihr unbekannt. Frau YO schilderte auch eine Situation am Bahnhof. Dort habe sie sich nicht entscheiden können, ob eine Frau die Praktikantin war, mit der sie den ganzen Tag gearbeitet hatte, oder nicht. Auf dem Flur sei es ihr noch bewusst gewesen. Eine weitere charakteristische Gegebenheit habe sich ebenfalls auf der Arbeit abgespielt. Frau YO erzählte, dass sie eine Kollegin gehabt habe, mit der sie unregelmäßig in Kontakt gestanden habe. Irgendwann sei der Kontakt für mehrere Monate abgebrochen. Vor

ein paar Wochen habe sie ein altes Foto einer Kollegin gesehen und bemerkt, dass diese zwei Frauen in Wirklichkeit nur eine Person seien. Die Kollegin habe nur ihre Frisur geändert. Auch mit ihren beiden Pflegeschwestern habe sie es unabhängig voneinander erlebt, dass sie diese nach einer Änderung der Frisur nicht wiedererkannt habe. Im Schwimmbad müsse sie sich manchmal vergewissern, dass es ihr Lebenspartner ist, den sie umarmen möchte. Sie erkenne ihn dann an seinem Lächeln, seinem Schielen, an der Körperhaltung und an der Stimme. Frau YO erzählte außerdem, dass sie vor ein paar Wochen mit ihrem Lebenspartner durch die Nachbarstadt gefahren sei. Sie sei von ihrem Lebensgefährten auf dessen Sohn aufmerksam gemacht worden. Frau YO selbst habe ihn nicht erkannt. Frau YO dachte immer, dass sie sich mehr Mühe geben müsse, sich die Gesichter einzuprägen. Daher habe sie versucht, sich Memotechniken anzueignen. Diese hätten in jedem Bereich funktioniert außer bei der Identifizierung von Gesichtern. Sie versuche sich nun Schuhe oder Ohringe zu merken, wenn sie wisse, dass sie die Person bald wiedererkennen müsse. In der Eigenanamnese gab es einige Auffälligkeiten. Zum einen sei sie zwei Monate zu früh auf die Welt gekommen und habe die ersten Lebenstage im Brutkasten verbringen müssen, wo sie eventuell beatmet wurde. Außerdem leide sie an Migräne. Das aus diesem Grund durchgeführte EEG sei jedoch unauffällig gewesen. Es ist daher davon auszugehen, dass keine Hirnschäden durch die Frühgeburtlichkeit entstanden sind. Frau YO sei mit -1,5 dpt kurzsichtig und trage eine Brille. Mit dem Gehör gab sie keine Probleme an. Sie könne Personen gut an der Stimme erkennen und sie auch aus einem Stimmengewirr heraushören. Im Sozialverhalten stellte sich Frau YO als eher zurückhaltend dar. In der Oberstufe habe sie sich vom Mitläufer zum Macher gewandelt, sei jedoch bei Fremden immer noch schüchtern. Ihr Freundeskreis umfasse nur ca. fünf Personen. Der Orientierungssinn von Frau YO sei nicht gut. Wenn sie sich jedoch darauf konzentriere, dann komme sie auch an ihr Ziel. Die Objekterkennung sowie die inneren Bilder von Objekten seien intakt. Die inneren Bilder von Gesichtern seien kaum vorhanden. Bei der Vorstellung ihres Partners sei das Gesicht kurz da gewesen und dann wieder verschwunden. Bei der Vorstellung ihrer Eltern hätte sie sich von allem ein genaues Bild machen können, jedoch blieb das Gesicht verschwommen und ohne Details. Sie versuche im Gespräch, Blickkontakt zu halten, brauche diesen jedoch nicht für sich selbst. Wenn ihr bewusst würde, dass sie angeguckt würde, sei sie irritiert. Das Alter einer Person, das Geschlecht und die Attraktivität könne sie gut einschätzen. Sie sei auch fähig, Emotionen von Gesichtern abzulesen. Sie erkenne Personen vor allem am Gang und an der Statur. Ebenso

wichtig seien die Frisur und die Stimme. Aus dem Kontext könne Frau YO ebenfalls viel erschließen. Wenn sie sich in unbekannter Umgebung befände, falle ihr die Identifikation generell schwer. Daher würden meistens auch die Mitmenschen zuerst grüßen. Im Fernsehen gucke sie lieber Dokumentationen, weil viele Personen es ihr erschweren würden, der Handlung zu folgen. Frau YO sagte jedoch von sich selbst, dass sie dies nicht bewusst tue. Sie fühle sich in Situationen wie dem Abholen eines Freundes vom Bahnhof oder großen Zusammenkünften im Bekanntenkreis unwohl.



**Abbildung 6** Stammbaum der Familie von Frau YO. Der Pfeil deutet auf die Indexperson. Ein schwarz ausgefülltes Stammbaumsymbol bedeutet, dass die Person ein phänotypischer Merkmalsträger der Prosopagnosie ist. Ein grau ausgefülltes Stammbaumsymbol bedeutet, dass die Person nur geringe Fähigkeiten der Gesichtserkennung besitzt, sie jedoch keine Prosopagnosie hat. Ein „N“ im Stammbaumsymbol bedeutet, dass es sich um eine Person mit unauffälliger Gesichtserkennung handelt. Ein „N“ außerhalb des Stammbaumsymbols bedeutet, dass es sich fremdanamnestisch um eine Person mit unauffälliger Gesichtserkennung handelt. Weitere Stammbaumsymbole sind im Anhang auf Seite VI erläutert.

Der Stammbaum von Frau YO ist in Abbildung 6 dargestellt. Frau YO erzählte, dass sie mit ihrem Vater über ihre Probleme geredet habe. Dieser habe sehr verständnisvoll reagiert und habe gesagt: „Wenn ich ein bisschen übertreibe, könnte ich sagen: ‚Morgens weiß ich nicht, wer mir aus dem Spiegel entgegen guckt!‘“. Der Vater von Frau YO (II-1) erreichte im Fragebogen 67 Punkte. Er war zum Zeitpunkt des Interviews 57 Jahre alt. Auch er ist Prosopagnostiker. In der Eigenanamnese gab es bei ihm keine Auffälligkeiten. Da er sowohl kurz- als auch altersweitsichtig sei, trage er eine Gleitsichtbrille. Er habe Ausfälle beim Hören in bestimmten Frequenzen, könne jedoch Personen besser an der Stimme erkennen als am Gesicht. Der Vater von Frau

YO hielt sich für einen geselligen Menschen, der auch in der Kirchengemeinde und in gemeinnützigen Vereinen aktiv sei. Seine Orientierung sei ebenso wie die Objekterkennung gut. Die inneren Bilder seien jedoch sowohl von Objekten als auch von Gesichtern nur verschwommen vorhanden. Er könne das Alter einer Person nicht gut einschätzen, das Geschlecht und Stimmungen dagegen schon. Er brauche jedoch keinen Blickkontakt. Er schaue seinem Gesprächspartner zwar ins Gesicht, sei jedoch nicht auf Blickkontakt angewiesen. Er könne meistens nicht sagen, woran er eine Person erkenne. Er vermutete, dass dieses anhand des Gesichts geschehe, war sich dessen jedoch nicht sicher. Um sich eine Person einzuprägen, brauche er sehr lange. Auch nach einem sehr intensiven, langen Gespräch habe er nachmittags Probleme den Gesprächspartner wiederzuerkennen. Er habe seine Tochter mit veränderter Frisur und unbekanntem Klamotten zunächst nicht erkannt. Eventuell habe er sie letztendlich nur an der Stimme und dem Kontext identifizieren können. Im Architekturstudium habe er bei täglichem Kontakt und nach langem Üben irgendwann seine Kommilitonen erfolgreich erkannt, aber es sei oft zu Verwechslungen und unangenehmen Situationen gekommen. Er warne neue Bekannte schon vor, dass er schlecht im Erkennen von Gesichtern sei und sie deshalb vielleicht nicht grüße. Er grüße häufig auch Personen, von denen er nicht wisse, ob er sie kenne. Dies tue er, um sicherzugehen, dass er niemanden übersieht. Er habe viele falsch positive und falsch negative Erlebnisse gemacht. Wenn er wisse, dass er eine Person kurzfristig wiedererkennen müsse, versuche er sich Besonderheiten einzuprägen, die nicht das Gesicht betreffen. Es könne jedoch passieren, dass er eine Person auch nach einem stundenlangen Gespräch an demselben Tag später nicht wiedererkenne. Außerdem frage er häufig seine Frau, ob sie wisse, wer die Person sei. Diese wäre zwar auch nicht gut in der Gesichtserkennung, jedoch „zuverlässiger“ als er selbst.

Die Mutter von Frau YO (II-2) erreichte im Fragebogen ebenfalls 67 Punkte. Sie war zum Zeitpunkt des Interviews 59 Jahre alt. Im Gegensatz zu ihrem Mann glaubte sie, in der Gesichtserkennung schlechter zu sein als er. Durch das semi-strukturierte Interview ergab sich, dass auch sie Probleme mit der Gesichtserkennung hat. Sie gilt als schlechte Gesichtserkennnerin. Die Mutter von Frau YO (II-2) berichtete, dass sie Personen an der Gestik und an der Statur erkenne. Sie berichtete, dass sie als Lehrerin in einer neuen Klasse zuerst die Kinder mit einem auffälligen Verhalten wiedererkenne. Dies seien sowohl die sehr lauten als auch die sehr leisen Kinder. In ihrer aktuellen Klasse seien drei Mädchen mit blonden, langen Haaren. Diese könne sie erst erkennen, seit sie zu Hause mit Fotos trainiert habe und auch ihre Mimik

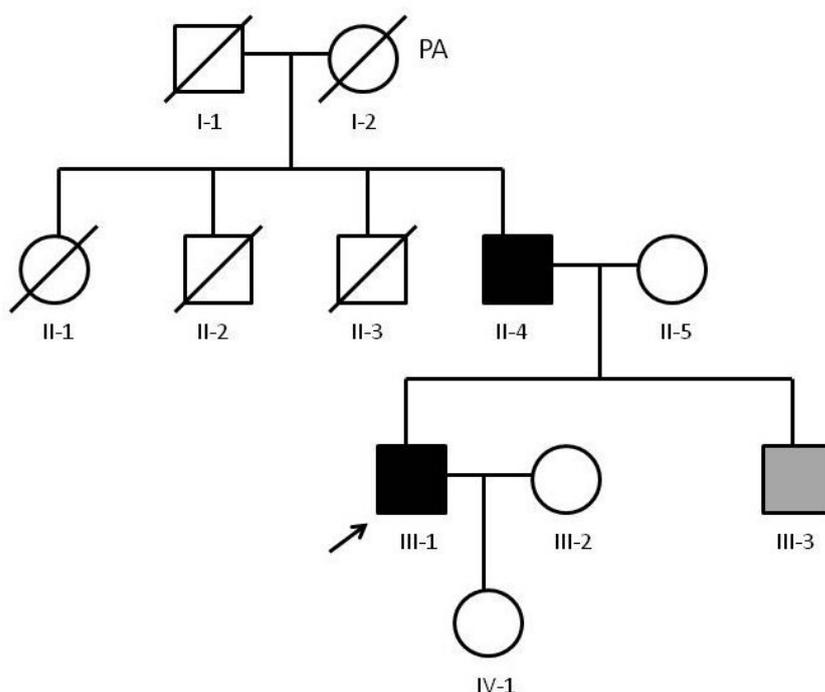
besser kenne. Im Schwimmbad, wenn alle eine Badekappe trügen, müsste sie zwar zweimal hingucken, würde gute Freunde und ihre Familie dann jedoch auch am Gesicht erkennen. Es falle ihr nicht schwer, zu entscheiden, ob sie jemanden bereits gesehen habe. Sie sah ihre Schwierigkeit eher im Einordnen einer Person in einen Kontext. Um eine Person wiedererkennen zu können, sei laut der Mutter von Frau YO nicht die Dauer des Kennenlernens entscheidend, sondern dass sie etwas mit der Person verbinde. „Gefühle, die wieder hochkommen“ seien bei der Identifikation sehr hilfreich. Kleidung sei für das Erkennen eher unwichtig. Gang und Statur seien ihre große Hilfe, das Erkennen am Gesicht sei jedoch auch möglich. Sie beschrieb das Erkennen eher wie ein unbestimmtes Vertrautheitsgefühl, wobei sie nicht wisse, woran sie es festmache, dass sie die Person kenne. Die Mutter von Frau YO sei weitsichtig und trage eine Gleitsichtbrille. Sie habe keine Probleme mit dem Gehör. Sie könne Personen besser an der Stimme erkennen als am Gesicht. Sie hielt sich für gesellig, aber gleichzeitig eher für einen Mitläufer als einen Macher. Ihre Orientierung sei gut und auch ihre Objekterkennung sei im Hinblick auf Hunderassen und Vogelarten intakt. Ihre inneren Bilder würden stark variieren. Einen Baum könne sie sich lebhaft vorstellen. Hier sehe sie sogar den Wind durch die Blätter wehen. Eine Rose sehe sie eher wie gemalt. Auf Aufforderung könne sie diese Rose jedoch trotzdem in der Vorstellung drehen. Die inneren Bilder von Gesichtern würden zwischen klaren Vorstellungen und eher verschwommenen Bildern hin und her schwanken. Sie könne das Alter einer Person anhand des Gesichts gut schätzen, ebenso wie das Geschlecht und die Stimmung. Sie brauche im Gespräch Blickkontakt, um die Stimmung des Gesprächspartners einschätzen zu können.

Der Bruder von Frau YO (III-3) erreichte im Test 38 Punkte. Er war zum Zeitpunkt des Interviews 29 Jahre alt. Er zeigte keine Hinweise auf eine Störung der Gesichtserkennung. Der Bruder von Frau YO (III-3) konnte sich nicht daran erinnern, einen guten Bekannten, einen Freund oder ein Familienmitglied übersehen zu haben. Er habe auf einer Hochzeit sogar seinen Tankstellenwart wiedererkannt. Er habe weder Einschränkungen im Sehen noch im Hören. Er hielt sich eher für schüchtern. Seine Orientierung sei gut und seine Objekterkennung, soweit sie getestet wurde, sei intakt. Seine inneren Bilder seien sowohl von Objekten als auch von Gesichtern vorhanden. Er könne das Alter, das Geschlecht und Stimmungen anhand von Gesichtern erkennen. Im Gespräch halte er nur zwischendurch Blickkontakt, um die andere Person nicht zu bedrängen.

#### 4.2.5 Herr UP und seine Familie

Herr UP war zum Zeitpunkt des Interviews 53 Jahre alt. Er habe durch eine gute Freundin von dem Fragebogen erfahren, die ebenfalls daran teilgenommen habe. Er erzielte im Fragebogen 71 Punkte. Herr UP ist Prosopagnostiker. Er berichtete, dass er sogar seine Tochter nicht erkannt habe, als diese bei einer Schulaufführung als Seeräuber verkleidet war. Viele Mädchen hätten die gleiche Statur und ähnliche Kostüme gehabt. Dies habe ihm große Probleme bereitet. Herr UP berichtete, dass er eine Kollegin im Schwimmbad nicht erkannt habe, weil sie eine Badekappe getragen habe. Wenn er jemanden im Rahmen seiner Tätigkeit als Physiotherapeut betreue, habe er Schwierigkeiten denjenigen in Alltagskleidung zu erkennen. Selbst wenn er ihn über Jahre behandelt habe, sei es ohne Sportkleidung schwierig, ihn zu erkennen. Einen Schulfreund, den er seit seiner Jugend kenne, habe er nach fünf Jahren ohne Treffen nicht erkannt, weil die Haare kürzer gewesen seien und der Bart abrasiert. Ein Hinweis auf eine Hirnverletzung gab es bei Herrn UP nicht, jedoch bestehe der Verdacht auf ein Aufmerksamkeitsdefizitsyndroms. Früher hätten alle immer gesagt, dass er „Hummeln im Hintern“ hätte. Herr UP sei altersweitsichtig und benötige eine Lesebrille. Durch eine Parotitis sei er auf einem Ohr fast taub. Dies behindere ihn beim Heraushören einer Stimme im Stimmengewirr. Das Erkennen einer Person anhand der Stimme funktioniere jedoch einwandfrei. Im Laufe seiner Schullaufbahn habe er sich vom „Opfertyp“ zum „Individualisten“ entwickelt. Er hielt sich für schüchtern, jedoch führte er an, dass sein Beruf ihn im Umgang mit Menschen geschult habe. Herr UP ist Physiotherapeut und Pädagoge. Derzeit bilde er andere Physiotherapeuten aus. Sein Orientierungssinn sei schlecht. Er habe kein Gefühl für die richtige Richtung und müsse sich aktiv markante Punkte merken, wenn er etwas finden wolle. Er sagte von sich selbst, dass er „dankbar für Navigationsgeräte“ sei. Die Unterscheidung von Hunderassen und Vogelarten bereite Herrn UP keine Schwierigkeiten. Seine inneren Bilder von Objekten seien sehr detailliert. Er beschrieb, dass er sehr gerne auch aus dem Kopf heraus male, jedoch keine Portraits. Seine inneren Bilder von Gesichtern seien sehr diffus. Zunächst kämen ihm die äußeren Merkmale ins Gedächtnis wie Haare und Kopfform, dann würden markante Punkte des Gesichts „aufblitzen“. Sich ein Gesicht als Ganzes vorzustellen, sei jedoch nicht möglich. Das Alter einer Person zu schätzen, das Geschlecht zu erkennen und Stimmungen an Gesichtern abzulesen sei für Herrn UP möglich. Blickkontakt sei im Gespräch nur aus pädagogischen Erwägungen für ihn wichtig. Für ihn selbst seien Gestik und Mimik sehr viel aussagekräftiger. Herr UP beschrieb, dass er sehr lange brauche, um sich eine Person

so gut einzuprägen, dass er sie wiedererkennen könne. Sein Vertrautheitsgefühl sei oft trügerisch. In seiner Klasse brauche er zwei bis drei Monate, um alle Schüler zu erkennen. Dabei brauche er für die ruhigen Schüler am längsten. Er konzentriere sich dabei vor allem auf die Haare, das Outfit, die Stimme und die Gestik. Er versuche, sich seine Schüler einzuprägen, indem er zu Hause anhand eines Klassenfotos lerne. Er habe dabei festgestellt, dass Bewerbungsfotos ungeeignet für das Auswendiglernen seien, weil sie zu nichtssagend seien. In alten Filmen, in denen die Charaktere ähnliche Kleidung tragen, verwechsle er laufend die Personen. Er gucke generell sehr wenig fern, da er kein Empfangsgerät besitze. Auf Familienfeiern suche er sich jemanden, der ihm sagen könne, wer die anderen sind. Vom Namen her seien ihm alle bekannt, jedoch erkenne er die Personen nicht am Gesicht. Da die Familienfeiern immer nur alle fünf bis sechs Jahre stattfänden, könne er sich nicht auf Kleidung oder Frisur verlassen. Er höre häufig, dass er für stur oder arrogant gehalten würde. Dann versuche er, sich zu erklären und um Verständnis zu bitten. Er grüße häufig auch Personen, von denen er nicht wisse, ob er sie kenne.



**Abbildung 7** Stammbaum der Familie von Herrn UP. Der Pfeil deutet auf die Indexperson. Ein schwarz ausgefülltes Stammbaumsymbol bedeutet, dass die Person ein phänotypischer Merkmalsträger der Prosopagnosie ist. Ein grau ausgefülltes Stammbaumsymbol bedeutet, dass die Person nur geringe Fähigkeiten der Gesichtserkennung besitzt, sie jedoch keine Prosopagnosie hat. Ein „PA“ außerhalb des Stammbaumsymbols bedeutet, dass es sich fremdanamnestisch um einen phänotypischen Merkmalsträger der Prosopagnosie handelt. Weitere Stammbaumsymbole sind im Anhang auf Seite VI erläutert.

Der Stammbaum von Herrn UP ist in Abbildung 7 dargestellt. Herr UP berichtete außerdem, dass sein Vater (II-4) Probleme mit der Gesichtserkennung habe. Dieser erzielte im Fragebogen 64 Punkte und im Interview stellte sich heraus, dass er ebenfalls zu den Prosopagnstikern gezählt werden muss. Der Vater von Herrn UP war zum Zeitpunkt des Interviews 88 Jahre alt. Es ergaben sich keine Hinweise auf eine Beeinträchtigung der Hirnfunktion. Als er im Krankenhaus gelegen habe, habe er auch nach einer Woche keine Chance gehabt, die Krankenschwestern auseinanderzuhalten. Besonders schwer sei es ihm gefallen, wenn diese dieselbe Haarfarbe hatten. Auch als er einen Bekannten auf dem Krankenhausflur unerwartet getroffen habe, habe er diesen nicht erkannt. Auf einer Busfahrt sei er von einer Frau begrüßt worden, die er nicht erkannt habe. Ein paar Tage später sei ihm aufgefallen, dass diese Frau ca. 150 m entfernt von ihm wohne und er sie auf der Straße immer habe identifizieren können. Er vermutete von sich aus, dass er seine Schwiegertochter nicht erkennen würde, wenn sie aneinander vorbeilaufen und er sie dort nicht erwarten würde. Der Vater von Herrn UP sei altersweitsichtig und verwende eine Lesebrille. Außerdem habe er altersentsprechende Hörprobleme, brauche jedoch kein Hörgerät. Das Erkennen einer Person an der Stimme sei möglich. Er halte sich für von Natur aus schüchtern und habe sich erst im Laufe seiner Ausbildung vom Mitläufer zum Macher entwickelt. Früher sei er in einer Verbindung und in der Gewerkschaft sowie in unterschiedlichen Vereinen aktiv gewesen. Dies habe er jedoch altersbedingt aufgegeben. Sein Orientierungssinn sei sehr gut. Beim Wandern orientiere er sich am Sonnenstand und der Himmelsrichtung. Außerdem habe er ein gutes Kartengedächtnis. Seine Objekterkennung sowie die inneren Bilder von Objekten schienen intakt zu sein. Seine Vorstellungskraft sei derart ausgeprägt, dass er sogar in Gedanken basteln könne. Das Gesicht von seinem Sohn könne er sich ebenso gut vorstellen. Insgesamt falle es ihm leicht, sich Gesichter klar vor Augen zu führen. Er sei in der Lage das Alter einer Person, das Geschlecht und die Stimmung anhand des Gesichts zu schätzen. Für die Identifizierung einer Person verwende er jedoch hauptsächlich andere Merkmale wie das Bewegungsmuster, die Figur und die Kopfform. Auf das Gesicht greife der Vater von Herrn UP nur zurück, wenn die Person ihm sehr gut bekannt sei. Auch dann sei es eher der Gesamteindruck des Gesichts, der ihm weiterhelfe, z.B. „plump oder schmal“. Er glaubte, dass es ihm nicht möglich sei, eine Person, die er nur ein Mal gesehen habe, nach einer Woche wiederzuerkennen. Dabei sei es unwichtig, wie lange das Kennenlernen gedauert habe. In seiner Jugend habe er in einer Gruppe von ungefähr sieben Personen zwei bis drei Stunden mit einer jungen Frau geredet. Ein paar Tage

später sei er von dieser Frau auf der Straße angesprochen worden, er habe sie jedoch nicht erkannt. Im Großen und Ganzen sei es ihm selbst bei guten Freunden und seiner Familie nicht möglich, diese zu identifizieren, wenn eine Veränderung am Gesicht eintrete, beispielsweise ein neuer Bart oder eine andere Frisur. Wenn er mit Freunden verabredet sei, habe er große Probleme, diese zu finden. Früher habe ihm seine Ehefrau immer gesagt, wer ihnen entgegen kam. Seine Frau war anscheinend eine sehr gute Gesichtserkennnerin. Sie habe immer gesagt: „Dass du mich überhaupt wiedererkannt hast, ist erstaunlich“. Wie ihm dies möglich gewesen sei, wisse er selbst nicht. Der Vater von Herrn UP beschrieb, dass sowohl seine Söhne als auch seine Mutter Probleme mit der Gesichtserkennung haben. Seine Mutter habe beispielsweise seine Freunde nie erkannt.

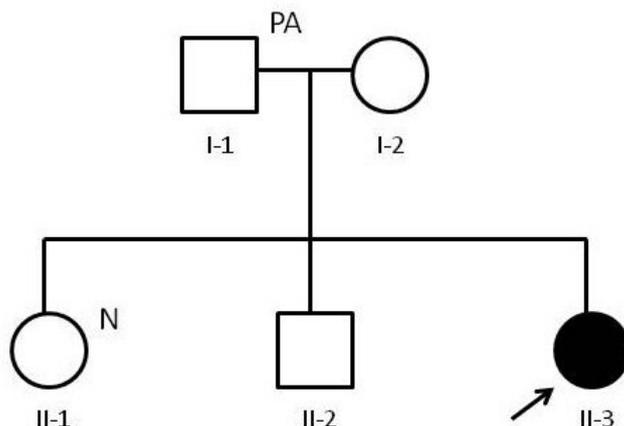
Der Bruder von Herrn UP (III-3) erreichte bei dem Fragebogen 46 Punkte. Er war zum Zeitpunkt des Interviews 43 Jahre alt. Durch das semi-strukturierte Interview wurde er als schlechter Gesichtserkennner eingestuft. Ihm seien seine Probleme mit der Gesichtserkennung erst wieder bewusst geworden, als er mit Herrn UP über die Prosopagnosie geredet habe. In seiner Zeit als Lehrer seien ihm die Schwierigkeiten präsenter gewesen. Er erläuterte, dass es sehr von der Umgebung abhängt, ob er sich jemanden merken könne oder nicht. In einer reizarmen Umgebung könne er sich ganz auf die Person konzentrieren und es falle ihm leichter, in einer unruhigen Umgebung falle es ihm schwerer. Beispielsweise sei es für ihn schwer, die Schüler aus dem Werkunterricht wiederzuerkennen. Wenn er im Kindergarten Auftritte als Clown habe, falle es ihm schwer, sich seine Ansprechpartnerin zu merken. Er versuche sich aktiv besondere Merkmale an der Kleidung oder im Gesicht zu merken, um sie später wiederzuerkennen. Er erzählte, dass eine gute Freundin mit einer neuen Frisur vor der Tür gestanden habe. Er habe sie erst nach einem langen Augenblick erkannt. Der Bruder von Herrn UP vermutete, dass dies nur an der Stimme oder am Gesamteindruck gelang. Er sei nach eigener Aussage leicht weitsichtig, trage jedoch keine Brille. Er habe keine Hörprobleme. Er könne Personen gut an ihrer Stimme erkennen und sie auch gut aus einem Stimmengewirr heraushören. Sein Orientierungssinn sei mittelmäßig. Er könne sich jedoch zu Recht finden, wenn er sich bewusst Anhaltspunkte merke. Seine Objekterkennung sei intakt. Die inneren Bilder von Objekten seien dreidimensional und farbig. Seine inneren Bilder von Gesichtern seien klar. Er könne aus dem Gedächtnis heraus auch Portraits zeichnen, allerdings schlechter als seine Frau das könne. Die Proportionen müsse er sich erarbeiten. Im Gegensatz zu seinem Vater und seinem Bruder sei er jedoch in der Lage, Personen

auch nur am Gesicht zu erkennen. Besondere Merkmale würden ihm das Identifizieren erleichtern. Er war jedoch der Meinung, dass er eine Person nach einem halbstündigen Gespräch auch am nächsten Tag ohne Probleme wiedererkennen würde. Seine Freunde bei einer Verabredung zu erkennen, sei für ihn keine Schwierigkeit.

#### **4.2.6 Frau YE und ihre Familie**

Frau YE erreichte bei dem Fragebogen 57 Punkte. Frau YE ist Prosopagnostikerin. Sie war zum Zeitpunkt des Interviews 27 Jahre alt. Aufgefallen seien ihr die Probleme mit der Gesichtserkennung in ihrer Oberstufenzeit. Damals habe sie mit Freunden einen Film geguckt und sie habe die Schauspieler nicht auseinanderhalten können. Dadurch habe für sie der ganze Film keinen Sinn ergeben. Die Freunde hätten das viel besser gekonnt. Sie sei weder kurz- noch weitsichtig und habe keine Probleme mit dem Gehör. Sie könne Personen gut an der Stimme erkennen, habe jedoch Schwierigkeiten damit, diese aus einem Stimmengewirr herauszuhören. Sie berichtete, dass sie sich im Laufe ihres Studiums von einem Mitläufer zum Macher gewandelt habe und nun sehr gesellig sei. Sie sei in einem Turnverein aktiv. Ihren Orientierungssinn stufte sie als mittelmäßig ein. Das Gefühl für die richtige Richtung sei ganz passabel, im Kartenlesen wäre sie hingegen richtig gut. Die Objekterkennung sei in Bezug auf Hunderassen und Vogelarten funktionstüchtig. Auch die inneren Bilder von Objekten seien vorhanden, jedoch könne sie sich eine Rose zwar dreidimensional, aber nur verschwommen vorstellen. Auch die inneren Bilder von Gesichtern seien verschwommen. Besondere Merkmale wie die auffällige Nase der Mutter sehe sie deutlich vor sich. Frau YE könne das Alter einer Person, das Geschlecht und die Stimmung gut von Gesichtern ablesen. Blickkontakt im Gespräch benötige sie, um sich gut konzentrieren zu können. Personen erkenne sie in der Regel an der Kleidung oder den Haaren. Brillen seien für sie sehr markante Merkmale. Wenn sie eine Person neu kennenlerne, sei es kein Problem, diese an demselben Tag wiederzuerkennen, solange diese die Kleidung nicht wechsele. Um einen Menschen auch nach einer Woche wiederzuerkennen, reiche ein Treffen nicht aus. Ihren Freund erkenne sie nicht an einem besonderen Merkmal. Am Anfang wäre sie sich jedoch nicht sicher gewesen, dass sie ihn erkennen würde. Sie erzählte, dass sie sich auf einer Feier kennengelernt haben und sich zwei Tage später auf einem Platz verabredet haben. Sie habe große Angst gehabt, ihn zu übersehen. Er sei zum Glück der einzige Mann auf dem Platz gewesen. Wären noch zwei bis drei andere Männer, womöglich noch mit derselben Haarfarbe, anwesend gewesen, wäre es schwierig geworden. Ihr Vertrautheitsgefühl sei oft trügerisch. Sie habe viele falsch positive und falsch negative Erlebnisse. Sie

grüße jedoch lieber zu viel als zu wenig, wobei ihr dann nicht bewusst sei, ob sie die Person kenne. Sie habe beispielsweise schon häufiger einer Person gewunken, die ihr dann doch unbekannt war. In ihrem Heimatort, einem Dorf mit 7.000 Einwohnern, gucke sie sich auf der Straße bewusst nicht um, damit sie keinen übersehen könne. Im Fernsehen könne sie schlecht die Schauspieler auseinanderhalten. Sie gucke deswegen jedoch nicht eine besondere Art von Film. In ihrem Turnverein erkenne sie die anderen Turner an der Größe und dem Bewegungsmuster. Es sei ihr jedoch auch passiert, dass sie mit ihrer Schwester durch die Stadt gegangen sei und ihre Schwester jemanden begrüßt habe. Als Frau YE nachgefragt habe, wer das gewesen sei, habe sich herausgestellt, dass es jemand aus dem Turnverein mit veränderter Frisur gewesen war. Bei der Nachmetersuche für ihre letzte Wohnung habe sie unterschiedliche Erfahrungen gemacht. Menschen mit einem sehr markanten Gesicht, einer auffälligen Brille, roten Haaren oder einer ungewöhnlichen Nase habe sie wiedererkannt. Bei Mädchen mit blonden langen Haaren und einem nullachtfünfzehn Gesicht sei ihr dies nicht gelungen. Auch eine Frau, mit der sie sich anderthalb Stunden auf einer Autofahrt unterhalten habe, habe sie am nächsten Tag in der Stadt nicht wiedererkannt. Während der Fahrt habe sie eine auffällige Brille getragen, in der Stadt habe sie diese nicht getragen. Mit dem Gesicht selbst hätte Frau YE nichts anfangen können.



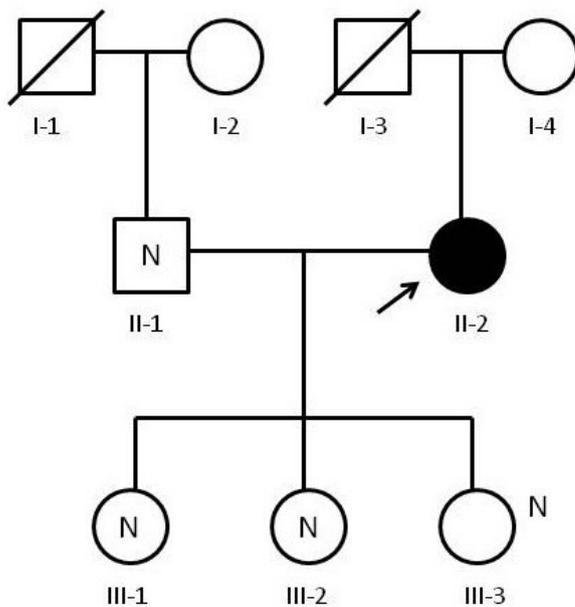
**Abbildung 8 Stammbaum der Familie von Frau YE.** Der Pfeil deutet auf die Indexperson. Ein schwarz ausgefülltes Stammbaumsymbol bedeutet, dass die Person ein phänotypischer Merkmalsträger der Prosopagnosie ist. Ein „PA“ außerhalb des Stammbaumsymbols bedeutet, dass es sich fremdanamnestisch um einen phänotypischen Merkmalsträger der Prosopagnosie handelt. Ein „N“ außerhalb des Stammbaumsymbols bedeutet, dass es sich fremdanamnestisch um eine Person mit unauffälliger Gesichtserkennung handelt. Weitere Stammbaumsymbole sind im Anhang auf Seite VI erläutert.

Der Stammbaum von Frau YE ist in Abbildung 8 dargestellt. Frau YE berichtete, dass ihr Vater (I-1) ebenfalls Probleme mit der Gesichtserkennung habe. Dies zeige sich vor allem bei seiner Arbeit als Versicherungskaufmann, weil er seine Kunden nicht wiedererkennen könne. Der Vater war leider nicht zu einem Interview bereit. Die Schwester von Frau YE (II-1) hat bei dem Fragebogen 35 Punkte erreicht. Zu einem Interview war auch sie nicht bereit. Sie schilderte per E-Mail, dass sie Personen auch nach sehr kurzem Kontakt ohne Probleme wiedererkenne. Auch die restliche Familie von Frau YE war nicht zu einem Interview bereit.

#### **4.2.7 Frau JO und ihre Familie**

Zum Zeitpunkt des Interviews war Frau JO 50 Jahre alt. Sie erreichte im Fragebogen 68 Punkte. Frau JO ist Prosopagnostikerin. Es lagen bei ihr keine Hinweise auf eine Hirnverletzung vor, die eine erworbene Prosopagnosie zur Folge haben könnte. Frau JO sei mit -8 dpt und -8,5 dpt kurzsichtig. Sie trage daher eine Brille. Sie habe keine Probleme mit dem Gehör. Andere Menschen an der Stimme zu erkennen, sei für sie machbar, es sei jedoch nicht ihre favorisierte Möglichkeit. Sie schätzte sich selbst als schüchtern ein. Frau JO sei in einem Sportverein aktiv und habe zu ca. 20 Freunden regelmäßig Kontakt. Ihr Orientierungsgefühl sei gut. Sie könne sich auch aktiv Punkte merken, nach denen sie sich dann richten könne. Ihre Objekterkennung sei auf Hunderassen und Vogelarten bezogen regelrecht. Sie könne sich Objekte sehr gut vorstellen. Innere Bilder von Gesichtern seien jedoch kaum vorhanden. Wenn sie sich ihren Partner vorstelle, ginge dies nur über die Erinnerung an ein Foto. Ansonsten sei das Gesicht nicht als Gesamtheit zu erfassen und sei in ihrer Erinnerung eher verschwommen. Sie könne das Alter einer Person, das Geschlecht und die Stimmung an Gesichtern gut erkennen. Verglichen mit ihren Freundinnen habe sie jedoch eine andere Meinung zur „Attraktivität“ von Gesichtern. Sie führte das darauf zurück, dass sie sich „Idealtypen“ nicht merken könne und deshalb eher außergewöhnliche Gesichter für sie interessant seien. Ihren Mann habe sie vom ersten Augenblick immer wiedererkannt. Sie führte das auf die ausreichend auffällige Statur und Größe zurück und darauf, dass sie sich anfangs nie unvermittelt getroffen hätten. Sie brauche im Gespräch keinen Blickkontakt. Frau JO halte diesen dennoch, weil es ihr anezogen worden sei. Sie erkenne eine Person vor allem über die Kinnpartie und die Haare. Bei Freunden und Familie sei es ihr auch möglich, die Gesichter an der typischen Mimik zu erkennen. Wenn die Personen beispielsweise auf Feiern andere Kleidung tragen und die Haare anders frisiert haben, brauche sie länger, um sie zu identifizieren. Beim Sport habe sie erst nach einigen Wochen gemerkt, dass eine Nachbarin und eine

Mutter einer Schulkameradin der Tochter auch dort gewesen seien. Sie habe die Verbindung wegen der unterschiedlichen Kleidung nicht herstellen können. Wenn sie eine Person kennenlerne, versuche sie sich aktiv Merkmale einzuprägen. Meistens probiere sie es mit der Kleidung. Dies verhindere jedoch, dass sie Menschen auch nach längerer Zeit wiedererkennen könne. Sie vermeide Orte mit vielen Menschen. Auf Klassentreffen gehe sie nicht, weil sie Angst habe, dass sie ihre Schulfreunde nicht wiedererkenne. Dies sei ihr jedoch erst im Nachhinein aufgefallen, da sie für sich immer eine plausible Erklärung parat gehabt habe, warum sie nicht hingehen können. Frau JO gab zu, dass sie schon häufiger gute Freunde und Verwandte nicht erkannt habe. Besonders oft passiere ihr dies in großen Menschenmengen. Früher sei sie mehrfach darauf angesprochen worden. Dann habe sie mit Ausreden reagiert. Zurzeit würde sie kaum noch darauf angesprochen. Sie erklärte sich das damit, dass die meisten Bekannten das Grüßen aufgegeben hätten. Beim Fernsehen habe sie vor allem Probleme mit amerikanischen Filmen. Die Schauspieler hätten alle ein „Ideal-Gesicht“, sodass sie diese nicht auseinanderhalten könne. Bei deutschen Filmen habe sie meistens keine Probleme. Frau JO schilderte, dass sie im Schwimmbad Probleme habe, die Personen zu erkennen. Sie schob dies zum einen darauf, dass sie dort keine Brille tragen könne, und zum anderen bemerkte sie, dass die Menschen durch die nassen Haare „alle gleich aussehen“. Wenn Schüler zu ihrer Arbeitsstelle dem Schulbüro kämen, dann erkenne sie diese nicht, auch wenn sie mehrmals Bewerbungsfotos von ihnen gesehen habe. Um ihre Freunde bei Verabredungen zu erkennen, sei die Haarfarbe wichtig. Sie versuche jedoch, nie alleine zu solchen Treffen zu gehen, sondern immer einen Begleiter zu haben, der die Freunde erkenne. Frau JO hat drei Töchter. Auf Kinderfotos könne sie diese nur schwer unterscheiden, besonders wenn sie Mützen tragen würden. Auch heute falle es ihr schwer, die älteste Tochter und die jüngste Tochter zu unterscheiden. Sie identifiziere sie durch ein Kinngübchen. Der Stammbaum von Frau JO ist in Abbildung 9 dargestellt.



**Abbildung 9 Stammbaum der Familie von Frau JO** Der Pfeil deutet auf die Indexperson. Ein schwarz ausgefülltes Stammbaumsymbol bedeutet, dass die Person ein phänotypischer Merkmalsträger der Prosopagnosie ist. Ein „N“ im Stammbaumsymbol bedeutet, dass es sich um eine Person mit unauffälliger Gesichtserkennung handelt. Ein „N“ außerhalb des Stammbaumsymbols bedeutet, dass es sich fremdanamnestisch um eine Person mit unauffälliger Gesichtserkennung handelt. Weitere Stammbaumsymbole sind im Anhang auf Seite VI erläutert.

Die älteste Tochter von Frau JO (III-1) erreichte im Fragebogen 43 Punkte. Sie war zum Zeitpunkt des Interviews 19 Jahre alt. Sie zeigte keine Anzeichen einer Prosopagnosie. Sie habe nicht festgestellt, dass sie mehr Probleme beim Erkennen von Gesichtern habe als andere. Auch als sie das Studium aufgenommen habe, habe sie ihre Kommilitonen schnell erkannt. Als Kind habe sie ein Erlebnis gehabt, bei dem sie ihre Großmutter nicht erkannt habe. Diese hätte normalerweise eine Dauerwelle gehabt. Wenn sie nasse Haare gehabt habe, habe die älteste Tochter von Frau JO (III-1) sie laut eigener Aussage nicht identifizieren können. Später gab es laut ihrer Aussage keine ähnlichen Begebenheiten mehr. Die älteste Tochter von Frau JO (III-1) sei mit -2 dpt kurzsichtig. Sie habe keine Gehörprobleme und könne Personen an ihrer Stimme erkennen. Sie hielt sich eher für schüchtern. Ihre Orientierung sei nicht gut, sie habe keinerlei Gefühl für die richtige Richtung. Die Objekterkennung sowie die inneren Bilder von Objekten und von Gesichtern seien funktionsfähig. Sie könne das Alter, das Geschlecht und die Stimmung an Gesichtern ablesen. Blickkontakt brauche sie während eines Gesprächs nicht. Sie fixiere stattdessen den Mund des Gesprächspartners.

Die mittlere Tochter von Frau JO (III-2) erreichte im Fragebogen 62 Punkte. Sie war zum Zeitpunkt des Interviews 17 Jahre alt. Durch das semi-strukturierte Interview wurde eine Prosopagnosie ausgeschlossen. Sie schilderte, dass sie Verabredungen an öffentlichen Plätzen meide, weil sie Angst habe, die Person nicht zu finden. Wenn jemand hinter ihr herlaufe, vermeide sie es, sich umzudrehen, weil sie Angst habe, in der kurzen Zeit des Umdrehens nicht erkennen zu können, wer die Person sei. Sie erzählte jedoch, dass es ihr erst ein Mal passiert sei, dass sie jemanden nicht erkannt habe. Diesen habe sie wahrscheinlich nicht richtig angeguckt, weil sie ihn als Nachbarn verkannt hatte. Ansonsten habe sie bisher bei Verabredungen und auch bei unerwarteten Treffen bisher immer jeden erkannt. Sie schilderte zwar, dass sie es im Schwimmbad schwieriger finde, die Personen wiederzuerkennen, jedoch gelänge ihr das auch dort anhand des Gesichts. Sie trage seit einem Jahr Brille oder Kontaktlinsen, weil sie mit -2 dpt und -2,5 dpt kurzsichtig sei. Sie habe keine Hörprobleme und könne Menschen an der Stimme erkennen. Ihre Orientierung sei normal, ebenso wie ihre Objekterkennung. Ihre inneren Bilder von Objekten seien dreidimensional und farbig. Die inneren Bilder von Gesichtern seien nur in einzelnen Teilen vorhanden. Sie könne sich jedoch ein Foto vorstellen. Ein Phantombild könne sie nach eigener Aussage nicht erstellen. Das Alter einer Person könne sie anhand des Gesichts eher schlecht einschätzen. Das Geschlecht zu erkennen und Stimmungen an Gesichtern abzulesen, sei jedoch kein Problem.

Die jüngste Tochter von Frau JO (III-3) erreichte im Fragebogen 52 Punkte. Sie war 14 Jahre alt und zu einem Interview nicht bereit. In einer E-Mail schilderte sie, dass sie Personen immer erkenne, auch wenn sie diese nur kurz kennengelernt habe.

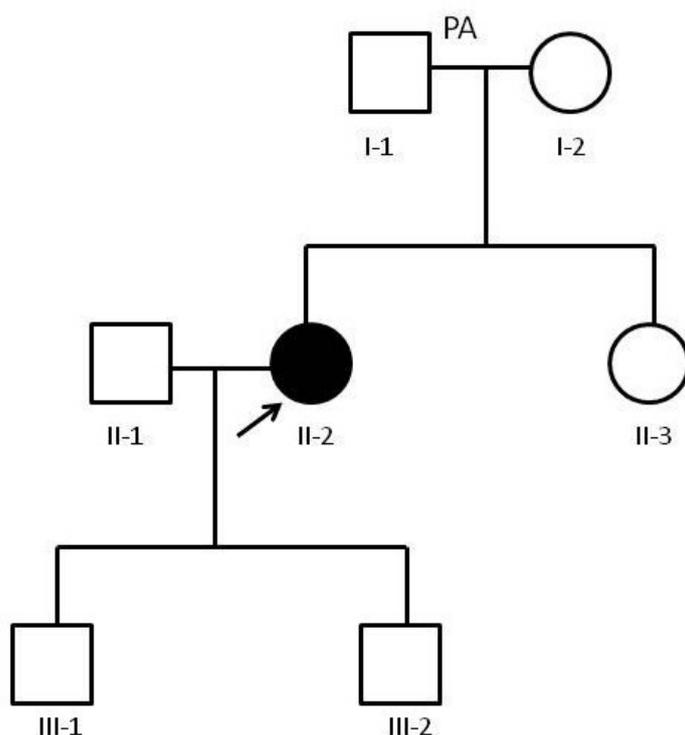
Der Ehemann von Frau JO (II-1) kam im Fragebogen auf 49 Punkte. Er war zum Zeitpunkt des Interviews 54 Jahre alt. Durch das semi-strukturierte Interview wurde eine unauffällige Gesichtserkennung festgestellt. Er schilderte, dass er bei Filmen ab und zu Probleme habe, die Schauspieler auseinanderzuhalten. Das ginge so weit, dass er gezwungen sei, die DVD zurückzuspielen. Beispielsweise habe er Jan Joseph Liefers in einer ungewohnten Filmrolle nicht wiedererkannt. Auf einer Geschäftsreise habe er nach einem Abend zum Kennenlernen die Kollegen am nächsten Morgen nicht wiedererkannt, weil sie Anzüge statt Freizeitkleidung getragen hätten. Seine Familie und seine Freunde erkenne er jedoch immer, auch wenn diese Vereinskleidung oder Sonnenbrillen tragen würden. Er traue sich außerdem zu, seine alten Klassenkameraden wiederzuerkennen. Wenn er jemanden wiedererkenne, könne er

nicht genau sagen, woran er dies tue: „Ich erkenne die dann einfach“. Der Ehemann von Frau JO habe schon mehrere Augenoperationen hinter sich. Er habe Probleme bei der Bildschirmarbeit und mit dem räumlichen Sehen. Er habe keine Gehörprobleme und könne Personen an der Stimme erkennen. Während eines Gesprächs brauche er nicht ständig Blickkontakt. Er suche diesen aber hin und wieder auf, weil es für ihn angenehmer sei und aus Gründen der Höflichkeit. Die inneren Bilder von Objekten wie von Gesichtern seien klar und dreidimensional. Die Objekterkennung sei, soweit sie geprüft wurde, intakt. Die Orientierungsfähigkeit sei mittelmäßig gut. Er könne sowohl das Alter als auch das Geschlecht und die Stimmung an Gesichtern ablesen. Er bezeichne sich selbst als schüchtern. Glaube jedoch von sich, dass er gut Beziehungen aufbauen könne.

#### **4.2.8 Frau DD und ihre Familie**

Frau DD war zum Zeitpunkt des Interviews 42 Jahre alt. Sie sei auf die Prosopagnosie aufmerksam geworden, als sie mit ihrem Mann fern gesehen habe. Dort sei eine Reportage über das Leben mit Prosopagnosie gezeigt worden und ihr Ehemann habe zu ihr gesagt: „Guck mal, die reden von dir.“ Im Fragebogen erreichte sie 73 Punkte. Frau DD ist Prosopagnostikerin. Frau DD habe eine gute Freundin nicht erkannt, als diese sich die Haare von brünette auf blond gefärbt habe: „Wenn sie nicht auf mich zugerannt wäre, wäre ich wahrscheinlich vorbeigelaufen“. Auf die Frage, ob sie ihre Kinder im Kindergarten erkannt habe, antwortet sie: „Ja, da weiß man ja, was die anhaben. Außerdem rennen die ja von selbst auf einen zu.“ Sie gab zu, dass es länger dauere, ihren Sohn in einer Gruppe von Freunden zu erkennen. Woran sie ihren Sohn dann erkenne, wisse sie nicht. In ihrem Beruf habe sie ca. zwei Monate gebraucht, um die engsten Kollegen wiederzuerkennen. Frau DD erklärte, dass sie sogar den Besuch bei sich zu Hause teilweise nicht erkenne, wenn sie ihn länger nicht gesehen habe. Kurz- oder weitsichtig sei Frau DD nicht. Probleme mit anderen Sinneswahrnehmungen bestünden ebenfalls nicht. Die Orientierung sei sehr gut. Sie würde sich komplett auf ihr Gefühl verlassen und dieses sei tadellos. Die Unterscheidung von Hunderrassen sei für Frau DD kein Problem. Vogelarten grob auseinanderzuhalten, sei dagegen generell schwerer. Die inneren Bilder von Objekten sowie von Gesichtern seien schlecht. Bei Objekten könne sie sich nur Kinderzeichnungen vorstellen. Bei Gesichtern kämen ihr nur Teilaspekte ins Gedächtnis. Das Alter einer Person zu schätzen, sei ihr nur sehr grob möglich. Das Geschlecht einer Person könne Frau DD meistens erkennen. Im Ablesen von Emotionen von Gesichtern sei sie dagegen eher schlecht. Ebenso sei es ihr unmöglich,

zu sagen, ob ein Gesicht für sie attraktiv sei. Blickkontakt brauche Frau DD nicht. Sie halte ihn zwar, jedoch nur, weil sie es erlernt habe. Sie würde lieber auf die Anzihsachen gucken. Auf die Frage, ob sie Probleme beim Fernsehen habe, antwortete sie, dass sie generell eher wenig fern sehe, da man „die Lust verliert, wenn man nicht mitkommt“. Wenn Menschen ihr Outfit oder ihre Frisur änderten, habe Frau DD große Schwierigkeiten sie wiederzuerkennen. Dasselbe gelte auch, wenn sie die Personen mehrere Wochen nicht sehe oder die Leute in einem anderen Kontext in Erscheinung treten würden. Beim Identifizieren verlasse sie sich stark auf die Frisur und die Haarfarbe. Ihren Mann erkenne sie an „seiner Fülle“. Sie gehe ungern alleine aus. Meistens nehme sie jemanden mit, der ihr sagen könne, wer die Personen seien. Auf Feiern nehme sie beispielsweise immer ihren Mann mit. Außerdem schien sie, sich Freunde zu suchen, die von sich aus auf sie zugehen. Sie habe sich angewöhnt, alle Personen, die ihr begegnen, zu grüßen. Ihr sei dabei jedoch in höchstens 10 % der Fälle bekannt, ob sie die Person wirklich kenne.



**Abbildung 10** Stammbaum der Familie von Frau DD. Der Pfeil deutet auf die Indexperson. Ein schwarz ausgefülltes Stammbaumsymbol bedeutet, dass die Person ein phänotypischer Merkmalsträger der Prosopagnosie ist. Ein „PA“ außerhalb des Stammbaumsymbols bedeutet, dass es sich fremdanamnestisch um einen phänotypischen Merkmalsträger der Prosopagnosie handelt. Weitere Stammbaumsymbole sind im Anhang auf Seite VI erläutert.

Der Stammbaum von Frau DD ist in Abbildung 10 dargestellt. Frau DD beschrieb, dass ihr Vater bei Filmen ebenfalls Probleme habe, den Schauspielern zu folgen. Dieser war jedoch nicht zu einem semi-strukturierten Interview bereit. Auch die restlichen Familienmitglieder erklärten sich nicht zu einem Interview bereit.

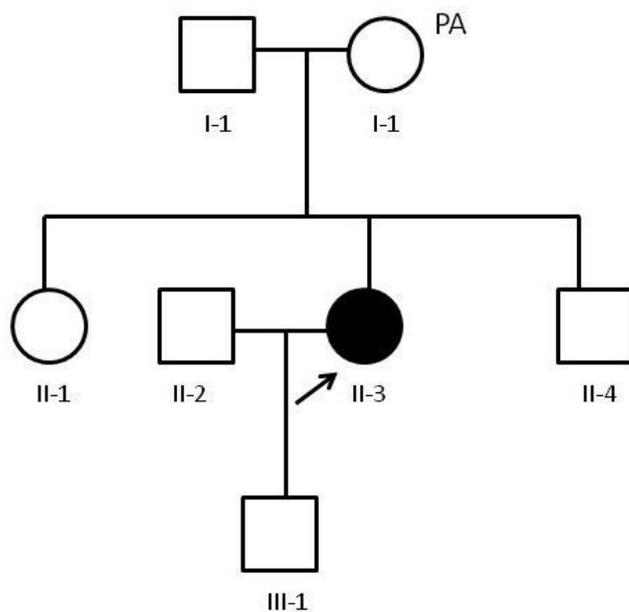
#### **4.2.9 Frau UC und ihre Familie**

Frau UC war zum Zeitpunkt des Interviews 48 Jahre alt. Sie sei ebenfalls durch SternTV auf die Internetseite aufmerksam geworden. Durch die Sendung sei ihr gesamtes Weltbild zusammengestürzt. Vorher sei sie sich bewusst gewesen, dass sie Probleme mit der Gesichtserkennung habe, habe sich jedoch immer selbst die Schuld daran gegeben. Sie habe befürchtet, dass sie sich „sozial nicht angepasst“ habe. Durch die Entdeckung der Prosopagnosie habe sie erkannt, dass es keine Frage der Schuld sei. Sie erreichte im Fragebogen 66 Punkte. Frau UC ist Prosopagnostikerin. Frau UC sei als Kind nur wenige Woche in den Kindergarten gegangen, weil sie sich eines Tages strikt geweigert habe dort hinzugehen. Am Tag zuvor sei ein für sie einschneidendes Erlebnis geschehen. Sie habe mit einer Gruppe Kinder und einer Betreuerin im Sandkasten gespielt. Auf einmal sei sie von einer anderen Frau ausgeschimpft und mit in den Gruppenraum gezogen worden, wo alle anderen Kinder schon auf sie gewartet hätten. Sie habe sich zu der falschen Gruppe Kinder gesetzt gehabt und dies nicht gemerkt. Ihre eigene Betreuerin habe sie gerufen, doch sie habe sich nicht angesprochen gefühlt. Als die Betreuerin sie ausgeschimpft habe, habe sie nicht gewusst, wer die Frau war. Auf die Frage, ob sie ihren Sohn in einer Gruppe Gleichaltriger ein Mal nicht erkannt habe, antwortete Frau UC: „Im Kindesalter. Aber da wusste ich ja, was er an hat. Dann guckt man halt nach der Hose. Ich weiß aber nicht, wie es gewesen wäre, wenn er etwas anderes getragen hätte.“ Sie berichtete, dass ihr Sohn im Alter von fünf Jahren bereits besser darin war, die älteren Frauen im Dorf auseinanderzuhalten, als sie es je geschafft habe. Frau UC war zur Zeit des Interviews als Verwaltungsangestellte tätig. Dort erlebe sie oft unangenehme Situationen aufgrund der Prosopagnosie. Eine Frau, die sie beruflich kennengelernt habe, habe sie in der Stadt getroffen. Die Frau habe sie mehrere Male angesprochen und habe jedes Mal erneut erklären müssen, wer sie sei. Beim dritten oder vierten Mal habe sie nur noch gefragt: „Erkennen Sie mich immer noch nicht?“ Mehrtägige Fortbildungen seien Frau UC sehr unangenehm. Sie versuche im Vorfeld schon die Namensliste durchzugehen, um zu wissen, ob Leute aus dem Vorjahr dabei sein werden. Es sei leichter für sie, die Personen zu erkennen, wenn sie darauf gefasst sei, dass sie da sein werden. Den Bankangestellten erkenne sie beispielsweise, wenn er hinter dem

Schalter sei. Sie gab jedoch zu, dass sie ihn in der Stadt vermutlich nicht erkennen würde. Sie habe die Mutter eines Freundes nicht erkannt, als diese ins Büro gekommen sei. Es sei ihr erst durch den Gesprächsinhalt gelungen, sie zu identifizieren. Auf der Arbeit versuche sie, seit sie von der Prosopagnosie wisse, sich bewusst die Menschen einzuprägen. Trotzdem habe sie meistens am nächsten Tag keine Chance mehr, sie zu erkennen. Frau UC berichtete von einem Beispiel: Am ersten Tag komme ein Ehepaar zur Besprechung. Am zweiten Tag komme der Ehemann alleine, um noch eine Frage zu stellen. Sie erkenne ihn nicht. Am siebten Tag komme der Ehemann erneut. Sie erkenne ihn. Sie befürchtete jedoch, dass sie ihn nur „an der außergewöhnlichen Frisur“ erkannt habe. In großen Menschenmassen sei es besonders schwierig für sie, Personen wiederzuerkennen. Wenn Frau UC ihren Sohn vom Bahnhof abhole, suche sie die Menschen systematisch ab. Laut eigener Aussage erkenne sie ihn an der Statur („er ist nicht so groß“), der Haarfarbe und dem Gesamtbild. Die Schwester, die direkt auf sie zugekommen sei, habe sie erst 3 m vor sich erkannt, weil sie sie dort nicht vermutet habe. Als ihr Ehemann mit einem anderen Mann zu ihr ins Büro gekommen sei, habe sie den Mann nicht erkannt. Es sei der Nachbar gewesen, der seit elf Jahren neben ihnen wohne. Im Schwimmbad habe sie außerdem Probleme, ihren Ehemann wiederzuerkennen. Ihr Ehemann erkenne oft bekannte Leute aus dem Theater oder Kino und mache sie dann darauf aufmerksam. Selbst dann finde sie es jedoch schwer, die Leute zu erkennen: „Die sehen anders aus. Sie sind dann irgendwie dicker oder dünner, größer oder kleiner. Vielleicht liegt das daran, dass ich auf den Gesamteindruck achte.“ Wenn sie einer Person begegne, die sie erwartend anlächle, überlege sie, ob sie diese kennen könnte. Dann könne sie sich oft daran erinnern. Sie glaubte, dass sie generell etwas länger brauche, um Leute zu erkennen. Bei Frau UC ergaben sich keine Hinweise auf eine Verletzung des Gehirns. Sie sei mit -1,5 dpt kurzsichtig und trage eine Brille. Probleme mit dem Gehör habe sie nicht, sie halte sich jedoch für besonders geräuschempfindlich, da sie z.B. die Musik oft ausmache, wenn sie sich konzentrieren müsse. Sie könne Menschen an der Stimme erkennen. Im Sozialverhalten beschrieb Frau UC sich als indifferent. Sie sei weder schüchtern noch gesellig und ziehe wenige gute Freundschaften zahlreichen oberflächlichen vor. Ihre Orientierung sei gut. Sie habe keine Probleme damit, sich Stadtpläne einzuprägen oder Wege zurückzufinden. Die Objekterkennung sei intakt. Die inneren Bilder von Objekten seien jedoch unterschiedlich gut. Während sie keine Probleme damit habe, sich eine Rose lebhaft vorzustellen und diese in ihrer Vorstellung zu drehen, könne sie sich einen Baum nur wie auf einem Foto oder als

Silhouette vorstellen. Die inneren Bilder von Gesichtern seien nur teilweise vorhanden. Zwar kämen ihr einzelne Aspekte klar in Erinnerung, jedoch könne sie sich kein Gesamtbild vorstellen. Mit dem Schätzen des Alters einer Person habe sie manchmal Schwierigkeiten. Das Erkennen des Geschlechts und das Ablesen von Emotionen sei dagegen kein Problem. Blickkontakt mit ihrem Gesprächspartner hielte sie nur, weil es ihr antrainiert wurde: „Man guckt Leuten in die Augen“. Es gebe Situationen, in denen sie sich wegen der Prosopagnosie unwohl fühle. Sie meide diese jedoch bewusst nicht, weil sie „aus ihrem Wohl-fühl-Bereich rausgehen“ wolle, um nicht zu vereinsamen. Wenn sie die Personen erkenne, dann tue Frau UC das meistens am Gesamteindruck. Bei sehr guten Freunden sei es auch an der Haarfarbe und besonderen Merkmalen möglich. Ihre beste Freundin würde sie wahrscheinlich an der Brille und an dem strahlenden Lächeln erkennen. Bei einer Verabredung ihre Freunde zu finden, würde wahrscheinlich funktionieren. Sie müsse sich vorher überlegen, wen sie erwarte, und dann den Raum Person für Person absuchen. Beim Fernsehen habe sie Probleme, die Schauspieler auseinanderzuhalten, wenn sie nicht hundertprozentig konzentriert sei. Wenn die Figuren Helme trügen, habe sie keine Chance, der Handlung zu folgen. Sie gucke daher generell selten Filme. Wenn sie darauf angesprochen würde, dass sie jemanden nicht erkannt habe, entschuldige sie dies mit der „vielen Arbeit“ oder damit, dass sie „in Gedanken“ war. Sie frage oft ihren Mann, wer die Personen seien. Frau UC versuche bewusst, sich Gesichter einzuprägen und sich Besonderheiten zu merken. Sie könne sich dabei vor allem den Gesamteindruck eines Gesichts einprägen. Beispielsweise „engstehende Augen, abstehende Ohren, ein langes Gesicht“. Wenn die Person die Frisur verändere oder abgenommen habe, versetze sie das in enorme Schwierigkeiten.

Der Stammbaum von Frau UC ist in Abbildung 11 dargestellt. Frau UC war nicht bereit, ihre Familie zu kontaktieren. Sie sei noch nicht so weit, mit ihrer „Störung“ offen umzugehen.



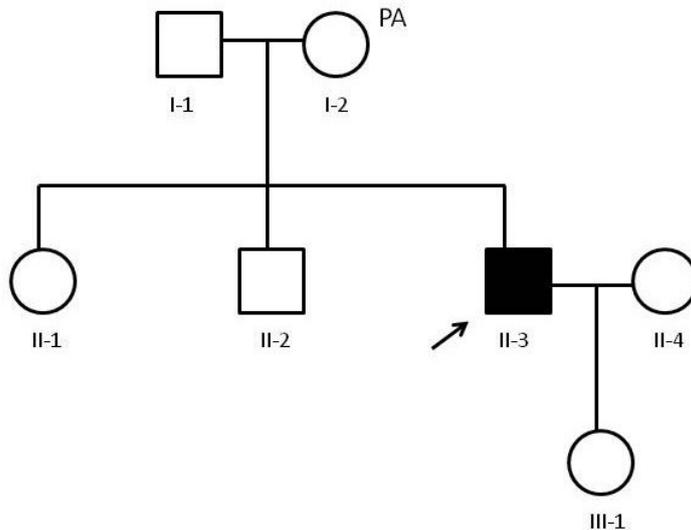
**Abbildung 11** Stammbaum der Familie von Frau UC. Der Pfeil deutet auf die Indexperson. Ein schwarz ausgefülltes Stammbaumsymbol bedeutet, dass die Person ein phänotypischer Merkmalsträger der Prosopagnosie ist. Ein „PA“ außerhalb des Stammbaumsymbols bedeutet, dass es sich fremdanamnestisch um einen phänotypischen Merkmalsträger der Prosopagnosie handelt. Weitere Stammbaumsymbole sind im Anhang auf Seite VI erläutert.

#### 4.2.10 Herr UD und seine Familie

Herr UD war zum Zeitpunkt des Interviews 28 Jahre alt. Er sei ebenfalls über die SternTV-Reportage auf die Fragebogenaktion aufmerksam geworden. Er erreichte im Fragebogen 65 Punkte. Herr UD ist Prosopagnostiker. Es ergaben sich keine Hinweise auf eine mögliche erworbene Prosopagnosie. Herr UD sei nicht kurz- oder weitsichtig. Er habe jedoch eine leichte Schwerhörigkeit. Das Erkennen einer Person an der Stimme funktioniere, nehme jedoch wegen der Schwerhörigkeit keinen so großen Stellenwert ein. Er schilderte, dass er eher schüchtern sei und sich erst gegen Ende der Ausbildung vom Mitläufer zum Macher entwickelt habe. Sein Freundeskreis umfasse ca. fünf Personen. Sein Orientierungssinn sei schlecht. Er könne sich weder nach seinem Gefühl noch nach Himmelsrichtungen oder dem Sonnenstand richten. Die Objekterkennung sei dagegen intakt. Die inneren Bilder von Objekten seien allerdings nur teilweise vorhanden. Einen Baum könne sich Herr UD nur als Silhouette oder wie ein Foto vorstellen. Der Baum sei dabei schwarzweiß. Eine Rose könne er sich besser vorstellen, jedoch auch diese nicht räumlich. Wenn er sich Gesichter vorstelle, seien diese nur partiell vorhanden. Bei seiner Partnerin könne er sich die Haare und Kleidung vorstellen, vom Gesicht kämen ihm nur einzelne Aspekte und die Gesichtsform in Erinnerung. Bei seinem Vater könne er sich das Gesicht von der Nase abwärts

vollständig vorstellen. Bei seiner Mutter kämen ihm nur die Haare ins Gedächtnis. Er brauche keinen Blickkontakt, schaue dem Gesprächspartner jedoch „aus Anstand“ ins Gesicht bzw. auf den Mund. Personen, die ihm entgegenkommen, erkenne Herr UD nach eigener Aussage meistens gar nicht. Wenn er sie identifizieren könne, dann meistens an den Haaren oder an der Kleidung. Seine Lebenspartnerin mit veränderter Frisur erkenne er an der Kleidung, am Bewegungsmuster und an der Statur. Um eine Person an demselben Tag wiederzuerkennen, an dem er sie kennenlerne, brauche er nur ca. 15 Minuten, weil er sich dann ganz auf die Kleidung und die Haare verleiße. Um diese Person jedoch auch nach einer Woche wiederzuerkennen, reiche ein Treffen nicht aus. Es passiere ihm häufig, dass jemand auf ihn zu komme und er erwarte, dass er begrüßt wird. Er strecke dann schon die Hand aus, weil er denke, dass er denjenigen kennen müsse. Der andere ginge jedoch an ihm vorbei und grüße eine andere Person. Im Fernsehen könne er die Schauspieler oft nicht auseinanderhalten, wenn sie dieselbe Frisur haben. Er würde oft ausgelacht, wenn er frage, ob der Schauspieler zwei Rollen spiele. Bei Kriegsfilmern habe er keine Chance, weil er die Personen mit Uniformen und womöglich noch Helmen nicht unterscheiden könne. Wenn er versuche, seine Freunde im Restaurant zu finden, müsse er lange suchen. Er versuche sich dann vorher die Frisuren in Erinnerung zu rufen. Wenn viele Menschen ihn umgeben, falle es ihm noch schwerer, Personen zu erkennen. Beispielsweise sei er mit seiner Frau und zwei guten Freunden auf einem Konzert gewesen. Als er vom Getränkestand zurückgekommen sei, habe er sie lange suchen müssen, obwohl er nur fünf Meter von ihnen entfernt gestanden hätte. Seine Ehefrau habe ihm erzählt, dass er sie die ganze Zeit angeguckt habe. Als er seinen Schwager ein Mal in der Stadt getroffen und erkannt habe, sei der Schwager darüber sehr verwundert gewesen, weil er das in der Regel nicht könne. Es passiere zum Beispiel häufiger, dass er mit seiner Ehefrau Einkaufen gehe und sie sich kurz trennten, um verschiedene Dinge zu besorgen. Daraufhin finde er sie oft nicht wieder. Seine Frau sei dann verunsichert: „Du guckst mich doch an, warum siehst du mich nicht?“ Um nicht in unangenehme Situationen zu geraten, nehme er oft seine Lebenspartnerin mit, die ihm sage, wer die Personen seien. Er gehe Personen aus dem Weg, wenn er nicht wisse, ob er sie kenne. In einer Situation habe dies allerdings nicht funktioniert. Da sei die Person auf ihn zugegangen und habe ihn begrüßt. Erst aus dem Kontext des Gespräches sei ihm klar geworden, dass das ein Arbeitskollege sein musste. Wenn er angesprochen würde, warum er nicht begrüßt habe, reagiere er ausweichend und entschuldigend. Er sei so „in Gedanken“ gewesen oder er habe „so viel zu tun“. Er war darüber erleichtert,

ein Prosopagnostiker zu sein, weil er sich selbst für arrogant oder nicht an Menschen interessiert gehalten habe.



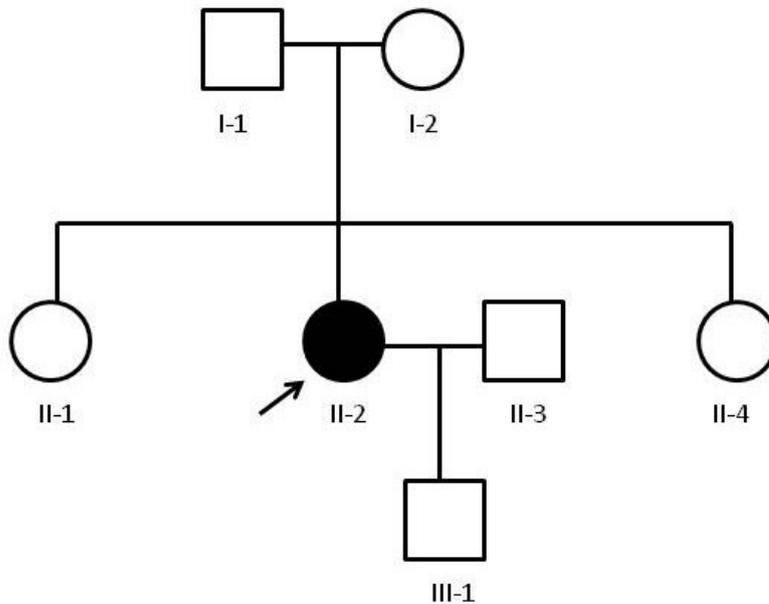
**Abbildung 12** Stammbaum der Familie von Herrn DU. Der Pfeil deutet auf die Indexperson. Ein schwarz ausgefülltes Stammbaumsymbol bedeutet, dass die Person ein phänotypischer Merkmalsträger der Prosopagnosie ist. Ein „PA“ außerhalb des Stammbaumsymbols bedeutet, dass es sich fremdanamnestisch um einen phänotypischen Merkmalsträger der Prosopagnosie handelt. Weitere Stammbaumsymbole sind im Anhang auf Seite VI erläutert.

Herr UD berichtete, dass auch seine Mutter Probleme mit der Gesichtserkennung habe. Leider war aus seiner Familie (vgl. Abbildung 12) niemand bereit zu einem Interview.

#### 4.2.11 Frau UU und ihre Familie

Frau UU war zum Zeitpunkt des Interviews 35 Jahre alt und war durch die SternTV-Reportage sowohl auf die Prosopagnosie als auch auf die Internetseite aufmerksam geworden. Sie erreichte im Fragebogen eine Summe von 76 Punkten. Frau UU ist Prosopagnostikerin. Es ergaben sich bei ihr keine Hinweise auf eine erworbene Prosopagnosie. Frau UU sei normalsichtig und habe keine Probleme mit dem Hören. Sie könne Personen gut an der Stimme erkennen. Sie hielt sich selbst im Sozialverhalten für wenig beeinflussbar. Sie wäre gesellig, wäre jedoch an Konversationen ohne Tiefgang nicht interessiert. Ihr Freundeskreis umfasse fünf bis zehn Personen. Ihre Orientierung sei gut. Sie richte sich stark nach der Himmelsrichtung und merke sich markante Punkte. Die Objekterkennung funktioniere – soweit gefragt – einwandfrei. Ebenso seien die inneren Bilder von Objekten vorhanden. Die Vorstellung von Gesichtern sei allerdings eher verschwommen. Bei ihrem Sohn

kämen ihr einzelne Merkmale in Erinnerung, sie könne jedoch kein Gesamtbild sehen. Sie habe kein Bedürfnis nach Blickkontakt im Gespräch, gucke jedoch trotzdem oft in die Augen, weil sie dort Stimmungen ablesen könne. Das funktioniere ohne Probleme, ebenso wie das Erkennen des Geschlechts und das Schätzen des Alters einer Person. Sie erzählte, dass sie Personen vor allem an Frisuren und Haarfarbe erkenne. Wenn diese verändert seien, habe sie große Probleme. Dies sei beispielsweise auf Feierlichkeiten der Fall. Sie meide deswegen jedoch keine Situationen, sondern habe sich „damit abgefunden“. Wenn sie angesprochen würde, warum sie nicht grüße und sie deswegen sogar für überheblich gehalten würde, versuche sie hin und wieder es zu erklären, jedoch sei es ihr meistens gleichgültig. Sie wirkte dabei resigniert. Ein Vertrautheitsgefühl komme bei ihr selten auf. Sie gucke im Fernsehen meistens Reportagen oder Filme mit eindeutig zu unterscheidender Kleidung der Hauptcharaktere. Andere Filme würden ihrer Aussage nach keinen Spaß machen. Auch im Schwimmbad habe sie große Probleme, die Menschen wiederzuerkennen. Auf einem Gruppenfoto habe sie ihren Sohn zunächst nicht erkannt, weil ein anderer Junge von gleicher Statur ebenfalls eine Brille getragen habe. Freunde bei Verabredungen zu erkennen, falle ihr schwer. Beispielsweise habe sie sich mit einer Freundin in der Eisdielen treffen wollen. Als sie angekommen sei, habe sie bei einer Person gedacht, dass es ihre Freundin sein könnte. Da sie sich nicht sicher gewesen sei, habe sie sich woanders hingewandt. Frau UU habe ihre Freundin erst erkannt, als diese auf sie zukam. Frau UU habe eine Arbeitskollegin an ihrer Haustür nicht erkannt, als diese wie abgesprochen nachmittags etwas vorbeibringen wollte. Sie erklärte dies damit, dass die Kollegin sich die Haare getönt habe. Erst als sie deren Ehemann gesehen habe, habe sie gewusst, wer vor ihr stand. Der Mann sehe immer gleich aus. Bei manchen Personen falle es ihr schwer, sie einzeln zu erkennen. Zum Beispiel habe sie im Kindergarten eine Mutter ohne ihren Ehemann nicht erkannt. Diese gehörten für sie einfach zusammen. Beim Einkaufen habe sie eine frühere sehr gute Freundin getroffen und hätte sich nicht an sie erinnern können, bis sie ihren Namen genannt habe. Das Erlebnis sei für sie sehr unangenehm gewesen. Namen und Geburtsdaten könne sie sich in der Regel sehr gut merken.



**Abbildung 13** Stammbaum der Familie von Frau UU. Der Pfeil deutet auf die Indexperson. Ein schwarz ausgefülltes Stammbaumsymbol bedeutet, dass die Person ein phänotypischer Merkmalsträger der Prosopagnosie ist. Weitere Stammbaumsymbole sind im Anhang auf Seite VI erläutert.

Die Familie von Frau UU (vgl. Abbildung 13) war an einem Interview nicht interessiert. Ihr Sohn leide unter dem Asperger-Syndrom, habe ein Aufmerksamkeits-Hyperaktivitäts-Syndrom und sei hochbegabt. Auch er zeige Anzeichen für Prosopagnosie. Er vertausche oft Namen. Frau UU vermutete, dass er die Personen nicht auseinanderhalten könne. Außerdem erkenne er auf seinem derzeitigen Klassenfoto die Mitschüler nicht, mit denen er teilweise schon seit dem Kindergarten befreundet sei.

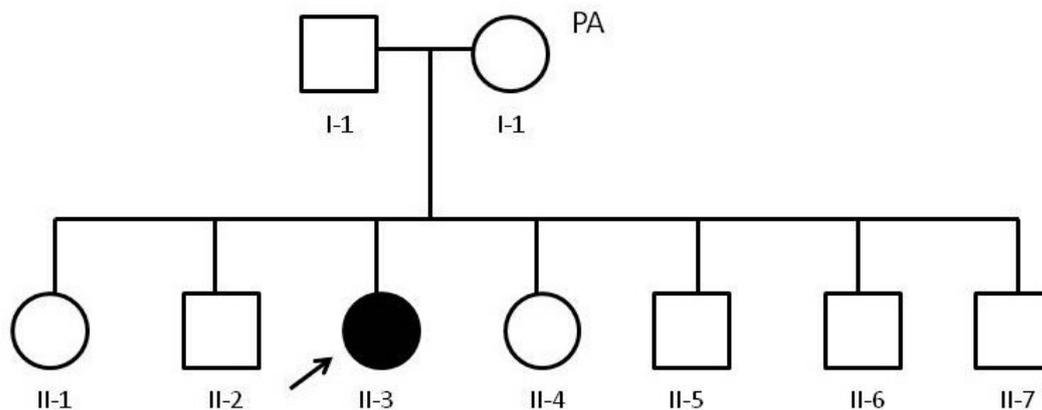
#### 4.2.12 Frau DO und ihre Familie

Frau DO war zum Zeitpunkt des Interviews 29 Jahre alt. Sie erreichte im Fragebogen 63 Punkte. Frau DO ist Prosopagnostikerin. Sie habe über die Prosopagnosie gelesen und sich wieder erkannt. Vorher habe sie sich „anders“ gefühlt, weil sie nicht so oft raus gegangen sei und sozialer Kontakt immer anstrengend für sie gewesen sei. Während der Schwangerschaft habe ihre Mutter eine Pankreatitis gehabt und habe ins künstliche Koma versetzt werden müssen. Sie sei eine Termingeburt gewesen, sei jedoch körperlich erst auf dem Stand von sieben Monaten gewesen. Während der Kindheit habe sie eine normale Entwicklung durchlaufen. Sie sei immer kränklich gewesen, habe jedoch nie ernsthafte Krankheiten gehabt. In ihrer sozialen Entwicklung sei sie immer eher abwartend und schüchtern gewesen. Dies habe sich bis heute nicht

verändert. Ihr Freundeskreis umfasse weniger als fünf Freunde. Frau DO sei mit -4,5 dpt kurzsichtig und trage eine Brille. Sie habe keine Probleme mit dem Gehör. Für sie sei das Erkennen einer Person an der Stimme eine sehr wichtige Möglichkeit. Die Orientierungsfähigkeit von Frau DO sei sehr gut. Sie könne sich sowohl einen Weg aktiv sehr gut merken als auch nach dem Gefühl vorgehen. Die Objekterkennung sei für Hunderassen und Vogelarten funktionsfähig. Die inneren Bilder für Objekte seien lebhaft vorhanden. Bei der Vorstellung einer guten Freundin sei die Erinnerung wie ein Videofilm, sie könne sich jedoch nie losgelöst das Gesicht vorstellen. Mit dem Schätzen des Alters einer Person, dem Erkennen des Geschlechts und dem Ablesen von Stimmungen habe Frau DO keine Probleme. Blickkontakt brauche sie nicht während eines Gesprächs. Sie finde ihn eher unangenehm, weil sie sich dann zu sehr darauf konzentrieren müsse. In der Regel gucke sie in der Gegend herum oder auf den Körper unterhalb des Halses. Sie achte dabei auf die Bewegungen ihres Gesprächspartners und auf die Hose und Knöpfe. Wenn sie ein interessantes Gespräch führe, sei sie eher auf dieses konzentriert und habe große Probleme, sich die Person einzuprägen. Personen erkenne sie an dem Bewegungsmuster, der Stimme, der Mimik, der Frisur und dem Kleidungsstil. Auf Feiern verlasse sie sich vor allem auf die Stimme, weil die Personen durch feine Kleidung und anders frisierte Haare verändert seien. Auch das Erkennen von guten Freunden und der Familie sei ein Problem, wenn diese unerwartet oder verändert auftreten würden. Wenn sie jemanden nicht erwarte, habe sie generell große Schwierigkeiten, die Person zu erkennen. Auch ein veränderter Kontext erschwere Frau DO die Identifizierung. Es reiche schon eine Veränderung der Lichtverhältnisse, um sie vor eine unlösbare Aufgabe zu stellen. Bei Filmen achte sie darauf, nur solche ohne besonders schwierige Konstellationen zu gucken. Wenn die Personen im Film stereotypisch seien, habe sie keine Probleme. Im Schwimmbad habe sie ihren Neffen nur an der Badehose erkannt. Wenn sie sich mit Freunden treffe, suche sie erst nach den Jacken und gleiche dann die Haare und zum Schluss die Gesichter ab. Sie sei bei Verabredungen eher überpünktlich. Dadurch vermeide Frau DO bewusst Situationen, in denen sie die anderen suchen müsste. Schon fünf Minuten Verspätung seien ihr sehr unangenehm. In der Berufsschule habe sie eine geteilte Klasse gehabt. Der eine Teil habe nach zweieinhalb Jahren den Abschluss gemacht, der andere Teil nach drei Jahren. Als die erste Gruppe nach der Prüfung zur Verabschiedung gekommen sei, habe Frau DO eine Freundin gefragt, ob das eine Mädchen eine neue Schülerin sei. Es sei jedoch nur eine alte Klassenkameradin gewesen, die die Haare nicht wie gewohnt offen getragen

habe. Im Studium habe sie sich, weil sie einen Raumwechsel nicht mitbekommen hatte, ausversehen in ein falsches Seminar gesetzt. Dieses habe sie nur anhand des Themas gemerkt, nicht an den Kommilitonen. Eine Kollegin habe sie, nachdem diese ihre Frisur von Locken auf glatte, kurze Haare geändert habe, nur an der Stimme erkannt. Schon früher habe sie beim Einkaufen mit ihren Eltern immer nach der orangenen Jacke ihrer Mutter gesucht. Es sei ihr so vorgekommen, als würde sie die „orangene Jacke“ suchen, nicht „die Mutter“. Im Zug lese sie oder höre Musik, damit sie als „abgelenkt“ gelten könne, wenn sie jemanden nicht erkenne. Wenn sie angesprochen würde, verhalte sie sich abwartend und versuche die Person an der Stimme oder am Gesprächsinhalt zu identifizieren. Wenn sie angelächelt würde, lächle sie so zurück, dass es sowohl als schüchternes Grüßen als auch als verträumtes Lächeln interpretiert werden könne.

Die Familie von Frau DO (vgl. Abbildung 14) war nicht zu einem Interview bereit.



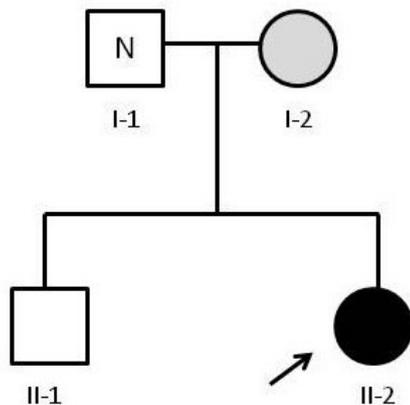
**Abbildung 14** Stammbaum der Familie von Frau DO. Der Pfeil deutet auf die Indexperson. Ein schwarz ausgefülltes Stammbaumsymbol bedeutet, dass die Person ein phänotypischer Merkmalsträger der Prosopagnosie ist. Ein „PA“ außerhalb des Stammbaumsymbols bedeutet, dass es sich fremdanamnestisch um einen phänotypischen Merkmalsträger der Prosopagnosie handelt. Weitere Stammbaumsymbole sind im Anhang auf Seite VI erläutert.

#### 4.2.13 Frau MU und ihre Familie

Frau MU war zum Zeitpunkt des Interviews 24 Jahre alt. Sie erreichte im Fragebogen 68 Punkte. Frau MU ist Prosopagnostikerin. Es ergaben sich keine Hinweise auf eine erworbene Prosopagnosie. Sie sei leicht kurzsichtig mit -1,75 dpt und trage immer Brille oder Kontaktlinsen. Sie habe keine Hörprobleme und könne jemanden gut an der Stimme erkennen. Für sie sei es keine Herausforderung, jemanden aus einem Stimmengewirr herauszuhören. Im Sozialverhalten schilderte sie sich selbst eher als

außenstehend und einzelgängerisch. Sie sei schüchtern und nur bei sehr gut bekannten Personen gesellig. Ihren Freundeskreis schätzte sie auf vier Personen, von denen sie eine nur unsicher erkenne. Der Orientierungssinn von Frau MU sei nur mäßig ausgeprägt. Sie müsse sich aktiv markante Punkte einprägen, um sich zu Recht zu finden. In einer unbekanntem Stadt empfinde sie dies als sehr schwierig. Die Objekterkennung sei im Hinblick auf Hunderassen und Vogelarten intakt. Die inneren Bilder von Objekten seien zwar vorhanden, jedoch nur zweidimensional. Wenn sie beispielsweise versuche, eine Rose in ihren Gedanken zu drehen, verschwimme das Bild. Gesichter könne sie sich nicht vorstellen. Sie greife dabei auf Fotos zurück. Diese könne sie sich als Gesamtbild vorstellen. Wenn sie versuche, sich Situationen ins Gedächtnis zu rufen, seien ihr die Gesichter nur verschwommen präsent. Sie könne sowohl das Alter, als auch das Geschlecht und die Stimmung einer anderen Person an deren Gesicht erkennen. Blickkontakt brauche sie, um die Reaktionen des Gegenübers zu beobachten. Wenn ihr Personen auf der Straße entgegen kommen würden, erkenne sie diese an den Haaren, der Statur, der Kleidung oder speziellen Gesichtszügen. Wenn das Aussehen auffällig und ungewöhnlich sei, könne sie sich Menschen, die sie neu kennenlerne, relativ schnell merken. Allerdings sei sie unsicher, ob sie diese auch noch nach einer Woche erkennen würde, weil sie dann Kleidung, Haare und eventuell verwendetes Make-up verändert hätten. Wenn sie fernsehe und die Personen sich in Statur und Haarfarbe ähnelten, habe sie große Probleme, diese zu unterscheiden. Frau MU frage dann oft nach. Es sei ihr bereits mehrfach passiert, dass sie bei einer Verabredung zwei bis dreimal durchs Restaurant habe laufen müssen, um die Freunde zu finden. Gelungen sei es ihr dann nur, wenn die Freunde ihr gewunken hätten. Als Kind habe sie ihre Mutter und ihre Tante nie unterscheiden können. Mittlerweile erkenne sie diese an den unterschiedlichen Brillen. Als der Vater sich im Urlaub den Bart abrasiert habe, habe sie die Mutter fragen müssen, wer der fremde Mann sei. In der Schule habe sie manche Klassenkameraden bereits nach zwei bis drei Tagen erkannt. Diese hätten jedoch meistens eine Besonderheit im Aussehen gehabt. Andere habe sie auch nach Jahren nicht außerhalb der Schulräume identifizieren können. Bei einem Praktikum im Kindergarten habe sie bemerkt, dass sie viel weniger Probleme habe, Kinder auseinanderzuhalten als Erwachsene. Sie führte das darauf zurück, dass die Kinder noch nicht so „angepasst“ seien. Zum Beispiel habe sie ein Mädchen an den pinken Strähnen im Haar immer gut erkennen können. Sie erzählte, dass sie einmal mit einer Freundin verabredet gewesen sei. Eine andere Freundin habe zufällig am Nebentisch gesessen. Frau MU habe diese für 30 Minuten nicht erkannt, weil die

Freundin beim Friseur gewesen war. Außerhalb der Familie könne sie ca. vier bis fünf Personen sicher wiedererkennen. Auf die Frage, woran sie die erkenne, sagte sie, dass das Aussehen auffällig sei und nannte zwei Beispiele: Einer sei zwei Meter groß und habe ein sehr markantes Gesicht mit ungewöhnlichen Augenbrauen, einen anderen kenne sie seit zehn Jahren und identifiziere ihn an den Haaren und der Statur. Wenn sich die Frisur ändern würde, könnte ihr das Probleme bereiten. Ein Mädchen, das sie sehr nett finde, lerne sie sozusagen immer wieder neu kennen, weil sie es nicht erkenne. Frau MU erkläre fremden Menschen von vorneherein, dass sie Probleme mit der Gesichtserkennung habe. Wenn sie begrüßt würde, grüße sie meistens einfach zurück, ohne zu wissen, wen sie da grüße. Sie merke sich beim Kennenlernen aktiv besondere Merkmale, beispielsweise die Augenbrauen oder die Brille.



**Abbildung 15** Stammbaum der Familie von Frau MU. Der Pfeil deutet auf die Indexperson. Ein schwarz ausgefülltes Stammbaumsymbol bedeutet, dass die Person ein phänotypischer Merkmalsträger der Prosopagnosie ist. Ein grau ausgefülltes Stammbaumsymbol bedeutet, dass die Person nur geringe Fähigkeiten der Gesichtserkennung besitzt, sie jedoch keine Prosopagnosie hat. Ein „N“ im Stammbaumsymbol bedeutet, dass es sich um eine Person mit unauffälliger Gesichtserkennung handelt. Weitere Stammbaumsymbole sind im Anhang auf Seite VI erläutert.

Der Stammbaum von Frau MU ist in Abbildung 15 dargestellt. Frau MU berichtete, dass auch ihre Mutter (I-2) oft Leute nicht erkenne. Sie führte dies jedoch auch auf die schwache Sehkraft ihrer Mutter zurück. Die Mutter erreichte im Fragebogen 49 Punkte. Durch das semi-strukturierte Interview konnte eine Prosopagnosie ausgeschlossen werden, sie zählt jedoch zu den schlechten Gesichtserkennern. Sie erzählte beim Interview, dass sie teilweise Probleme mit der Gesichtserkennung habe, sich dies jedoch auf Personen beziehe, die sie nicht sehr gut kenne, oder auf Ausnahmefälle beschränke. Sie sei kurzsichtig. Auf einem Auge habe sie -9 dpt, auf dem anderen

habe sie nach einer Augenoperation nur noch -3 dpt. Sie trage täglich eine Brille. Im Sozialverhalten hielt sie sich für schüchtern und schätzte sich weder als Macher noch als Mitläufer ein. Ihr Freundeskreis sei nie sehr groß gewesen. Das liege aber daran, dass sie lieber wenige gute Freunde habe als viele oberflächliche. Ihre Orientierung sei sehr gut. Sie habe einfach ein Gefühl für die korrekte Richtung. Die Objekterkennung sei in Bezug auf Hunderassen und Vogelarten intakt. Die inneren Bilder von Objekten und Gesichtern seien vorhanden und klar. Im Schätzen des Alters anhand des Gesichts sei sie etwas weniger als durchschnittlich gut. Das Geschlecht einer Person könne sie anhand des Gesichts erkennen ebenso wie die Attraktivität. Stimmungen könne sie live sehr gut einschätzen, auf Fotos habe sie damit jedoch Probleme. Blickkontakt brauche sie im Gespräch nicht. Sie konzentriere sich eher auf den Mund, weil sie dann besser verstehen könne, was die Person sage. Die Mutter von MU berichtete, dass sie Personen vor allem an der Größe, der Kleidung und den Haaren erkenne. In der Nähe sei es auch möglich, die Person am Gesicht zu erkennen. Als Beispiele führte sie an, dass sie ihren Exmann an dem wippenden Schritt und ihren Sohn an der Größe und der Körperhaltung erkennen könne. Sie brauche nur kurz Kontakt, um sich eine Person einzuprägen. Beispielsweise würde sie auch nach drei Monaten einen Vertreter wiedererkennen, mit dem sie nur einen Nachmittag Kontakt gehabt habe. Ihr Vertrautheitsgefühl sei meistens richtig. Im Schwimmbad habe sie jedoch Probleme gehabt, ihre Kinder wiederzuerkennen und habe sich die Badehosen gemerkt. Sie erzählte, dass sie sich beim Einkaufen auf die Regale konzentriere. Wenn sie angesprochen würde, sei ihr oft nicht klar, wer die Personen seien. Sie würde sie dann am Gesamtbild oder an der Stimme erkennen. Bei einem bestimmten Mann habe sie immer Probleme ihn wiederzuerkennen. Sie würde es bei der kleinsten Veränderung nicht mehr schaffen ihn zu identifizieren. Er sei aber die einzige Person, bei der ihr das so ginge. Sie habe nur ein Mal eine ihr nahestehende Person nicht erkannt. Das sei ihre Mutter nach einer Operation gewesen. Sie sei nach der Operation in das Zimmer gekommen und da haben zwei Frauen im selben Alter und mit ähnlichen Frisuren gelegen. Da beide nach der Narkose noch geschlafen und beide noch Krankenhauswäsche getragen haben, sei dies kein Hinweis gewesen. Sie habe ihre Mutter anhand der Sachen auf dem Nachttisch identifizieren müssen.

Der Vater von Frau MU (I-1) sei von Beruf Kaufmann. Er gab keine Probleme mit Sinneswahrnehmungen an. Im Gespräch brauche er zwar keinen Blickkontakt, schaue jedoch ins Gesicht und auf die Körperhaltung. Ein inneres Bild von seiner derzeitigen Partnerin sei klar vorhanden. Die Augenfarbe wisse er jedoch nur aus ihrem

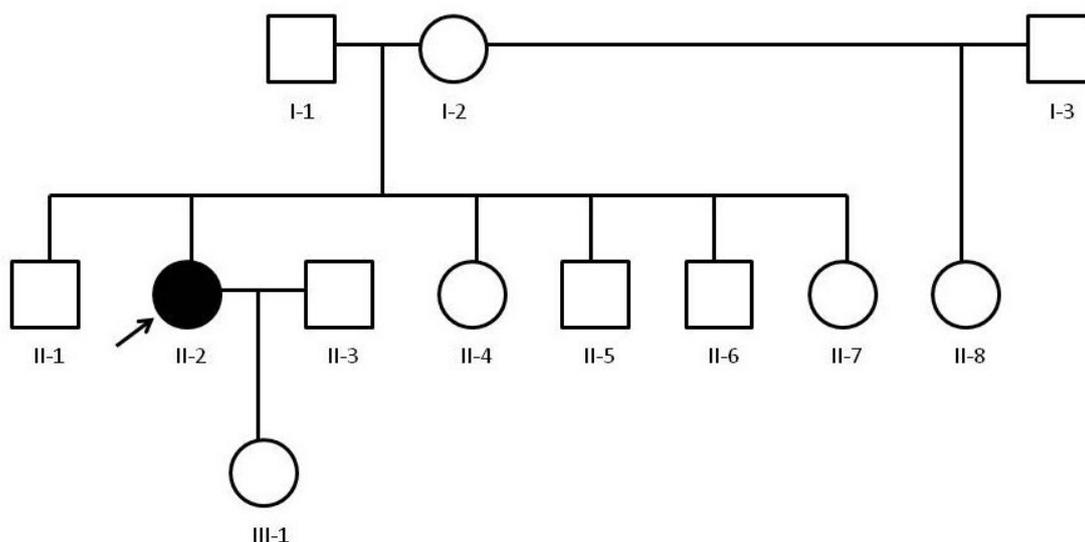
Personalausweis. Er habe noch nie nahe Verwandte oder Freunde nicht erkannt. Seine Orientierung sei besser als bei anderen, er ginge dabei einfach nach seinem Gefühl vor. Wenn er selbst zuerst grüße, sei ihm die Person immer bekannt, beim Zurückgrüßen sei dies nicht immer der Fall. Er könne jedoch sofort sagen, ob er eine Person bereits zuvor ein Mal gesehen habe. Der Vater von MU gab an, weder Probleme beim Fernsehen zu haben, noch beim Erkennen seiner Freunde im Restaurant. Er hielt sich selbst eher für zurückhaltend und für einen Mitläufer. Zusammenfassend fand sich beim Vater von Frau MU kein Hinweis auf eine Prosopagnosie.

#### **4.2.14 Frau RO und ihre Familie**

Frau RO war zum Zeitpunkt des Interviews 47 Jahre alt. Sie war durch die SternTV-Reportage auf die Prosopagnosie aufmerksam geworden. Sie habe sich dabei in „groben Zügen“ wiedererkannt. Sie erreichte im Fragebogen 68 Punkte. Frau RO ist Prosopagnostikerin. Es ergaben sich keine Hinweise auf eine mögliche erworbene Prosopagnosie. Sie sei kurzsichtig und habe einen Astigmatismus. Ihre Brille trage sie jedoch nur zeitweise, sodass sie Probleme mit dem Sehen habe. Frau RO habe keine Gehörprobleme und könne jemanden sehr gut an der Stimme wiedererkennen. In der sozialen Interaktion fühle sie sich weder als Mitläufer noch als Macher. Im Aufbauen von Beziehungen sei sie mittelmäßig. Sie hielt sich weder für schüchtern noch für gesellig. Ihr Freundeskreis umfasse fünf Personen, mit denen sie sehr engen Kontakt habe. Ihre Orientierung sei schlecht. Sie habe kein Gefühl für die richtige Richtung und könne sich auch nicht nach der Himmelsrichtung orientieren. Stadtpläne und Karten zu lesen sei allerdings kein Problem. Die Objekterkennung sei im Hinblick auf Hunderassen und Vogelarten intakt. Die inneren Bilder von Objekten seien vorhanden und dreidimensional bis lebhaft. Dagegen seien die inneren Bilder von Gesichtern nur verschwommen und in Teilen vorhanden. Bei ihrer Tochter könne sie sich beispielsweise an den Mund und die Augen erinnern, sowie an die Mimik. Ein ganzheitliches Bild entstehe dabei jedoch nicht. Frau RO könne das Alter einer Person, das Geschlecht und Stimmungen an Gesichtern ablesen. Sie brauche im Gespräch Blickkontakt, um den Gemütszustand der anderen Person zu erfassen. Personen, die ihr begegnen, erkenne sie hauptsächlich am Gang. Die Körpergröße und die Haltung, sowie die Kleidung spielten ebenfalls eine Rolle. Eine Person, die sie neu kennenlerne, würde sie wahrscheinlich gar nicht wiedererkennen, egal wie lange das Kennenlernen dauere. Sie würde sehr oft angesprochen, dass sie nicht grüße. Sie versuche dann, das zu überspielen und sich Ausreden einfallen zu lassen. Mittlerweile grüße sie auf

ihrer Arbeit jeden, in der Stadt jedoch nur, wer ihr bekannt sei. Sie habe oft die Erfahrung gemacht, dass auf ihr Vertrautheitsgefühl kein Verlass sei. Personen, die sie schon sehr oft gesehen habe, kämen ihr völlig unbekannt vor. Insgesamt könne sie sich berühmte Männer besser merken als Frauen, aber beide eher schlecht. Beim Fernsehen habe sie große Probleme der Handlung zu folgen, weil sie die Schauspieler nicht auseinanderhalten könne. Sie müsse oft bei ihrer Tochter nachfragen. Im Schwimmbad erkenne sie die Leute am Gang. Es erschien ihr auch möglich, dass sie die Personen am Bikini erkenne. Dies tue sie jedoch ihrer Meinung nach dann unbewusst. Wenn sie mit Freunden verabredet sei, rufe sie diese vorher an, damit sie winken, wenn diese sie sehen. Frau RO habe dies bisher immer auf die schlechten Augen geschoben, mittlerweile sehe sie jedoch ein, dass dies auch an der Prosopagnosie liegen könne. Bei Verabredungen sei sie meistens etwas früher am Treffpunkt. Sie arbeite seit 20 Jahren in einer Bibliothek und kenne immer noch nicht alle Kollegen. Bei der Betriebsversammlung, die alle sechs Monate stattfindet, könne sie schwören, dass sie einige noch nicht gesehen habe. Es geschehe häufiger, dass sie mit Kunden in der Bibliothek angeregt über ein Buch diskutiere. Wenn der Kunde kurz weggehe, z.B. um das Buch zu holen, und daraufhin zurückkehre, wisse sie daraufhin nicht mehr, wer der Mann vor ihr sei. An der Reaktion merke sie dann, dass sie ihn erkennen müsste. Die direkte Nachbarin habe auf der Straße immer begrüßt, doch Frau RO habe nie gewusst, wer sie sei. Irgendwann habe die Nachbarin sie direkt angesprochen und Frau RO habe das Gefühl gehabt, dass sie sich noch nie gesehen hätten. Bei Besuchen im Krankenhaus habe sie immer Angst, die Leute nicht wiederzuerkennen, weil die in der Krankenhauswäsche alle gleich aussehen. Sie habe daher immer jemanden vorgeschickt. Einmal habe sich die Tochter die hellbraunen Haare dunkel gefärbt. Zwei Tage später sei sie auf Klassenfahrt gefahren. Als Frau RO sie wieder habe abholen wollen, habe sie die Tochter für den „Bruchteil einer Sekunde“ nicht erkannt, sondern habe sich gefragt: „Wer ist denn dieses hübsche türkische Mädchen?“. In dem Moment habe die Tochter nicht geredet und regungslos da gestanden. Danach habe sie ihre Tochter erkannt, eventuell jedoch an der Stimme. Vor einiger Zeit habe sie ein altes Buch gefunden, das ihr Vater herausgegeben hatte. Auf dem Bucheinband waren Gesichter und sie habe den Eindruck gehabt, ihren Vater darunter zu erkennen. Die Tochter habe dies jedoch verneint und es habe sich herausgestellt, dass er es wirklich nicht gewesen sei. Im Bildertest auf der SternTV-Website habe sie von Frau Dr. Merkel gedacht, dass sie diese Frau vorher noch nie gesehen habe. Im Fernsehen erkenne sie Frau Dr. Merkel immer, eventuell jedoch an

Stimme und Gang. Wenn sie die Nachbarn im Haus treffe, erkenne Frau RO diese. In einem anderen Kontext sei dies jedoch schwierig. Einen Nachbarn erkenne sie beispielsweise an seinem kleinen Hund. Von ihrer Familie berichtete Frau RO nicht über Probleme mit der Gesichtserkennung. Es waren keine Familienmitglieder zu einem Interview bereit. Ihr Stammbaum ist in Abbildung 16 dargestellt.



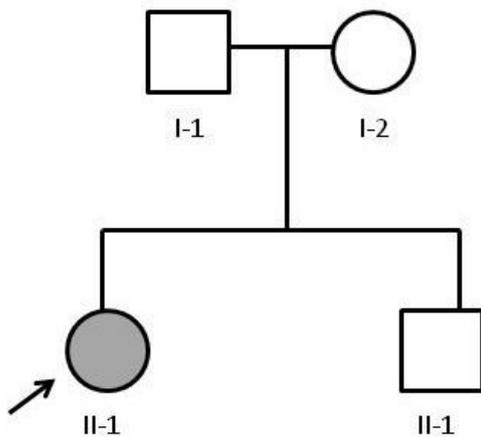
**Abbildung 16** Stammbaum der Familie von Frau RO. Der Pfeil deutet auf die Indexperson. Ein schwarz ausgefülltes Stammbaumsymbol bedeutet, dass die Person ein phänotypischer Merkmalsträger der Prosopagnosie ist. Weitere Stammbaumsymbole sind im Anhang auf Seite VI erläutert.

### 4.3 Eigene Ergebnisse: Probanden mit schlechter Gesichtserkennung

#### 4.3.1 Frau UL und ihre Familie

Frau UL war zum Zeitpunkt des Interviews 29 Jahre alt. Sie hat keine Prosopagnosie, sondern wird zu den schlechten Gesichtserkennern gezählt. Sie habe in einer Zeitung einen Artikel über die Prosopagnosie gelesen. In dem Erfahrungsbericht einer Betroffenen habe sie sich teilweise wiedererkannt, jedoch nicht in dem starken Ausmaß. Sie erreichte in dem Fragebogen 64 Punkte. Mit -1,5 dpt und -2 dpt sei sie leicht kurzsichtig und trage eine Brille. Sie habe keine Gehörprobleme und könne jemanden gut an der Stimme erkennen. Sie hielt sich eher für schüchtern und habe nur einen kleinen Freundeskreis von etwa drei Personen. Ihre Orientierung sei gut. Sie könne sich über Eckpunkte und den Stadtplan zu Recht finden. Ihre Objekterkennung

funktioniere zumindest im Hinblick auf Hunderassen und Vogelarten. Ihre inneren Bilder von Objekten seien klar und lebhaft. Gesichter könne sie sich sehr genau vorstellen, wenn sie sich Fotos in Erinnerung rufe. Das Alter, das Geschlecht und Stimmungen könne sie an Gesichtern problemlos ablesen. Im Gespräch halte sie Blickkontakt, weil sie es höflicher finde und sie währenddessen versuche, sich die Person einzuprägen - beispielsweise ob die Augen weit auseinander stehen, die Nasenform, die Ohrringe. Dies gelinge ihr jedoch häufig nicht. Nachdem sie eine Person mehrmals getroffen habe, könne sie diese zunächst an der Frisur und der Kleidung, später auch an der Mimik und am Gesicht selbst erkennen. Gute Freunde erkenne sie einfach und wisse dabei nicht, woran. Daher habe sie nahe Verwandte und gute Freunde auch noch nie übersehen. Im Schwimmbad erkenne sie Bekannte an ihren Badeanzügen. Ihre Freunde erkenne sie einfach. Das Gleiche gelte für Verabredungen: Ihre Freunde in einem gut besetzten Restaurant zu finden, gelinge ihr problemlos. Bei Treffen mit Personen, die ihr nicht so gut bekannt sind, sei sie lieber zu früh da, damit die anderen suchen müssen. Ihre Schüler erkenne sie nach einer Weile auch in einem anderen Kontext. Das halte auch an, wenn sie diese momentan nicht unterrichte. Nach einer Weile werde es jedoch wieder schwieriger. Als sie mit dem Studium angefangen habe, sei ihr zunächst nicht aufgefallen, dass sie mehr Probleme mit dem Erkennen von Personen habe als andere. Jedoch habe sie ein Mal einen Jungen nicht wiedererkannt, mit dem sie zwei Stunden pro Woche einen Kurs belegt hatte. Ihre Freundinnen hätten ihn erkannt. Eine Kommilitonin, die sie ein Jahr lang nicht gesehen habe, habe sie bei einer Verabredung am Bahnhof nicht erkannt, weil diese eine neue Frisur hatte. Als diese dann zielstrebig auf sie zugelaufen sei, sei es dann klar gewesen. Nach drei Jahren im Chor erkenne sie in der Stadt immer noch nicht die anderen Mitglieder. Den Chorleiter erkenne sie, weil er ein Spanier sei, einen dicken Bauch und „schleimige Haare“ habe. Eine Frau, die im Chor hinter ihr stehe, erkenne sie an den lockigen Haaren. Auf Nachfrage berichtete sie jedoch, dass sie diese auch mit einer anderen Frisur erkennen würde, weil sie auch außerhalb des Chors mehr Kontakt hätten. Der Stammbaum von Frau UL Stammbaum ist in Abbildung 17 dargestellt.



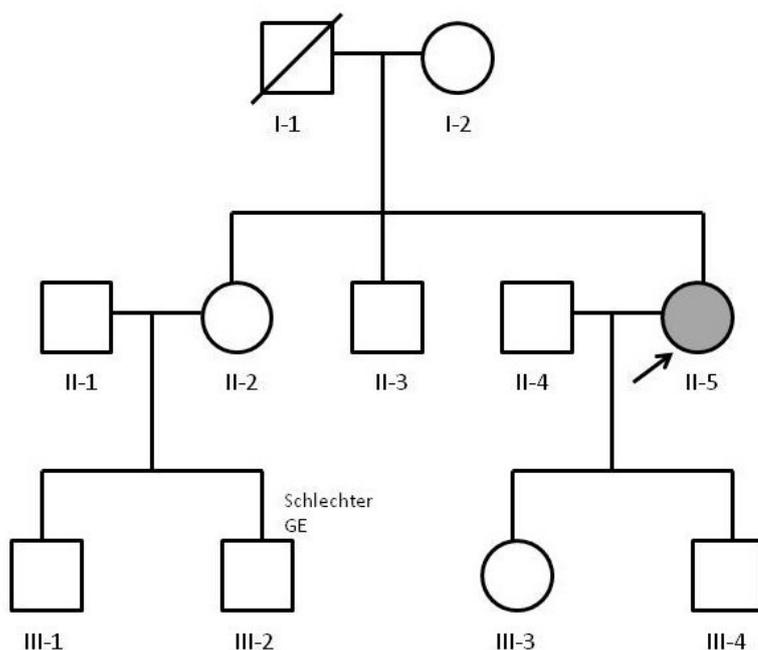
**Abbildung 17** Stammbaum der Familie von Frau UL. Der Pfeil deutet auf die Indexperson. Ein grau ausgefülltes Stammbaumsymbol bedeutet, dass die Person nur geringe Fähigkeiten der Gesichtserkennung besitzt, sie jedoch keine Prosopagnosie hat. Weitere Stammbaumsymbole sind im Anhang auf Seite VI erläutert.

#### 4.3.2 Frau RY und ihre Familie

Frau RY war zum Zeitpunkt des Interviews 45 Jahre alt. Sie ist eine schlechte Gesichtserkennnerin. Sie erreichte im Fragebogen 65 Punkte. Eine ihrer Freundin habe die SternTV-Reportage gesehen und sie daraufhin über die Fragebogenaktion informiert. Frau RY hielt sich selbst für etwas weitsichtig, war jedoch noch nicht beim Augenarzt, weil sie eine Brille scheuen würde. Sie sagte jedoch, dass es für sie keine starke Beeinträchtigung sei. Frau RY habe keine Hörprobleme und könne die näheren Bekannten an der Stimme erkennen. Sie hielt sich für schüchtern und für einen Macher. Sie habe bemerkt, dass vermehrt Probleme aufgetreten seien, seit sie sich im Studium vom Mitläufer zum Macher gewandelt habe. Sie könne sich nun „nicht einfach anhängen“. Ihr Freundeskreis umfasse ungefähr 30 Personen. Sie sei im Sportverein aktiv und fahre oft zu Seminaren und Weiterbildungen. Die engeren Freunde erkenne sie mit jedem Outfit, die Bekannte aus einer Sportgruppe erkenne sie mit einem anderen Outfit in der Stadt nicht. Ihr Orientierungssinn sei eher schlecht. Sie verwechsle oft rechts und links und selbst wenn sie sich auf den Weg konzentriere, falle es ihr schwer, zurückzufinden. Die Objekterkennung funktioniere in Bezug auf Hunderassen und Vogelarten einwandfrei. Die Vorstellung eines Hundes falle ihr jedoch schwer. Hierbei könne sie sich nur ein Foto vorstellen. Eine Rose könne sie sich auch dreidimensional vorstellen. Die inneren Bilder von Gesichtern seien von ihren Freunden und ihrer Familie sehr klar vorhanden. Sie könne sich beispielsweise ganz genau vorstellen, wie ihr Partner aussehe. Es falle ihr schwer, das Alter einer Person

anhand des Gesichts zu schätzen. Im Gegensatz dazu, sei es einfach für sie, das Geschlecht und die Stimmung einer Person am Gesicht abzulesen. Blickkontakt benötige Frau RY für ihr Wohlbefinden. Sie wisse nicht, seit wann sie diesen brauche. Um eine Person sicher wiederzuerkennen, benötige sie mehr als ein Treffen. Wenn ihr jemand begegne, der nicht aus ihrem „engeren Kreis“ stamme, habe sie meistens keine Chance, ihn wiederzuerkennen. Sie merke sich nicht aktiv Merkmale und wisse meistens auch nicht, was eine Person für Kleidung trage. Personen aus ihrem „engeren Kreis“ erkenne sie an der Gesamterscheinung. Dabei könne sie nicht festmachen, woran genau sie die Menschen identifiziere. Bei regelmäßigem Kontakt sei es ihr noch nicht passiert, dass sie jemanden nicht erkannt habe. Mittlerweile sage sie Menschen, die sie neu kennenlerne, dass sie Probleme mit der Gesichtserkennung habe. Dadurch vermeide sie es, diese unbewusst vor den Kopf zu stoßen. Ihr Vertrautheitsgefühl sei vorhanden, könne jedoch auch trügerisch sein. Sie habe viele falsch positive und falsch negative Erlebnisse. Beim Fernsehen habe sie große Probleme die Schauspieler zuzuordnen. Daher gucke sie kaum noch Filme, weil ihr Mann vom Nachfragen schon genervt sei und sie der Handlung alleine meistens nicht folgen könne. Im Schwimmbad habe sie keine Probleme, ihren Mann und ihre Kinder zu erkennen. Sie erkenne sie einfach. Ebenso habe sie keine Schwierigkeiten, ihre Freunde bei Verabredungen zu finden. Wenn sie jemanden in der Stadt treffe, den sie anscheinend kennen müsse, unterhalte sie sich mit der Person. Wenn sie selbst es aus dem Gesprächsinhalt nicht erschließen könne, wer die Person sei, müsse dies der Mann zu Hause versuchen. Wenn sie zu Seminaren fahre, könne sie in der Kaffeepause nicht sagen, ob eine Person am Seminar teilnehme oder nur ein anderer Hotelgast sei. Daher nehme sie auf Seminare gerne jemanden mit, der ihr sagen könne, wer die Personen sind. Im Supermarkt schaue sie ins Regal, damit sie die Personen nicht angucke und sie im Zweifelsfall nicht erkenne. Bei ihrer letzten Geburtstagsfeier seien 30 Personen eingeladen gewesen. Diese hätte sie zweifelsfrei an der Tür erkannt. Mit diesem harten Kern habe sie keine Probleme, aber deren Kinder erkenne sie schon nicht mehr. Dagegen habe sie Schwierigkeiten, ihre entfernteren Verwandten, die sie nur ein- bis zweimal im Jahr sehe, auf einer Familienfeier wiederzuerkennen. Hier müsse ihr Mann ihr die eigene Familie erklären. Als ihre Mutter im Krankenhaus lag, sei Frau RY sie besuchen gegangen. Eine Krankenschwester habe sie mit: „Mensch, du hier?! Ich wusste gar nicht, dass deine Mutter hier liegt“ begrüßt. Daraufhin habe ihre Mutter erklärt: „Das ist Schwester Maren.“ Die Schwester habe dies jedoch verneint und Frau RY aufgefordert, ihrer

Mutter den richtigen Namen zu sagen. Frau RY habe die Frau jedoch nicht erkannt. Es habe sich herausgestellt, dass es eine Freundin der Schwägerin war. Vor sechs Monaten seien neue Nachbarn eingezogen. Erst jetzt erkenne sie die Frau sicher. Dafür erkenne sie diese nun auch in einem unerwarteten Kontext. In der Familie habe ihr Neffe eventuell Probleme mit der Gesichtserkennung. Er gebe auf Feiern manchmal derselben Person mehrmals die Hand. Der Stammbaum von Frau RY ist in Abbildung 18 dargestellt.

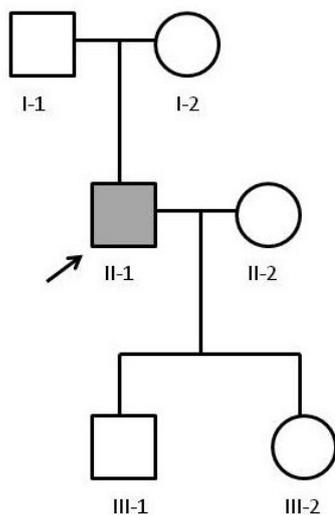


**Abbildung 18** Stammbaum der Familie von Frau RY. Der Pfeil deutet auf die Indexperson. Ein grau ausgefülltes Stammbaumsymbol bedeutet, dass die Person nur geringe Fähigkeiten der Gesichtserkennung besitzt, sie jedoch keine Prosopagnosie hat. Ein "schlechter GE" außerhalb des Stammbaumsymbols bedeutet, dass es sich fremdanamnestisch um einen schlechten Gesichtserkenner handelt. Weitere Stammbaumsymbole sind im Anhang auf Seite VI erläutert.

### 4.3.3 Herr OJ und seine Familie

Herr OJ war zum Zeitpunkt des Interviews 65 Jahre alt. Er hat keine Prosopagnosie, sondern wird zu den schlechten Gesichtserkennern gezählt. In Abbildung 19 ist sein Stammbaum zu sehen. Er habe ebenfalls SternTV gesehen. Die Einschränkungen seien ihm schon seit seiner Jugend bekannt. Bei einem Abschlussball seiner Tanzschule habe er seine Tanzpartnerin nicht wiedererkannt, nachdem er kurz draußen gewesen sei. Im Fragebogen erreichte er 68 Punkte. Herr OJ sei kurzsichtig und trage daher eine Brille. Er habe keine Hörprobleme und könne Menschen an ihrer Stimme erkennen. Er halte sich für gesellig, wenn er sich in seinem Freundeskreis

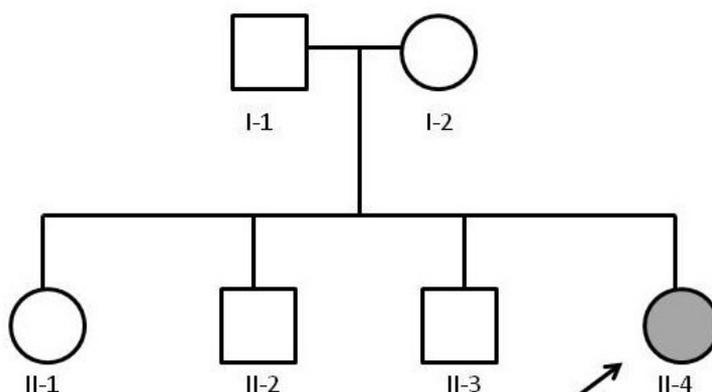
bewege. Bei Unbekannten sei er eher schüchtern. Er sei in einer Tennisgruppe aktiv. Sein Orientierungssinn sei gut. Er habe ein gutes Gefühl für die Himmelsrichtungen. Die Objekterkennung von Herrn OJ sei in Bezug auf Hunderassen und Vogelarten funktionsfähig. Seine inneren Bilder von Objekten seien intakt und dreidimensional. Auch die inneren Bilder von Gesichtern könne er klar wahrnehmen. Das Alter einer Person könne er anhand des Gesichts nicht so gut schätzen, wie das Geschlecht und die Stimmung. Blickkontakt in einem Gespräch habe er schon immer als angenehm empfunden. Seine Freunde erkenne er am Gesamteindruck und am Gesicht. Bei Bekannten müsse er sich auf die Körperhaltung oder auf seine Frau, die ihm vorsage, verlassen. Um sich eine Person einzuprägen, brauche Herr OJ mehr als eine Begegnung. Er könne nach einer zweistündigen Besprechung in der Firma am nächsten Tag häufig die Kollegen nicht wiedererkennen. Daher habe er damit begonnen, die Personen von davon zu unterrichten, dass er Probleme mit der Gesichtserkennung habe, wenn er sie kennenlerne. Schwimmbadbesuche seien mit seiner Familie immer unproblematisch gewesen. Die Schulkameraden der Kinder habe er dagegen auch nach mehrmaligen Treffen nicht unterscheiden können. Seine Kinder unter ihren Freunden zu erkennen, sei kein Problem gewesen. Beim Fernsehen würden manchmal Probleme auftreten. Dabei könne seine Frau ihm meistens weiterhelfen.



**Abbildung 19** Stammbaum der Familie von Herrn OJ. Der Pfeil deutet auf die Indexperson. Ein grau ausgefülltes Stammbaumsymbol bedeutet, dass die Person nur geringe Fähigkeiten der Gesichtserkennung besitzt, sie jedoch keine Prosopagnosie hat. Weitere Stammbaumsymbole sind im Anhang auf Seite VI erläutert.

#### 4.3.4 Frau DC und ihre Familie

Frau DC war zum Zeitpunkt des Interviews 33 Jahre alt. Sie erreichte im Fragebogen 54 Punkte. Sie hat keine Prosopagnosie, sondern wird zu den schlechten Gesichtserkennern gezählt. Eine Anamnese für Kopfverletzungen oder zentralnervöse Störungen bestand nicht. Frau DC sei mit -7 dpt kurzsichtig und trage dauerhaft eine Brille. Sie habe keine Gehörprobleme und könne problemlos jemanden an der Stimme erkennen. Sie bezeichnete sich eher als Macher und als gesellig. Ihr Orientierungsgefühl sei sehr schlecht. Die Unterscheidung von Vogelarten oder Hunderassen sei kein Problem. Ihre inneren Bilder sowohl von Gesichtern als auch von Objekten seien eher schlecht. Ihr kämen nur Einzelaspekte ins Gedächtnis. Sie könne das Alter, das Geschlecht und die Stimmung gut an Gesichtern ablesen. Sie habe ein inneres Bedürfnis nach Blickkontakt im Gespräch. Woran sie jemanden erkenne, könne sie nicht genau sagen. Sie brauche nicht lange, um sich jemanden einzuprägen, dafür reiche ein Kundengespräch aus. Sie arbeite als Augenoptikerin und habe keine Probleme ihre Kunden am selben Tag wiederzuerkennen. Allerdings habe sie Probleme damit, ihre Kunden eine Woche später wiederzuerkennen. Sie habe noch nie nahe Verwandte oder gute Freunde nicht erkannt. Sie berichtete nur ein Erlebnis, wobei sie eine Bekannte mit kurzen Haaren nach drei Jahren nicht wiedererkannt habe, als diese mit langen Haaren vor ihr stand. Frau DC habe keine Probleme mit dem Erkennen von Personen, die im Einheitslook erscheinen. Für sie sei es nicht schwierig, ihre Freunde im Restaurant zu finden oder ihre Familienangehörigen auf einem Foto zu erkennen. Der Stammbaum von Frau DC ist in Abbildung 20 dargestellt.

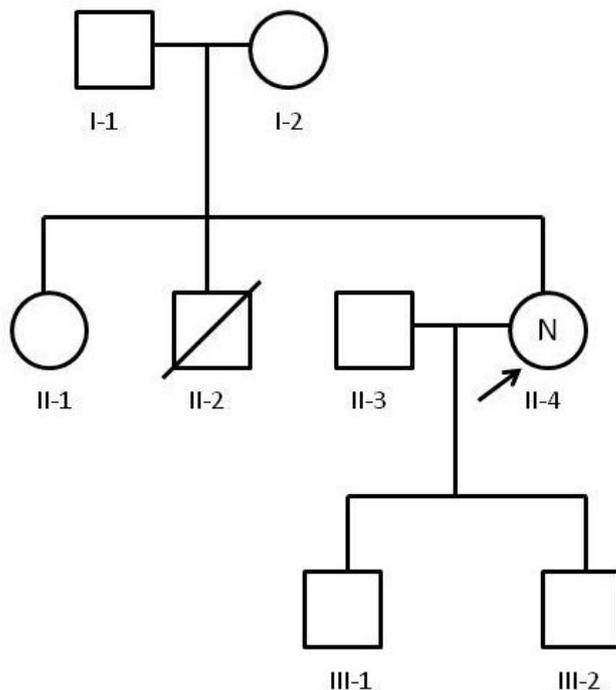


**Abbildung 20** Stammbaum der Familie von Frau DC. Der Pfeil deutet auf die Indexperson. Ein grau ausgefülltes Stammbaumsymbol bedeutet, dass die Person nur geringe Fähigkeiten der Gesichtserkennung besitzt, sie jedoch keine Prosopagnosie hat. Weitere Stammbaumsymbole sind im Anhang auf Seite VI erläutert.

## **4.4 Eigene Ergebnisse: Probanden mit unauffälliger Gesichtserkennung**

### **4.4.1 Frau DT und ihre Familie**

Frau DT war zum Zeitpunkt des Interviews 57 Jahre alt. Sie hat eine unauffällige Gesichtserkennung. Sie erreichte im Fragebogen 60 Punkte. Sie trage eine Brille, weil sie mit -1,75 dpt und -2,5 dpt kurzsichtig sei. Hörprobleme habe sie keine und sie könne Personen an der Stimme erkennen. Sie halte sich für sehr schüchtern und sehe darin einen Grund für ihre Probleme, weil sie immer „nach unten“ geguckt habe. Ihr Freundeskreis umfasse nur drei bis fünf Personen. Ihre Orientierung sei sehr schlecht. Bei Wanderungen gehe sie immer in die falsche Richtung. Die Objekterkennung sei in Hinsicht auf Hunderassen und Vogelarten intakt. Die inneren Bilder von Objekten würden sehr stark variieren. Zum einen könne sie sich einen Baum nur skizzenhaft und in blassen Farben vorstellen, zum anderen könne sie sich eine Rose dreidimensional ausmalen. Die inneren Bilder von Gesichtern seien dagegen klar vorhanden. Frau DT könne das Alter einer Person nicht anhand des Gesichts schätzen. Sie könne jedoch das Geschlecht einer Person und die Stimmung am Gesicht ablesen. Blickkontakt während eines Gesprächs zu halten, habe Frau DT erlernt. Wenn ihr jemand sympathisch sei, könne sie sich sein Gesicht schneller einprägen. Personen in der Stadt zu erkennen, gelinge ihr nur, wenn sie sehr außergewöhnlich aussähen. Ihre Freunde erkenne sie „einfach“. Beim Fernsehen träten gelegentlich Probleme auf. Sie frage dann ihren Mann, wer die aufgetretene Person sei. Früher habe sie Probleme gehabt, die Mädchen aus den Klassen ihrer Söhne auseinanderzuhalten. Sie hätten alle blonde, lange Haare und einen Pferdeschwanz getragen. Ihren Mann nehme sie oft mit, damit er ihr die Personen benenne. Er begrüße dann die Personen mit Namen, damit auch sie wisse, wer es sei. Ihre Freunde trotz neuer Brille oder anderer Frisur zu erkennen, sei für sie kein Problem. Solche Dinge würden ihr meistens gar nicht auffallen. Der Stammbaum von Frau DT ist in Abbildung 21 dargestellt.

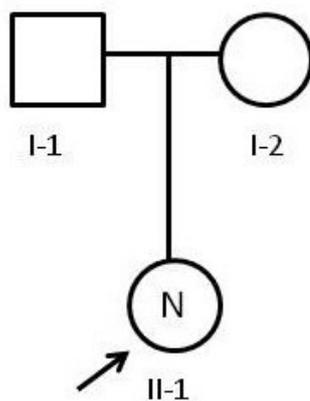


**Abbildung 21** Stammbaum der Familie von Frau DT. Der Pfeil deutet auf die Indexperson. Ein „N“ im Stammbaumsymbol bedeutet, dass es sich um eine Person mit unauffälliger Gesichtserkennung handelt. Weitere Stammbaumsymbole sind im Anhang auf Seite VI erläutert.

#### 4.4.2 Frau FD und ihre Familie

Frau FD war zum Zeitpunkt des Interviews 29 Jahre alt. Sie hat eine unauffällige Gesichtserkennung. Sie erreichte im Fragebogen 60 Punkte. Sie habe ebenfalls die SternTV-Reportage gesehen. Sie habe sich darin wiedererkannt, dass es ihr ebenfalls schwer falle, die Schauspieler in einem Film zu unterscheiden. Bekanntere Schauspieler könne sie ebenfalls nur schwer wiedererkennen. Sie sei mit -10 dpt kurzsichtig und trage eine Brille. Frau FD habe keine Probleme mit dem Gehör und könne andere Menschen an ihrer Stimme erkennen. Sie halte sich eher für schüchtern und gleichzeitig im sozialen Kontakt für einen „Macher“. Sie kontrolliere gerne und bestimme und sei gleichzeitig eher einzelgängerisch. Frau FD habe ungefähr 10 Freunde, zu denen sie regelmäßig Kontakt habe. Sie sei in einem Volleyballverein aktiv. Ihr Orientierungssinn sei sehr unterschiedlich ausgeprägt. Sie könne sich nicht nach ihrem Gefühl richten oder sich auf Himmelsrichtungen verlassen, sie könne aber gut Karten lesen und nach einem Stadtplan vorgehen. Wenn sie sich konzentriere, könne sie einen Weg anhand von Eckpunkten finden. Ihre Objekterkennung sei funktionsfähig. Ihre inneren Bilder von Objekten seien jedoch nur zweidimensional vorhanden. Die inneren Bilder von Gesichtern könne sie nur verschwommen

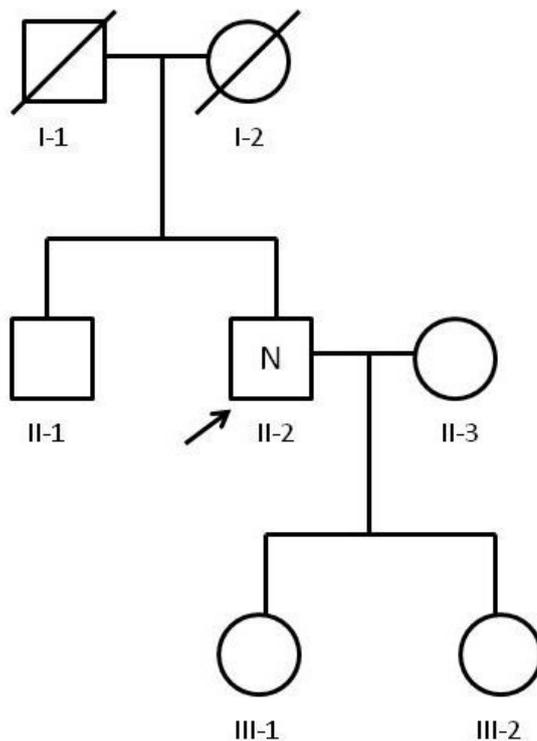
wahrnehmen. Sie könne sich an Fotos erinnern, diese jedoch auch nur Merkmal für Merkmal abrufen. Das Alter einer Person könne Frau FD nicht einschätzen. Das Geschlecht könne sie jedoch erkennen und auch Stimmungen an Gesichtern abzulesen, falle ihr leicht. Sie brauche Blickkontakt, weil dies ihr ein Gefühl von Aufmerksamkeit vermittele. Sie versuche, im Gesicht ihres Gegenübers zu „lesen“. Ihr sei dabei jedoch schon häufiger gesagt worden, dass sich die andere Person „angestarrt“ fühle. Wenn sie eine Person erkenne, dann wisse sie nicht, woran: „Ich erkenne sie halt“. Sobald sie eine interessante Begebenheit mit einer Person verknüpfe, könne sie sich diese merken. Sie achte dabei nicht darauf, sich bestimmte Merkmale einzuprägen. Ihre Klassenkameraden habe Frau FD nach fünf Jahren problemlos auf einer Feier wiedererkannt. Bei Verabredungen sei sie meistens zu spät. Sie habe keine Probleme, ihre Freunde zu erkennen. Früher habe sie viel Jugendarbeit gemacht. Sie habe damals nicht alle Kinder aus einem zweiwöchigen Zeltlager in der Stadt wiedererkennen können. Die Kinder, mit denen sie intensiveren Kontakt gehabt habe oder bei denen es einen Vorfall wie eine Verletzung gegeben habe, könne sie ohne Probleme identifizieren. In einer Menschenmenge erkenne sie ihre Mutter an den roten Haaren, ihren Vater an der Statur und ihren Ehemann an der Größe wieder. Bei ihrem Berufsstart habe sie die drei neuen Kollegen sofort wiedererkannt, ohne sich aktiv Merkmale eingepägt zu haben. Der Stammbaum von Frau FD ist in Abbildung 22 dargestellt.



**Abbildung 22** Stammbaum der Familie von Frau FD. Der Pfeil deutet auf die Indexperson. Ein „N“ im Stammbaumsymbol bedeutet, dass es sich um eine Person mit unauffälliger Gesichtserkennung handelt. Weitere Stammbaumsymbole sind im Anhang auf Seite VI erläutert.

#### **4.4.3 Herr OT und seine Familie**

Herr OT war zum Zeitpunkt des Interviews 58 Jahre alt. Er erreichte im Fragebogen 58 Punkte. Er hat eine unauffällige Gesichtserkennung. Eine Anamnese für Kopfverletzungen oder zentralnervöse Störungen bestand nicht. Er sei kurzsichtig und trage ständig eine Brille. Herr OT habe keine Gehörprobleme und könne Menschen sehr gut an der Stimme erkennen. Auch jemanden aus einem Stimmengewirr herauszuhören, sei kein Problem. Für besonders geräuschempfindlich halte er sich nicht. Herr OT hielt sich weder für schüchtern noch für gesellig. Er habe einen Freundeskreis von fünf bis zehn Personen. Sein Orientierungssinn sei gut. Er richte sich dabei nach der Himmelsrichtung. Seine inneren Bilder von Objekten und Gesichtern seien lebhaft und klar. Er könne das Alter einer Person, sowie das Geschlecht und die Stimmung am Gesicht ablesen. Ob ein Gesicht für ihn attraktiv sei oder nicht, könne er nur unsicher festmachen. Beim Erkennen von Freunden und Familienmitgliedern am Gesicht habe er keine Probleme. Er habe noch nie gute Freunde oder Verwandte nicht erkannt. Allerdings habe er ein Mal eine Kollegin nicht erkannt, als diese ihn aus dem Auto heraus begrüßt habe. Er habe damals seine Tochter gefragt, die ihm nicht habe weiterhelfen können. Einen Tag zuvor habe er noch zusammen mit der Kollegin gegessen. Im Restaurant oder im Schwimmbad habe er keine Probleme seine Freunde wiederzuerkennen. Die Polizisten in Uniform zu unterscheiden, wenn sie in Gruppen zusammenstünden und ihm nur flüchtig bekannt seien, sei für ihn ein Problem. Allerdings würden in seiner Dienststelle 300 Polizisten arbeiten. Wenn sie keine Uniform trügen, erkenne er sie gar nicht. Auf Geburtstagen frage er immer seine Frau, wer die Personen seien, besonders bei Personen, die er nur ein Mal im Jahr sehe. Herr OT arbeitet als Angestellter bei der Polizei. Auf Fotos erkenne er seine Familienangehörigen immer und beim Fernsehen träten nur bei besonders turbulenten Filmen Probleme auf. Der Stammbaum von Herrn OT ist in Abbildung 23 dargestellt.

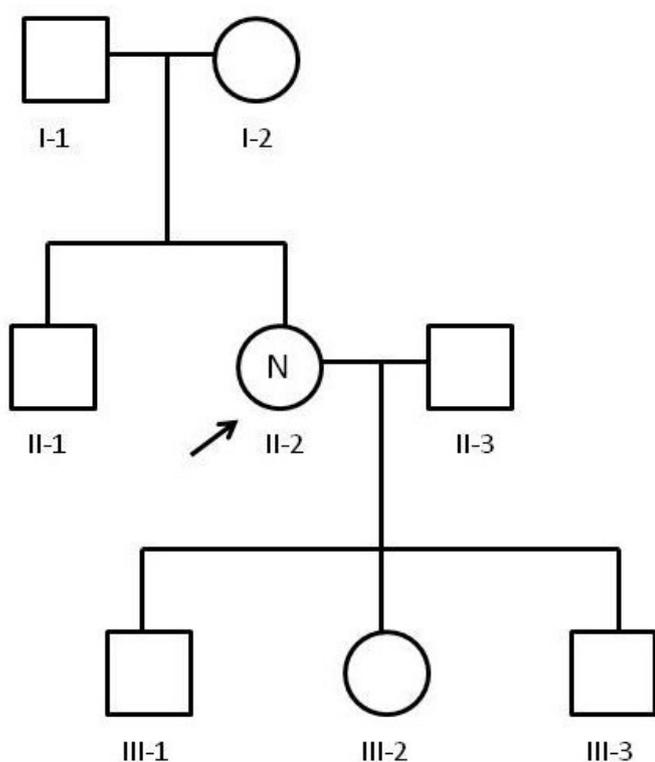


**Abbildung 23** Stammbaum der Familie von Herrn OT. Der Pfeil deutet auf die Indexperson. Ein „N“ im Stammbaumsymbol bedeutet, dass es sich um eine Person mit unauffälliger Gesichtserkennung handelt. Weitere Stammbaumsymbole sind im Anhang auf Seite VI erläutert.

#### 4.4.4 Frau BG und ihre Familie

Frau BG war zum Zeitpunkt des Interviews 46 Jahre alt. Sie hat eine unauffällige Gesichtserkennung. Im Fragebogen erreichte Frau BG 50 Punkte. Eine Anamnese für Kopfverletzungen oder zentralnervöse Störungen bestand nicht. Frau BG sei normalsichtig und habe keine Hörprobleme. Sie sei nicht besonders gut darin, jemanden an der Stimme zu erkennen. Sie hielt sich selbst eher für einen Mitläufer und im Aufbauen von Beziehungen eher für schlecht. Ihr Freundeskreis betrage rund zehn Personen. In der Objekterkennung und den inneren Bildern von Objekten und Gesichtern würden keine Probleme bestehen. Frau BG könne an Gesichtern das Alter, das Geschlecht und die Stimmung ohne Probleme einschätzen. Ebenso könne sie sagen, ob ein Gesicht für sie attraktiv sei oder nicht. Sie erkenne die Personen am Gesicht. Ihre Kinder habe sie schon als Säuglinge erkannt. Nahe Verwandte oder gute Freunde habe sie bisher immer erkannt. Sie habe ein trügerisches Vertrautheitsgefühl. Beim Fernsehen bestünden häufiger Probleme. Ihr Ehemann müsse ihr dann helfen. Sie gehe regelmäßig schwimmen und treffe dabei immer eine Gruppe, die sie zwar

nicht näher kenne, aber die sie im Schwimmbad immer erkennen würde. Sie sei sich aber nicht sicher, ob sie das auch außerhalb des Schwimmbades schaffen würde. Ihr Sohn spiele in einem Fußballverein. Dort habe sie zunächst Probleme gehabt, die Kinder auseinanderzuhalten. Ihren Sohn habe sie jedoch immer erkannt. Auf ihrer Arbeitsstelle sei ihr aufgefallen, dass ihre Kollegen die Stammkundschaft erkennen würden, während sie selbst damit große Probleme habe. Sie habe kein Problem damit, im Restaurant den Tisch mit ihren Freunden zu finden oder ihre Familienangehörigen auf Fotos wiederzuerkennen. Der Stammbaum von Frau BG ist in Abbildung 24 dargestellt.

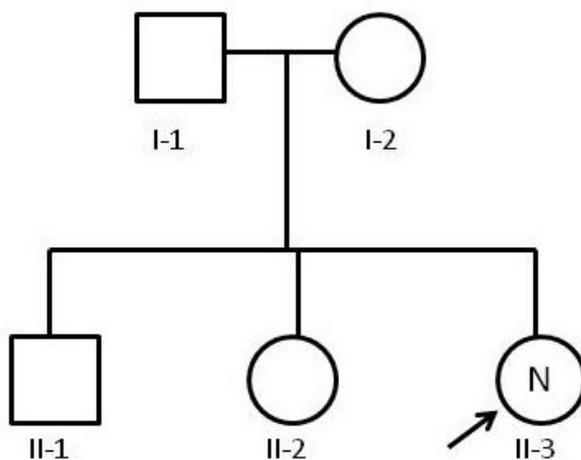


**Abbildung 24** Stammbaum der Familie von BG. Der Pfeil deutet auf die Indexperson. Ein „N“ im Stammbaumsymbol bedeutet, dass es sich um eine Person mit unauffälliger Gesichtserkennung handelt. Weitere Stammbaumsymbole sind im Anhang auf Seite VI erläutert.

#### 4.4.5 Frau IU und ihre Familie

Frau IU war zum Zeitpunkt des Interviews 32 Jahre alt. Sie erreichte im Fragebogen 49 Punkte. Sie hat eine unauffällige Gesichtserkennung. Eine Anamnese für Kopfverletzungen oder zentralnervöse Störungen bestand nicht. Sie habe keine Probleme damit, jemanden an der Stimme zu erkennen. Sie hielt sich für besonders geräuschempfindlich, besonders in der Zeit nach der Diagnose einer Leukämie und der

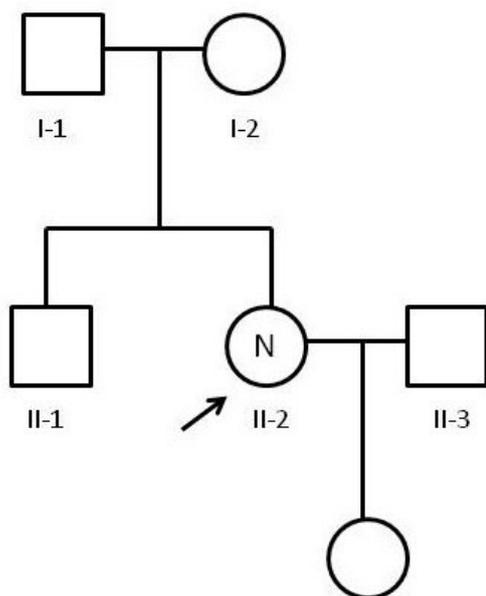
darauffolgenden Chemotherapie. Sie glaubte, dass sie in ihrer Schulzeit eher ein Mitläufer gewesen sei, während sie sich in der Ausbildungszeit zu einem Macher verwandelt habe. Ihr Freundeskreis bestehe aus ca. 20 Personen. Sie orientiere sich nach den Himmelsrichtungen, besonders häufig richte sie sich allerdings einfach nach ihrem Gefühl. Ihre inneren Bilder von Objekten seien lebhaft ebenso wie ihre Vorstellung von Gesichtern. Sie könne das Alter, das Geschlecht und die Stimmung gut an Gesichtern ablesen. Im Gespräch benötige sie keinen Blickkontakt, das sei nur antrainiert. Sie erkenne andere Personen am Gesicht. Ihre Nachbarin erkenne sie jedoch häufig an deren Hund. Ihre Nachbarin habe sie nicht erkannt, als diese ihr als Arzthelferin gegenüber getreten sei. Beim Fernsehen habe sie Probleme, die Schauspieler wiederzuerkennen. Wenn Personen im Einheitslook aufträten, habe sie keine Schwierigkeiten Personen wiederzuerkennen, die mit ihr gut bekannt seien. Es falle ihr nicht schwer, im Restaurant den Tisch zu finden, an dem bereits ihre Freunde säßen. Frau IU arbeite als Lehrerin. Sie traue sich nicht zu, einem Schüler, den sie nur vom Schulhof kenne, eine Strafarbeit zu geben, weil sie fürchte, ihn später nicht wiederzuerkennen. Außerdem komme es vor, dass sie Eltern, die sie beim Elternabend kennengelernt habe, auf der Straße nicht wiedererkenne. Der Stammbaum von Frau IU ist in Abbildung 25 dargestellt.



**Abbildung 25** Stammbaum der Familie von Frau IU. Der Pfeil deutet auf die Indexperson. Ein „N“ im Stammbaumsymbol bedeutet, dass es sich um eine Person mit unauffälliger Gesichtserkennung handelt. Weitere Stammbaumsymbole sind im Anhang auf Seite VI erläutert.

#### **4.4.6 Frau TP und ihre Familie**

Frau TP war zum Zeitpunkt des Interviews 41 Jahre alt. Sie erreichte im Fragebogen 48 Punkte. Sie hat eine unauffällige Gesichtserkennung. Eine Anamnese für Kopfverletzungen bestand nicht. Bei Frau TP sei eine Migräne diagnostiziert. Im EEG, das im Zuge der Migränediagnostik angefertigt wurde, seien keine Auffälligkeiten. Frau TP sei kurzsichtig. Sie trage regelmäßig eine Brille. Personen erkenne sie manchmal besser an der Stimme als am Gesicht. Sie halte sich für besonders geräuschempfindlich. Frau TP hielt sich eher für einen Macher. Im Aufbauen von Beziehungen sei sie eher schlecht, da sie sehr lange brauche, um Nähe herzustellen. Bei Fremden sei sie eher schüchtern. Ihr Freundeskreis bestehe aus fünf bis sechs Freunden. Ihr Orientierungsgefühl sei sehr gut. Sie merke sich markante Punkte als Stützpunkte ihrer Erinnerung. Ihre inneren Bilder von Objekten und Gesichtern seien gut. Sie könne das Alter, das Geschlecht und die Stimmung gut an Gesichtern ablesen. Im Gespräch benötige sie Blickkontakt. Sie könne Personen am Gesicht erkennen. Sie habe schon häufiger weniger gut bekannte Personen nach längerer Zeit wiedererkannt. Ihren Bruder in Rennradklamotten von anderen Rennradfahrern zu unterscheiden, sei erst nach längerem Hinsehen möglich. Es sei jedoch kein Problem, im Restaurant den Tisch zu finden, an dem bereits Ihre Freunde säßen. Sie führe einen Bauernhof. Ihr Mann habe keine Probleme, den Futtermittellieferanten zu erkennen, sie dagegen schon. Sie habe beim ersten Treffen mit ihrem Mann stundenlang mit ihm geredet und sie hätten viel Zeit gehabt sich anzugucken. Beim zweiten Treffen seien sie erst zwei Stunden mit dem Auto gefahren und hätten dann eine Fähre genommen. Dort sei sie zur Toilette gegangen und habe danach das Problem gehabt, dass sie nicht mehr gewusst habe, wer ihr Freund sei. Sie habe es auf zwei Personen eingrenzen können und habe dann auf eine Reaktion ihres Gegenübers gewartet. Beim Fernsehen habe Frau TP keine Probleme den Schauspielern zu folgen. Der Stammbaum von Frau TP ist in Abbildung 26 dargestellt.



**Abbildung 26** Stammbaum der Familie von Frau TP. Der Pfeil deutet auf die Indexperson. Ein „N“ im Stammbaumsymbol bedeutet, dass es sich um eine Person mit unauffälliger Gesichtserkennung handelt. Weitere Stammbaumsymbole sind im Anhang auf Seite VI erläutert.

## 4.5 Zusammenfassung der eigenen Ergebnisse aus den semi-strukturierten Interviews

Die Diagnose einer Prosopagnosie wird aufgrund folgender Kriterien gestellt: Anwendung von Strategien, viele falsch-positive und falsch-negative Ergebnisse beim Erkennen der Gesichter, lange Entscheidungszeit bei der Betrachtung von Gesichtern, ob ein Gesicht bekannt ist, das Nichterkennen von familiären Gesichtern und typische Anekdoten.

	Prosopagnosie	keine Prosopagnosie
Bestehen schlechte Innere Bilder von Gesichtern?	14/16 (87,5%)	5/25 (20,0%)
Bestehen schlechte Innere Bilder von Objekten?	7/16 (43,8%)	4/25 (16,0%)
Besteht inneres Bedürfnis nach Blickkontakt während eines Gesprächs?	8/16 (50%)	15/25 (60,0%)
Besteht die Fähigkeit Personen an ihrem Gesicht zu erkennen?	0/16 (0%)	25/25 (100%)
Bestehen Erlebnisse, die Freunde oder Familienmitglieder nicht erkannt zu haben?	16/16 (100%)	1/25 (4,0%)
Besteht ein trügerisches Vertrautheitsgefühl?	16/16 (100%)	8/25 (32,0%)
Besteht eine deutlich verlängerte Entscheidungszeit?	16/16 (100%)	2/25 (8,0%)
Kommt es zu Verwechslungsproblemen beim Fernsehen?	16/16 (100%)	6/25 (24,0%)
Kommt es zu Verwechslungsproblemen bei einem Einheitslook?	16/16 (100%)	3/25 (12,0%)
Bestehen Probleme beim Erkennen von Freunden im Restaurant?	14/16 (87,5%)	1/25 (4,0%)
Bestehen Probleme beim Erkennen von Personen auf Fotos?	14/16 (87,5%)	2/25 (8,0%)
Werden viele Anekdoten über Probleme mit der Gesichtserkennung berichtet?	16/16 (100%)	0/25 (0,0%)
Bestehen Strategien zum Wiedererkennen von Personen?	16/16 (100%)	1/25 (4,0%)

**Tabelle 2** Zusammenfassung der eigenen Ergebnisse aus den semi-strukturierten Interviews. Die ausführlichen Tabellen mit den Einzelergebnissen befinden sich im Anhang auf Seite VII.

Wenn man die Einzelpunkte betrachtet, kommt man zu den Ergebnissen, die in Tabelle 2 zusammengefasst sind. Gegenübergestellt werden dabei die Personen mit Prosopagnosie und die Personen ohne Prosopagnosie. Es wird ersichtlich, dass bei vielen Prosopagnostikern Innere Bilder kaum vorhanden sind. 14 von 16 Personen berichteten, dass sie sich Gesichter nur verschwommen oder in Einzelaspekten vorstellen können. Bei der Vorstellung von Objekten schilderten sieben von 16 Prosopagnostikern Probleme. Bei den Nichtbetroffenen waren es fünf von 25 Personen mit schlechten Inneren Bildern von Gesichtern und vier von 25 Personen mit schlechten Inneren Bildern von Objekten. Nicht ganz so deutlich stellt sich der Unterschied bei dem Bedürfnis nach Blickkontakt während eines Gespräches dar. Kein

inneres Bedürfnis danach haben acht von 16 Personen mit Prosopagnosie (50%) und 15 von 25 Nichtbetroffene (60,0%). Ein deutlicher Unterschied zwischen den beiden Gruppen besteht darin, ob sie Freunde oder Familienmitglieder schon ein Mal nicht erkannt haben. Dabei bejahen dies 16 von 16 (100%) Prosopagnostiker. Bei den Personen ohne Prosopagnosie gab nur die Mutter von Frau MU an, Familienmitglieder selten nicht zu erkennen, wobei es sich wahrscheinlich nur um eine einzelne Gegebenheit handelte. Dies entspricht einer von 25 Probanden ohne Prosopagnosie. Ähnlich deutliche Unterschiede sind bei den anderen Kriterien zu beobachten. Personen mit Prosopagnosie haben oft ein trügerisches Vertrautheitsgefühl (100%), sie haben eine deutlich verlängerte Entscheidungszeit, ob sie eine Person kennen (100%), sie haben Schwierigkeiten, beim Fernsehen die Schauspieler auseinander zu halten (100%), ebenso wie sie Probleme haben, Menschen im Einheitslook zu identifizieren (100%) und im Restaurant (87,5%) oder auf Fotos (87,5%) ihre Freunde zu finden. Dabei ist zu beachten, dass sie teilweise in der Lage sind, ihre Freunde im Restaurant und auf Fotos zu erkennen. Sie tun dies jedoch dann an Hand anderer Hinweise, wie der Kleidung, der Frisur oder der Stimme. Bei den Probanden ohne Prosopagnosie werden diese Probleme zwar auch berichtet, jedoch in deutlich geringerer Häufigkeit. Probleme, Schauspieler auseinanderzuhalten gaben bei den Kontrollprobanden 24,0% an, Schwierigkeiten, Menschen im Einheitslook zu identifizieren 12,0%. Ihre Freunde im Restaurant zu finden war für einen von 25 Kontrollprobanden ein Problem, diese auf Fotos zu erkennen war für zwei von 25 Probanden schwierig. Anekdoten werden von allen Personen mit Prosopagnosie berichtet und alle verwenden Strategien, wie sie andere Menschen erkennen können. Auch die Kontrollen berichten, dass sie Personen teilweise nicht erkannt haben, jedoch sind die Geschichten wesentlich weniger zahlreich und es werden nur selten Strategien benutzt. Die befragten Personen mit Prosopagnosie verwenden alle Strategien, die sehr unterschiedlich sein können. Zum einen werden Kompensationsstrategien angewendet. Dabei wird versucht die eigene Schwäche mit Hilfe anderer Personen oder technischer Hilfsmittel oder Absprachen auszugleichen. Es ist sehr beliebt, den Lebenspartner zu Hilfe zu nehmen (z.B.: Frau DD, Frau GC, Frau UC, der Vater von Herrn UP, der Vater von Frau YO). Dieser oder eine andere Person wird angehalten, die entgegenkommenden Personen mit Namen anzureden, damit auch der Person mit Prosopagnosie klar ist, um wen es sich handelt. Eine andere Person mitzunehmen, ist auch ein guter Plan, wenn es gilt, eine Gruppe zu treffen (z.B. Frau DD, Frau GG). Andere Betroffene rufen kurz vorher an, damit die anderen sie entdecken und auf sich aufmerksam machen (z.B. Frau RO). Eine weitere

gut funktionierende Taktik ist es, sich besondere Merkmale zu merken, die nicht das Gesicht betreffen. Viele Betroffene verwenden die Kleidung, wenn sie eine Person innerhalb einer kurzen Zeitspanne wiedererkennen müssen (z.B. Frau GG, Frau YO und der Vater von Frau YO). Die Frisur und die Figur sind die favorisierten Merkmale für ein längerfristiges Wiedererkennen (z.B. Frau GC). Frau UC versucht dagegen, sich Besonderheiten der Gesichter einzuprägen. Sie gibt den Gesichtern dann in Gedanken Attribute wie lange Gesichtsform, engstehende Augen, abstehende Ohren oder Ähnliches. Andere Personen mit Prosopagnosie versuchen die Menschen in ein Gespräch zu verwickeln, um über die Stimme oder den Gesprächsinhalt auf die Identität zu kommen (z.B. Frau GC). Manche Probanden versuchen ihre Schwäche durch Übung auszugleichen. Frau YO hat beispielsweise probiert, sich Memotechniken anzueignen. Leider haben sie in Bezug auf das Wiedererkennen von Gesichtern nicht den erwünschten Erfolg erzielt. Personen, die durch ihren Beruf viele neue Leute kennenlernen, haben sich ebenfalls oft Taktiken zu Recht gelegt. Herr UP ist Lehrer und übt zu Hause mit Fotos, damit er die Schüler schneller erkennt. Frau UC versucht ihre Schwäche dadurch zu kompensieren, dass sie sich darauf vorbereitet, wen sie an einem Ort zu erwarten hat. Sie ruft sich dann die Merkmale ins Gedächtnis, an die sie sich erinnern kann. Diese betreffen meistens nicht das Gesicht. Wenn sie darauf gefasst ist, eine Person zu treffen, fällt es ihr leichter, sie zu erkennen. Eine andere Art der Strategie ist die Vermeidung. Frau GG schaut laut eigener Aussage beispielsweise in der Stadt immer in die Schaufenster, um den Blickkontakt zu anderen Personen, die sie im Zweifelsfall erkennen müsste, zu vermeiden. Sie hat sich außerdem angeeignet, jeden zu grüßen, den sie trifft. So umgeht sie das Problem, dass sie jemanden eventuell nicht grüßt, den sie kennt, ebenso tun es Frau DD und Herr UP. Herr UD versucht, in der Stadt Personen aus dem Weg zu gehen, wenn er nicht weiß, ob er sie kennt. Frau YO versucht es zu umgehen, Freunde vom Bahnhof oder Flughafen abzuholen. Herr UP meidet große Menschenansammlungen, weil hier die Gefahr steigt, dass er jemanden nicht erkennt. Frau DO liest im Zug, um ihr eventuell bekannte Personen gar nicht erst sehen zu können. Frau DD verwendet dagegen häufig eine Entschuldigungsstrategie, wenn sie darauf angesprochen wird, dass sie jemanden nicht erkannt hat. Sie macht sich dann darüber lustig oder sucht Ausreden, z.B. dass sie „in Gedanken“ war. Frau UC entschuldigt ihren Fauxpas häufig damit, dass sie „so viel Arbeit“ hat. Auf eine ähnliche Weise reagiert auch Herr UD. Manche Probanden mit Prosopagnosie haben angegeben, dass sie neue Bekannte vorwarnen.

Sie umgehen damit einen Affront, wenn sie die Personen nicht erkennen (z.B. der Vater von Frau YO). Viele entschuldigen ihre Störung mit einer Sehschwäche.

Probleme mit dem Erkennen von...	Prosopagnosie	Keine Prosopagnosie
...Alter	3/16 (18,8%)	7/25 (28,0%)
...Geschlecht	0/16 (0%)	0/25 (0%)
...Stimmung	1/16 (6,25%)	0/25 (0%)

**Tabelle 3** Zusammenfassung der Interviewergebnisse bezüglich des Erkennens von Alter, Geschlecht und Stimmung anhand des Gesichts. Vergleich von Personen mit und ohne Prosopagnosie. „keine Prosopagnosie“ bedeutet, dass es sich um schlechte Gesichtserkennung oder Personen mit unauffälliger Gesichtserkennung handelt. „Prosopagnosie“ bedeutet, dass es sich um Personen mit Prosopagnosie handelt. Die ausführlichen Tabellen mit den Einzelergebnissen befinden sich im Anhang auf Seite XIII.

Wie aus Tabelle 3 zu entnehmen ist, haben nur drei von 16 Personen mit Prosopagnosie Schwierigkeiten das Alter anhand des Gesichts zu schätzen, das entspricht 18,8%. Bei den Personen ohne Prosopagnosie hatten sogar 28,0% Schwierigkeiten mit dem Schätzen des Alters anhand des Gesichts. Nur ein Proband mit Prosopagnosie hatte Schwierigkeiten, die Stimmung einer Person mit Hilfe des Gesichtsausdrucks zu erkennen. Allen Patienten mit Prosopagnosie war es hingegen möglich das Geschlecht mittels des Gesichts zu erkennen. Bei beiden Kategorien hatten die Personen ohne Prosopagnosie keine Probleme.

Sozialverhalten	Prosopagnosie	keine Prosopagnosie
schüchtern	8/16 (50%)	9/25 (36,0%)
Mitläufer	2/16 (12,5%)	8/25 (32,0%)

**Tabelle 4** Zusammenfassung der Interviewergebnisse in Bezug auf das Sozialverhalten. „keine Prosopagnosie“ bedeutet, dass es sich um schlechte Gesichtserkennung oder Personen mit unauffälliger Gesichtserkennung handelt. „Prosopagnosie“ bedeutet, dass es sich um Personen mit Prosopagnosie handelt. „schüchtern“ bedeutet, dass es sich um Personen handelt, die sich eher für schüchtern als für gesellig halten. „Mitläufer“ bedeutet, dass es sich um Personen handelt, die sich eher als Mitläufer bezeichnet haben als als „Macher“. Die ausführlichen Tabellen mit den Einzelergebnissen befinden sich im Anhang auf Seite XV.

Aus Tabelle 4 wird ersichtlich, dass sich Personen mit Prosopagnosie im Sozialverhalten nicht anders einstufen als die Kontrollprobanden. Zwar halten sich acht von 16 Personen mit Prosopagnosie für schüchtern im Gegensatz zu neun von 25 Kontrollprobanden, aber nur zwei von 16 Personen mit Prosopagnosie empfinden sich selbst als Mitläufer, während dies ebenfalls acht von 25 Personen ohne Prosopagnosie tun.

In Tabelle 5 wird gezeigt, dass die Objektagnosie bei den getesteten Probanden keine Rolle spielt. Sie wurde indirekt abgefragt, durch die Unterscheidungsfähigkeit zwischen verschiedenen Hunderassen und Vogelarten. Dabei werden jeweils Rassen und Arten abgefragt, die jeder kennt und die sich deutlich unterscheiden, beispielsweise Amsel und Spatz bzw. Dalmatiner und Pudel.

	Prosopagnosie	keine Prosopagnosie
Objektagnosie	0*/16 (0%)	0**/23 (0%)

**Tabelle 5** Zusammenfassung der Interviewergebnisse bezüglich der Objektagnosie. „keine Prosopagnosie“ bedeutet, dass es sich um schlechte Gesichtserkenner oder Personen mit unauffälliger Gesichtserkennung handelt. „Prosopagnosie“ bedeutet, dass es sich um Personen mit Prosopagnosie handelt. \* Zwei Probanden haben Probleme mit der Unterscheidung von deutlich unterschiedlichen Vogelarten, können jedoch ohne Probleme alle Hunderassen auseinanderhalten. \*\* Zwei Probanden machten keine Angaben. Die ausführlichen Tabellen mit den Einzelergebnissen befinden sich im Anhang auf Seite XVII.

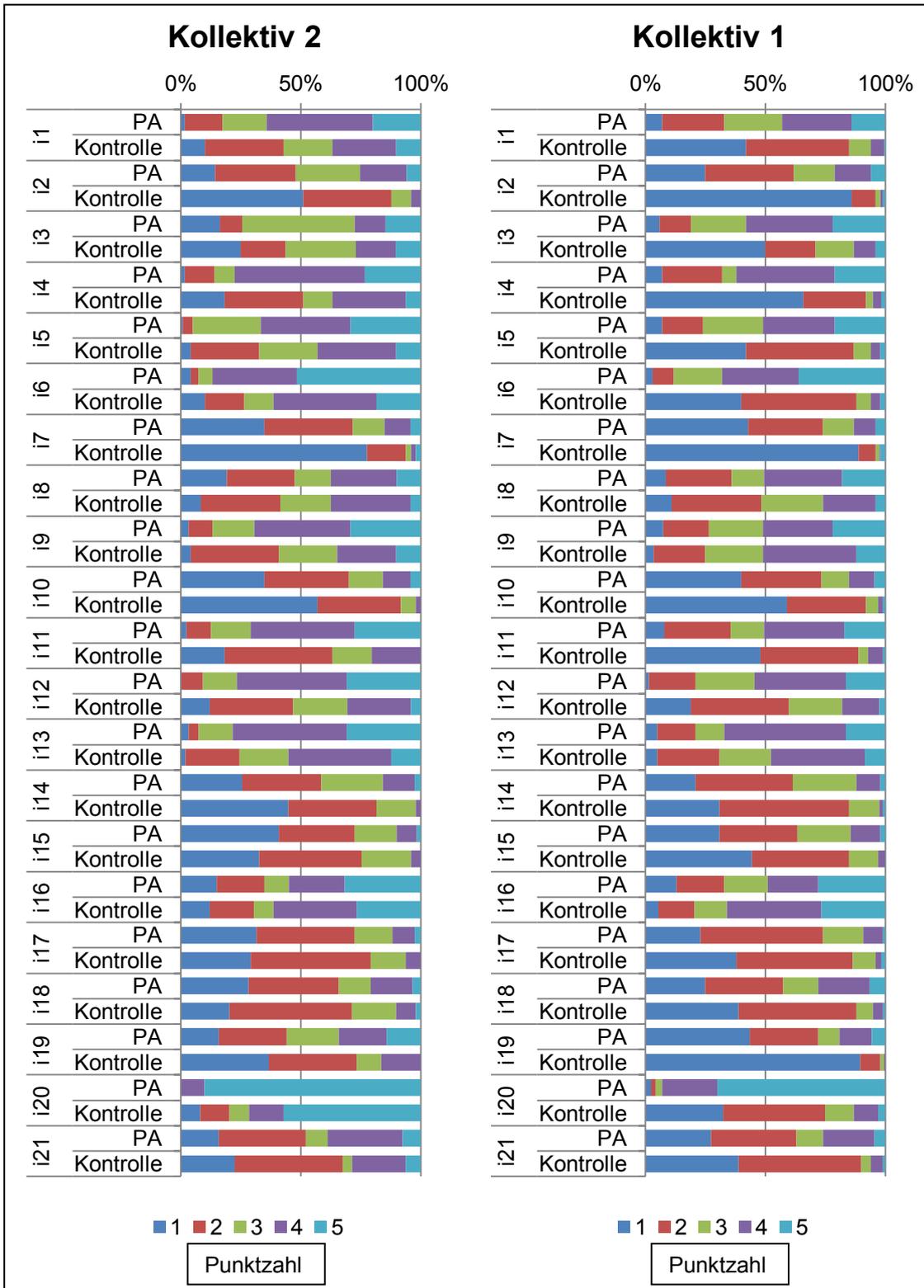
## 4.6 Statistische Auswertung des Fragebogens

Bei dem Kollektiv 2 handelt es sich um das neu erhobene Kollektiv, das unter anderem von mir erhoben wurde. Es nahmen 116 Personen mit Prosopagnosie und 46 Kontrollprobanden teil. Hierbei handelt es sich zu zwei Drittel um Probanden, die sich auf eine Fernsehsendung hin gemeldet haben und zu einem Drittel um solche, die durch eine Internetrecherche auf den Fragebogen gestoßen sind. An dem Kollektiv 1 wurde der Fragebogen das erste Mal getestet. Es handelt sich im Wesentlichen um Probanden aus einer Population ohne Vorinformationen im Rahmen eines systematischen Screenings, zum Großteil bestehend aus Medizinstudenten im ersten Semester. Kollektiv 1 besteht aus 149 Personen mit Prosopagnosie und 780 Kontrollprobanden. Die Daten für das Kollektiv 1 habe ich aus Vorarbeiten des Instituts für Humangenetik der Wilhelms Universität Münster. Tabelle 6 gibt einen Überblick über die Erhebung der Probanden der beiden Kollektive. Die Unterschiede zu den Anzahlen der Interviewergebnissen kommen zustande, weil einige Probanden zwar einen Fragebogen ausgefüllt haben, jedoch zu einem Interview nicht bereit waren, bzw. ein Interview geführt haben, aber entweder keinen Fragebogen ausfüllen wollten oder es zu Fehlern beim Ausfüllen des Fragebogens gekommen ist.

	Kollektiv 1		Kollektiv 2	
	Prosopagnosie	Keine Prosopagnosie	Prosopagnosie	Keine Prosopagnosie
Selbst erhoben	0	0	16	25
Arbeitsgruppe	149	780	100	21
Summe	149	780	116	46

**Tabelle 6** Überblick über die Erhebung der Kollektive 1 und 2. „keine Prosopagnosie“ bedeutet, dass es sich um schlechte Gesichtserkenner oder Personen mit unauffälliger Gesichtserkennung handelt. „Prosopagnosie“ bedeutet, dass es sich um Personen mit Prosopagnosie handelt. „selbst erhoben“ bedeutet, dass ich die Probanden selbst per semi-strukturiertem Telefoninterview erfasst habe. „Arbeitsgruppe“ bedeutet, dass es sich um Probanden handelt, die nicht von mir persönlich sondern anderen Mitgliedern der Arbeitsgruppe erhoben wurden.

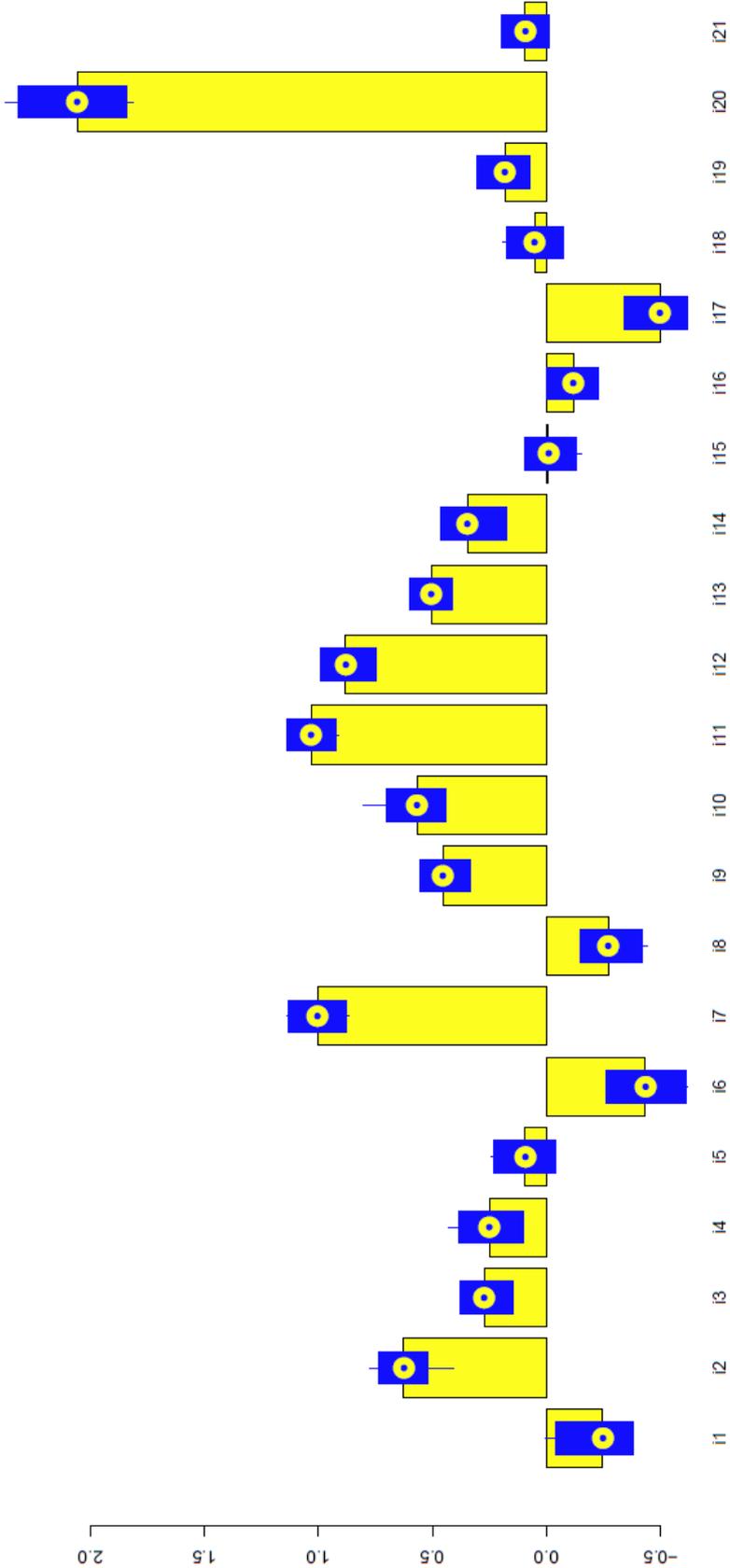
In Abbildung 27 sind die Antworthäufigkeiten bei den verschiedenen Fragen des Fragebogens dargestellt. Dabei werden zum einen Prosopagnostiker und Kontrollprobanden und zum anderen zwei Kollektive verglichen.



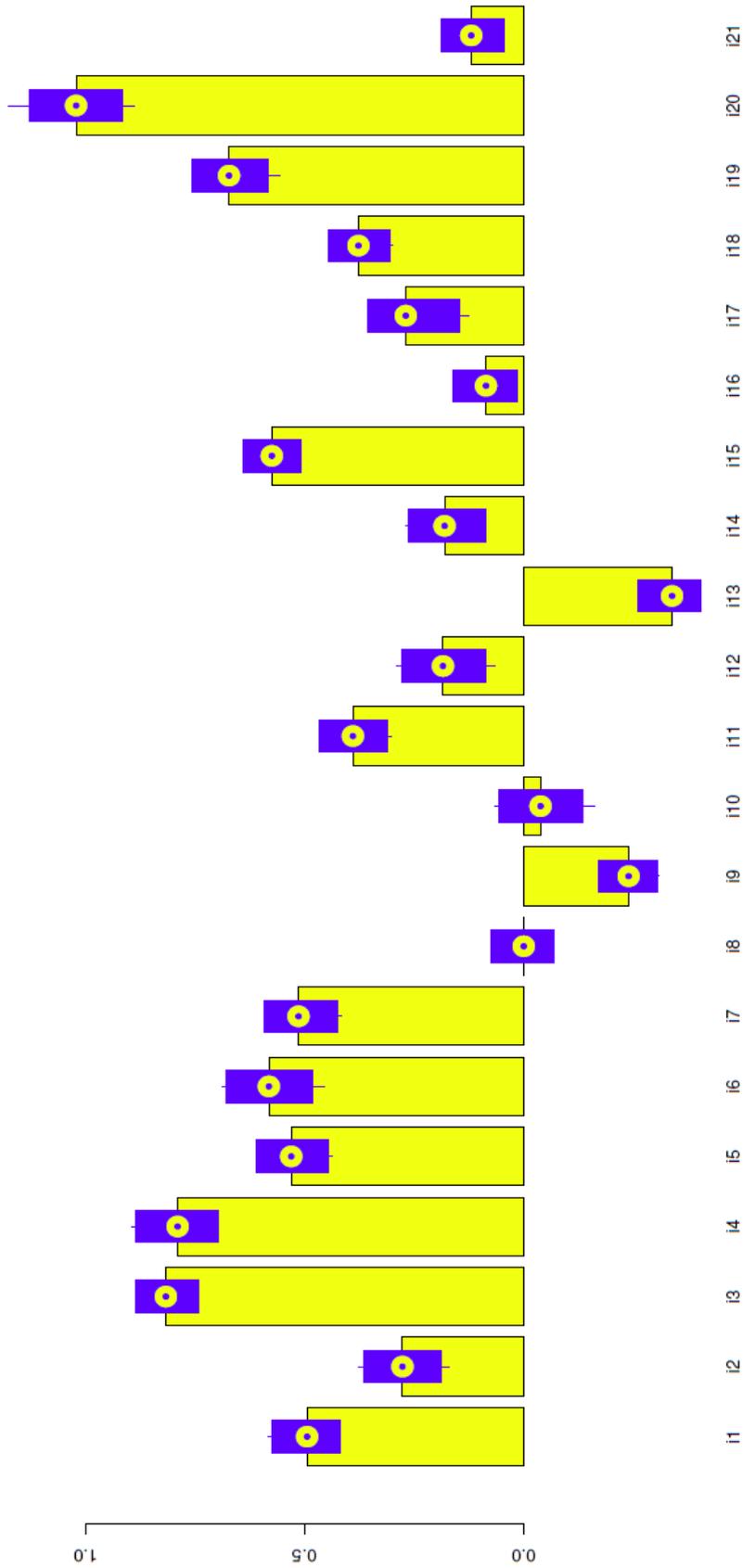
**Abbildung 27** Darstellung der Antworthäufigkeiten im Fragebogen. „i“ bedeutet „item“ und steht für Frage. Gegenübergestellt werden Kollektiv 1 und 2 und Prosopagnostiker und Kontrollen. Dabei wird nach Farben aufgeschlüsselt, welche Punktzahl bei den einzelnen Fragen wie häufig erreicht wurde.

Abbildung 28 bis Abbildung 34 wurden von Dr. Tobias Elze (ehemals Max Planck Institut für Mathematik in den Naturwissenschaften, Leipzig, Deutschland, jetzt Schepens Eye Research Institute, Harvard Medical School, Boston, MA) in Zusammenarbeit mit Dr. Rainer Stollhoff (ehemals Max Planck Institut für Mathematik in den Naturwissenschaften, Leipzig, Deutschland) erstellt.

Abbildung 28 und Abbildung 29 zeigen die durchschnittlichen Gewichtungen der Fragen. Dabei wurden alle möglichen Fragekombinationen betrachtet und die durchschnittliche Gewichtung berechnet. Es ergeben sich  $2^{21}+1$  Modelle, da es 21 Fragen gibt. Die Fragen wurden dabei jedoch untereinander nicht korreliert, sodass für eine Reduzierung der Fragenanzahl nicht einfach die am höchsten gewichteten Fragen verwendet werden können. Die Balken beschreiben die Beiträge der einzelnen Fragen. Die Boxplots zeigen die Verteilung über den verschiedenen Modellen. Die zentrale Markierung kennzeichnet den Median. Die Enden der Boxplots machen die 25. bzw. 75. Perzentile kenntlich. Abbildung 28 beschreibt das Kollektiv 2. Hieraus wird ersichtlich, dass die Frage 20 in diesem Kollektiv besonders gut mit einer Prosopagnosie korreliert. Der Fragentext lautet: „Ich habe Probleme, Leute, die ich nur kurz gesehen habe, am nächsten Tag wieder zuerkennen“. Die Frage bezieht sich auf das Erkennen von Gesichtern, ebenso wie die Frage 7 („Ich erkenne immer meine Familienangehörigen“), welche ebenfalls gut mit der Prosopagnosie korreliert. Dagegen ist Frage 6 („Ich brauche lange, um Leute zu erkennen“) negativ mit der Prosopagnosie korreliert. Die Frage 11 („Ich kann mir in Gedanken sehr gut meine Freunde vorstellen“) erfragt die inneren Bilder von Gesichtern und korreliert gut mit der Prosopagnosie. Bei Frage 17 („Ich kann sagen, ob ein Gesicht attraktiv ist“) geht es um das Wahrnehmen von Gesichtern. Man erhält eine hohe Punktzahl, wenn man nicht sagen kann, ob ein Gesicht attraktiv ist. Sie ist in Kollektiv 2 negativ mit der Prosopagnosie korreliert. Auch im Kollektiv 1 ist Frage 20 diejenige mit der höchsten positiven Korrelation. Ihr folgen in diesem Kollektiv jedoch Frage 3 („Einige in meiner Familie haben Probleme mit Gesichtserkennung“) und Frage 4 („Leute machen mich oft darauf aufmerksam, dass ich sie nicht erkenne“). Diese beiden Fragen beziehen sich ebenfalls auf das Erkennen von Gesichtern. In Kollektiv 1 ist Frage 6 nicht negativ mit Prosopagnosie korreliert und auch Frage 17 nicht. Dafür sind in Kollektiv 1 Frage 13 („Manchmal kommen mir Leute ‚bekannt‘ vor, die ich noch nie gesehen habe“) und Frage 9 („Ich erkenne die Leute meist an der Stimme“) negativ mit Prosopagnosie korreliert, was sie in dem aktuellen Kollektiv 2 nicht sind.



**Abbildung 28** Komplexe Fragengewichtung für Kollektiv 2. Abbildung von Dr. Tobias Elze (ehemals Max Planck Institut für Mathematik in den Naturwissenschaften, Leipzig, Deutschland, jetzt Schepens Eye Research Institute, Harvard Medical School, Boston, MA) in Zusammenarbeit mit Dr. Rainer Stollhoff (ehemals Max Planck Institut für Mathematik in den Naturwissenschaften, Leipzig, Deutschland).  $i = \text{item}$  entspricht den einzelnen Fragen des Fragebogens (Fragebogen im Anhang auf Seite 1). Dargestellt sind die durchschnittlichen Gewichtungen der Fragen anhand von  $2^{2^i}+1$  Modellen. Die Fragen wurden nicht untereinander korreliert. Die Balken beschreiben die Beiträge der einzelnen Fragen. Die Boxplots zeigen die Verteilung über den verschiedenen Modellen.



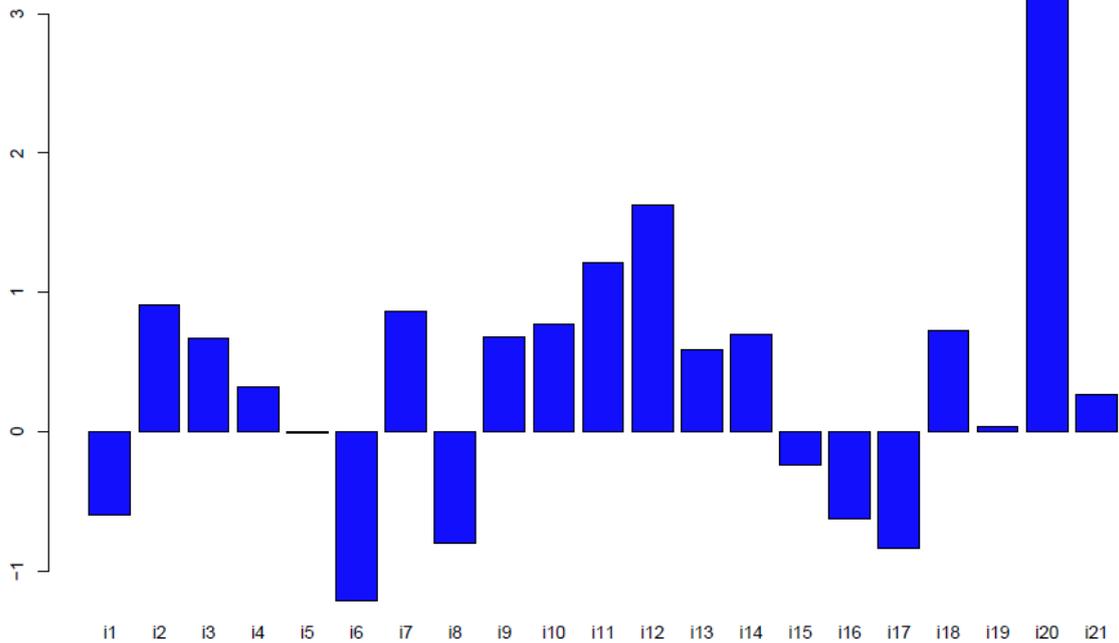
**Abbildung 29** Komplexe Fragengewichtung für Kollektiv 1. Abbildung Dr. Tobias Eize (ehemals Max Planck Institut für Mathematik in den Naturwissenschaften, Leipzig, Deutschland, jetzt Schepens Eye Research Institute, Harvard Medical School, Boston, MA) in Zusammenarbeit mit Dr. Rainer Stollhoff (ehemals Max Planck Institut für Mathematik in den Naturwissenschaften, Leipzig, Deutschland).  $i = \text{item}$  entspricht den einzelnen Fragen des Fragebogens (Fragebogen im Anhang auf Seite I). Dargestellt sind die durchschnittlichen Gewichtungen der Fragen anhand von  $2^{21}+1$  Modellen. Die Fragen wurden nicht untereinander korreliert. Die Balken beschreiben die Beiträge der einzelnen Fragen. Die Boxplots zeigen die Verteilung über den verschiedenen Modellen.

In Abbildung 30 und Abbildung 31 wird ebenfalls die Gewichtung der Fragen dargestellt. In diesen Fällen jedoch nur bezogen auf die Betrachtung des gesamten Fragebogens. Die Gewichtung spiegelt dabei grob die Bedeutung der Fragen wider, ignoriert jedoch die Korrelationsstruktur, d.h. die Korrelation der Fragen untereinander. Deswegen ist auch aus diesem Schaubild eine Reduzierung der Fragenanzahl nicht ohne Weiteres möglich.

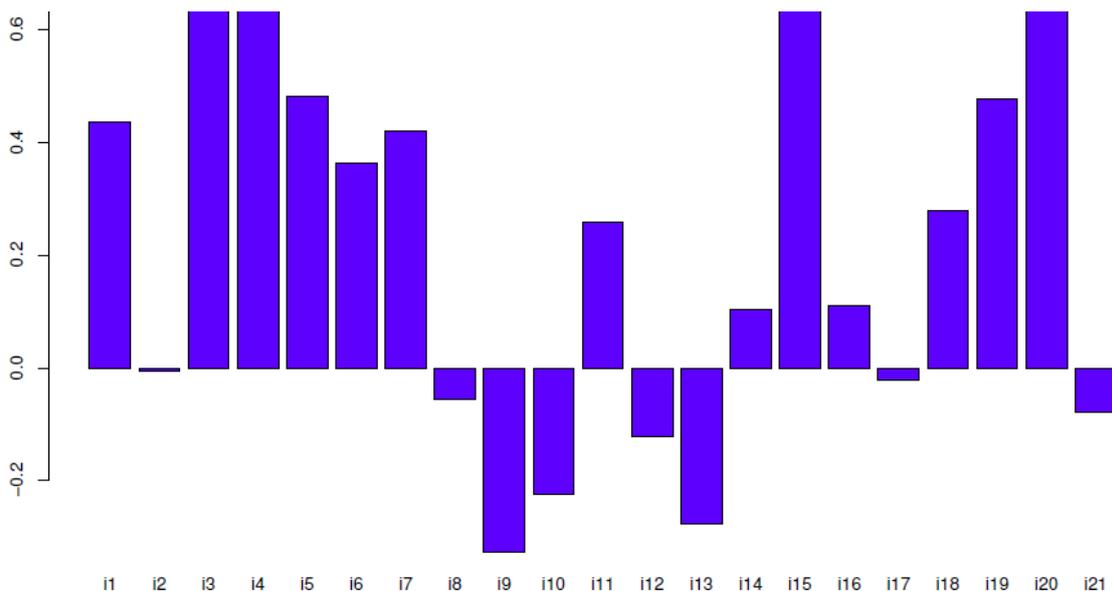
ROC bedeutet „receiver operating characteristics“ und ist ein Verfahren zur Beurteilung und Verbesserung von Analysestrategien. Dabei werden Wertepaare aus Sensitivität und Spezifität gebildet. Sensitivität ist der Anteil richtig positiver Ergebnisse, Spezifität der Anteil richtig negativer Ergebnisse. Die Sensitivität ergibt den Ordinatenwert eines Punktes, die Spezifität den Abszissenwert. Diese Wertepaare werden für jeden möglichen Parameterwert gebildet. Die Punkte bilden dann eine ROC-Kurve. Das Integral einer ROC-Kurve nennt man AUC, d.h. „area under curve“, das bedeutet auf Deutsch „Fläche unter der Kurve“. In diesem Fall gibt die AUC die Wahrscheinlichkeit an, dass ein zufällig ausgewählter Proband mit Prosopagnosie eine höhere gewichtete Punktschumme erreichen wird, als ein zufällig ausgewählter Proband ohne Prosopagnosie. Dabei bedeutet eine AUC von 1, dass 100% der Prosopagnostiker in einer Population erfasst werden. Eine AUC von 0,5 besagt, dass nur geraten wird. Im Kollektiv 2 beträgt die AUC des kompletten Modells, d.h. des Fragebogens, 0,958208. Eine Differenzierung funktioniert also in ca. 96% der Fälle. Im Kollektiv 1 ist die AUC mit 0,983979 noch höher.

In Abbildung 30 hat die Frage 20 („Ich habe Probleme, Leute, die ich nur kurz gesehen habe, am nächsten Tag wieder zuerkennen“) im Kollektiv 2 wie auch in der vorherigen Darstellung in Abbildung 28 die höchste positive Korrelation mit der Prosopagnosie. Frage 18 („Emotionen / Stimmungen am Gesicht abzulesen fällt mir schwer“) ist in dieser Analyse allerdings sehr viel positiver mit einer Prosopagnosie korreliert als in der in Abbildung 28 dargestellten Auswertung.

Auch in Abbildung 30 und Abbildung 31 unterscheiden sich die beiden Kollektive in der Gewichtung der Fragen deutlich. Während beispielsweise in Kollektiv 2 die Frage 12 („Ich kann berühmte Leute sofort erkennen“) die zweithöchste positive Gewichtung hat, ist diese Frage im Kollektiv 1 negativ mit Prosopagnosie korreliert. Und während im Kollektiv 1 Frage 15 („Ich kann in einem Raum leicht rückwärts laufen“) eine positive Korrelation mit der Prosopagnosie aufweist, ist sie in Kollektiv 1 negativ korreliert.

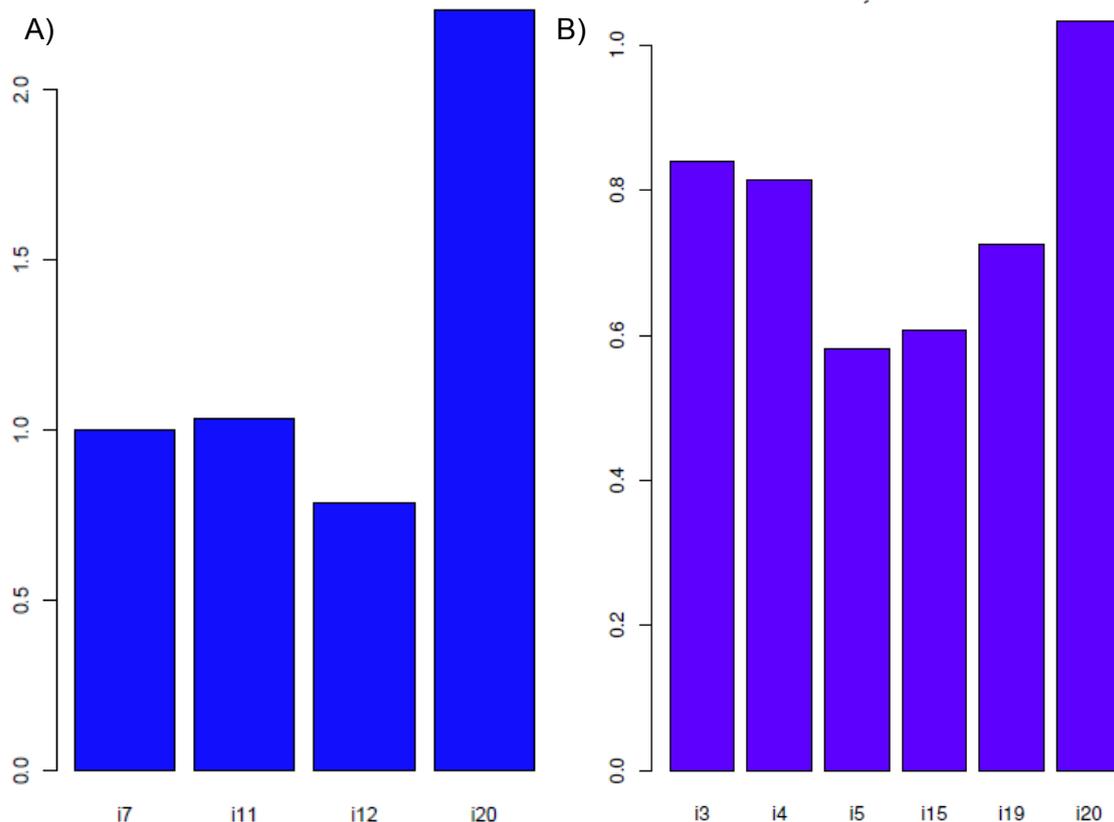


**Abbildung 30** Einfache Fragengewichtung von Kollektiv 2. AUC: 0,958208. Abbildung von Dr. Tobias Elze (ehemals Max Planck Institut für Mathematik in den Naturwissenschaften, Leipzig, Deutschland, jetzt Schepens Eye Research Institute, Harvard Medical School, Boston, MA) in Zusammenarbeit mit Dr. Rainer Stollhoff (ehemals Max Planck Institut für Mathematik in den Naturwissenschaften, Leipzig, Deutschland). Dargestellt ist die durchschnittliche Gewichtung der Fragen bezogen auf die Betrachtung aller Fragen. Die Fragen wurden dabei nicht untereinander korreliert. AUC (=„area under curve“) gibt die Wahrscheinlichkeit an, dass ein zufällig ausgewählter Proband mit Prosopagnosie eine höhere gewichtete Punktsumme erreichen wird, als ein zufällig ausgewählter Proband ohne Prosopagnosie. Dabei bedeutet eine AUC von 1, dass 100% der Prosopagnostiker in einer Population erfasst werden. Eine AUC von 0,5 besagt, dass nur geraten wird.



**Abbildung 31** Einfache Fragengewichtung von Kollektiv 1. AUC: 0,983979. Erklärung siehe Abbildung 30.

Es stellt sich jedoch die Frage, ob alle 21 Fragen für die Klassifizierung in Probanden mit oder ohne Prosopagnosie notwendig sind. In Abbildung 32 wurde die Fragenanzahl für jedes Kollektiv soweit reduziert wie dies möglich war, ohne die Fehlerrate signifikant zu erhöhen. Dafür wurden schrittweise Fragen hinzugefügt oder weggelassen, um die optimale Kombination zu ermitteln. In Kollektiv 2 (vgl. Abbildung 32 A) besteht die optimale Fragenkombination aus Frage 7 („Ich erkenne immer meine Familienangehörigen“), Frage 11 („Ich kann mir in Gedanken sehr gut meine Freunde vorstellen“), Frage 12 („Ich kann berühmte Leute sofort erkennen“) und Frage 20 („Ich habe Probleme, Leute, die ich nur kurz gesehen habe, am nächsten Tag wieder zuerkennen“). Diese Fragenkombination erreicht eine AUC von 0,915948, welche nah an die AUC des kompletten Fragebogens mit 0,958208 heranreicht. In Kollektiv 1 (vgl. Abbildung 32 B) besteht die optimale Fragenkombination aus mehr Fragen als in Kollektiv 2. Nur Frage 20 („Ich habe Probleme, Leute, die ich nur kurz gesehen habe, am nächsten Tag wieder zuerkennen“) findet sich in den reduzierten Kombinationen beider Kollektive. In der Fragenkombination von Kollektiv 1 findet sich außerdem Frage 3 („Einige in meiner Familie haben Probleme mit Gesichtserkennung“), Frage 4 („Leute machen mich oft darauf aufmerksam, dass ich sie nicht erkenne“), Frage 5 („Ich kann sofort sagen, ob mir ein Gesicht bekannt vorkommt“), Frage 15 („Ich kann in einem Raum leicht rückwärts laufen“) und Frage 19 („Ich vermeide Treffen, weil ich meine Bekannten übersehen könnte“). Diese Fragenkombination erreicht einen AUC von 0,978782 und weicht somit kaum vom AUC des kompletten Fragebogens mit 0,983979 ab.



**Abbildung 32** Fragenreduziertes Modell

A) Modell für Kollektiv 2, AUC: 0,915948

B) Modell für Kollektiv 1, AUC: 0,978782.

Die Fragenanzahl wurde soweit reduziert wie dies möglich war, ohne die Fehlerrate signifikant zu erhöhen. Abbildungen von Dr. Tobias Elze (ehemals Max Planck Institut für Mathematik in den Naturwissenschaften, Leipzig, Deutschland, jetzt Schepens Eye Research Institute, Harvard Medical School, Boston, MA) in Zusammenarbeit mit Dr. Rainer Stollhoff (ehemals Max Planck Institut für Mathematik in den Naturwissenschaften, Leipzig, Deutschland).

Abbildung 33 und Abbildung 34 zeigen einen Vergleich der Methoden mit Hilfe von ROC-Kurven. Die Abszissenachse beschreibt die Toleranzgrenze. Sie beschreibt, ab wann ein Testergebnis als positiv bzw. negativ zu bewerten ist. In diesem Fall ist die Toleranzgrenze noch nicht festgesetzt. Die Ordinatenachse beschreibt die Wirklichkeit. Bei 1,0 werden 100% der Personen richtig erkannt, bei 0,5 nur 50%. „ACC“ ist die Abkürzung für „accuracy“ und bedeutet auf Deutsch „Genauigkeit“. Diese beschreibt die Wahrscheinlichkeit, dass die Vorhersage richtig ist. „PPV“ ist die Abkürzung für „positive predictive value“ und bedeutet auf Deutsch „Positiver Vorhersagewert“. Er beschreibt die Wahrscheinlichkeit, dass ein Proband Prosopagnosie hat, wenn das Modell sagt, dass er Prosopagnosie hat. „NPV“ ist die Abkürzung für „negative predictive value“ und bedeutet auf Deutsch „negativer Vorhersagewert“. Er beschreibt die Wahrscheinlichkeit, dass ein Proband keine Prosopagnosie hat, wenn das Modell sagt, dass er keine Prosopagnosie hat. „SENS“

ist die Abkürzung für „sensitivity“ und bedeutet auf Deutsch „Sensitivität“. Sie beschreibt die Wahrscheinlichkeit, dass das Modell sagt, dass ein Proband Prosopagnosie hat, wenn er wirklich Prosopagnosie hat. „SPEC“ ist die Abkürzung für „specificity“ und bedeutet auf Deutsch „Spezifität“. Sie beschreibt die Wahrscheinlichkeit, dass das Modell sagt, dass ein Proband keine PA hat, wenn er wirklich keine Prosopagnosie hat. Abbildung 33 beschreibt die Datenlage basierend auf dem Modell des gesamten Fragebogens. Abbildung 34 bezieht sich auf die reduzierte Fragenanzahl aus Abbildung 32 A, welche nur die Fragen 7, 11, 12 und 20 beinhaltet. Der in Abbildung 33 und Abbildung 34 verwendete positive Vorhersagewert, könnte zukünftig dabei helfen, eine Vorselektion in großen Kollektiven vorzunehmen, um nur noch diejenigen zu interviewen, bei denen eine Prosopagnosie sehr wahrscheinlich ist. Dafür müsste man bei dem gewünschten positiven Vorhersagewert nach dem dazugehörigen Toleranzwert eine Grenze ziehen und nur diejenigen interviewen, die eine höhere Punktsomme im Fragebogen erreichen. Dabei wird auch die Gewichtung der Fragen berücksichtigt.

Zur Veranschaulichung stelle ich ein kleines Rechenbeispiel dar: Als Grundlage dient die reduzierte Form des Fragebogens mit den Fragen 7, 11, 17 und 20. Die Gewichtungsfaktoren der Fragen sind in Tabelle 7 dargestellt. Wir nehmen einen Probanden an, der wie in Tabelle 8 angegeben antwortet. Wir wollen einen positiven Vorhersagewert von 90% also 0,9 erreichen. Dafür muss ein Toleranzwert von ca. 0,6 erreicht werden (vgl. Abbildung 34).

$\alpha_0$	-27,96561
$\alpha_7$	0,8590311
$\alpha_{11}$	1,211177
$\alpha_{12}$	1,623595
$\alpha_{20}$	3,644431

**Tabelle 7** Gewichtungsfaktoren für das reduzierte Fragenmodell von Kollektiv 2. Statistik von Dr. Tobias Elze (ehemals Max Planck Institut für Mathematik in den Naturwissenschaften, Leipzig, Deutschland, jetzt Schepens Eye Research Institute, Harvard Medical School, Boston, MA) in Zusammenarbeit mit Dr. Rainer Stollhoff (ehemals Max Planck Institut für Mathematik in den Naturwissenschaften, Leipzig, Deutschland).

Frage 7	1
Frage 11	3
Frage 12	4
Frage 20	5

**Tabelle 8** Antworten eines fiktiven Probanden

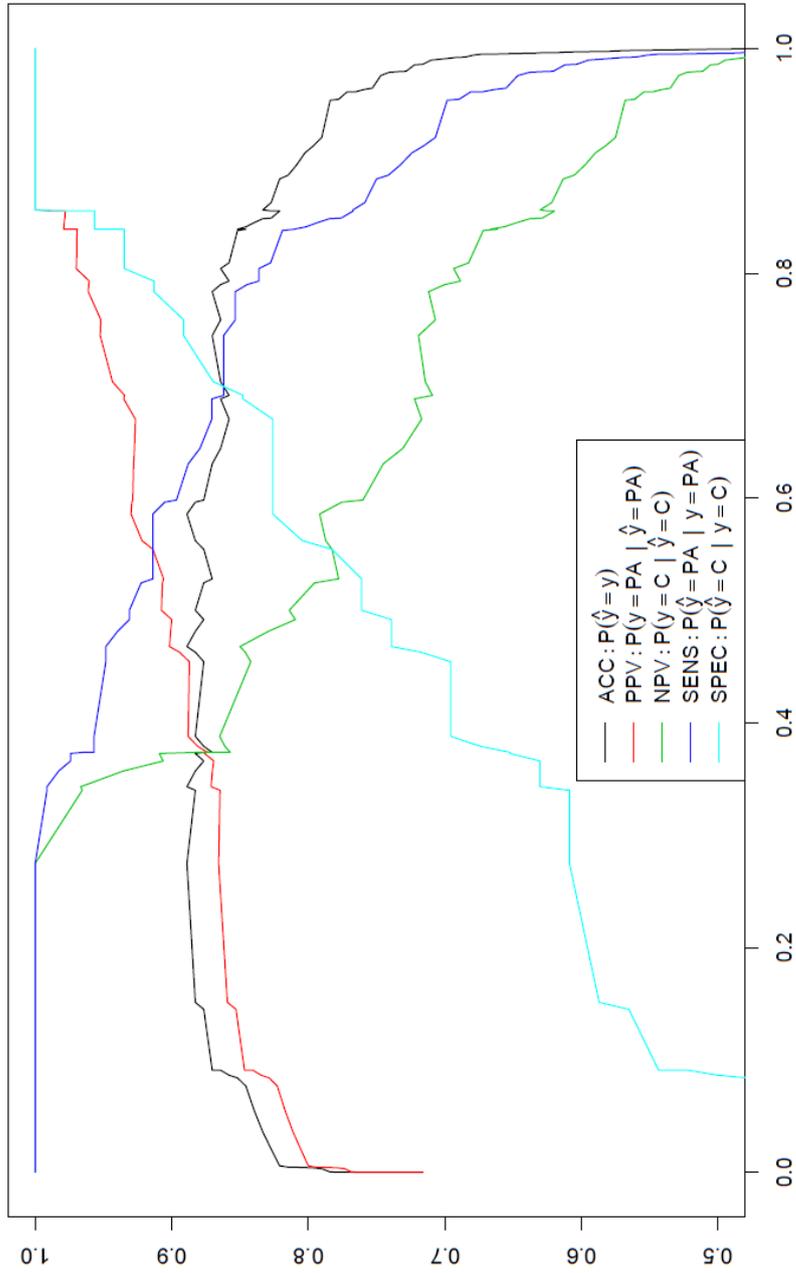
Gewichtete Summe  $a = \alpha_0 + \alpha_7 \times 1 + \alpha_{11} \times 3 + \alpha_{12} \times 4 + \alpha_{20} \times 5 = 1,2434871$

Für den Vergleich mit der Toleranzgrenze muss die gewichtete Summe  $a$  noch

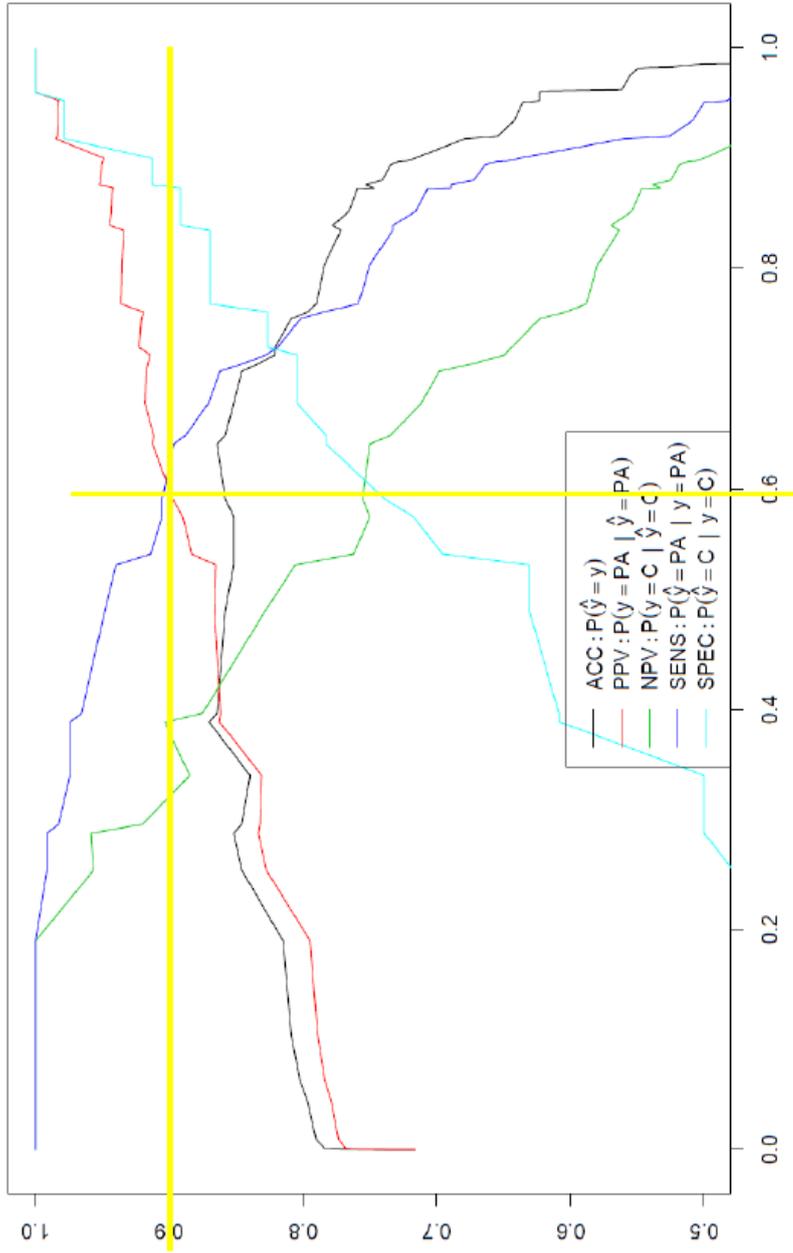
umgerechnet werden:  $s = \frac{1}{1 + e^{-a}} \approx 0,77617$

Diese Summe  $s$  muss nun mit der vorher festgelegten Toleranzgrenze verglichen werden:  $s = 0,77617$ , Toleranzgrenze  $\approx 0,58$  Daraus folgt:  $s >$  Toleranzgrenze.

Daraus folgt, dass die Person unter den genannten Voraussetzungen interviewt werden sollte, um eine Prosopagnosie zu sichern oder auszuschließen.



**Abbildung 33** Kollektiv 2. ROC-Kurven ermittelt anhand des Gesamtfragebogens. Abbildung von Dr. Tobias Elze (ehemals Max Planck Institut für Mathematik in den Naturwissenschaften, Leipzig, Deutschland, jetzt Schepens Eye Research Institute, Harvard Medical School, Boston, MA). Abszissenachse: Toleranzgrenze. Ordinatenachse: Wirklichkeit. Die ROC-Kurven wurden auf der Grundlage aller Fragen des Fragebogens berechnet. „ACC“ = „accuracy“ = Wahrscheinlichkeit, dass die Vorhersage richtig ist, „PPV“ = „positive predictive value“ = Wahrscheinlichkeit, dass ein Proband Prosopagnosie hat, wenn das Modell sagt, dass er Prosopagnosie hat; „NPV“ = „negative predictive value“ = Wahrscheinlichkeit, dass ein Proband keine Prosopagnosie hat, wenn das Modell sagt, dass er keine Prosopagnosie hat; „SENS“ = „sensitivity“ = Wahrscheinlichkeit, dass das Modell sagt, dass ein Proband Prosopagnosie hat, wenn er wirklich Prosopagnosie hat; „SPEC“ = „specificity“ = Wahrscheinlichkeit, dass das Modell sagt, dass ein Proband keine PA hat, wenn er wirklich keine Prosopagnosie hat.



**Abbildung 34** Kollektiv 2. ROC-Kurven des reduzierten Fragenmodells. Abbildung von Dr. Tobias Elze (ehemals Max Planck Institut für Mathematik in den Naturwissenschaften, Leipzig, Deutschland, jetzt Schepens Eye Research Institute, Harvard Medical School, Boston, MA). Abszissenachse: Toleranzgrenze. Ordinatenachse: Wirklichkeit. Die ROC-Kurven wurden aufgrund des reduzierten Fragenmodells von Abbildung 32 A mit den Fragen 7, 11, 12 und 20 berechnet. „ACC“ = „accuracy“ = Wahrscheinlichkeit, dass die Vorhersage richtig ist, „PPV“ = „positive predictive value“ = Wahrscheinlichkeit, dass ein Proband Prosopagnosie hat, wenn das Modell sagt, dass er Prosopagnosie hat; „NPV“ = „negative predictive value“ = Wahrscheinlichkeit, dass ein Proband keine Prosopagnosie hat, wenn das Modell sagt, dass er keine Prosopagnosie hat; „SENS“ = „sensitivity“ = Wahrscheinlichkeit, dass das Modell sagt, dass ein Proband Prosopagnosie hat, wenn er wirklich Prosopagnosie hat; „SPEC“ = „specificity“ = Wahrscheinlichkeit, dass das Modell sagt, dass ein Proband keine PA hat, wenn er wirklich keine Prosopagnosie hat. In gelb eingezeichnet: ein fiktiver Proband für das Beispiel auf S. 109.

## **5 Diskussion**

Der Fragebogen zum Screening auf Prosopagnosie wurde anhand eines neu erhobenen Kollektivs erneut evaluiert. Das Kollektiv bestand größtenteils aus Probanden, die sich selbst gemeldet hatten. Die Prosopagnosie wurde mittels eines semi-strukturierten Telefoninterviews gesichert.

### **5.1 Diskussion des Studienablaufs**

Viele Personen mit Prosopagnosie wissen oft bis ins hohe Erwachsenenalter selbst nichts von ihrem Defizit (Duchaine, 2000). Dieses kann verschiedene Ursachen haben. Beispielsweise haben sie keine Vergleichsmöglichkeiten, da sie kein funktionierendes Gesichtserkennungssystem kennen. Das bedeutet, dass sie zwar die Dysfunktion in der Gesichtserkennung bemerken, diese jedoch für normal halten. Grüter et al. (2007) haben die kongenitale Prosopagnosie diesbezüglich mit der angeborenen Farbenblindheit verglichen. Personen mit Prosopagnosie seien sich ebenso ihres Defizits nicht bewusst wie Personen mit einer Farbsehschwäche, bis sie in Situationen geraten würden, in denen die Dysfunktion offensichtlich würde. Die Prosopagnostiker würden solche Situationen meiden und andere Erklärungen für ihre Schwierigkeiten suchen. Kennerknecht et al. (2008a) beschrieben, dass viele Personen mit Prosopagnosie lange nichts von ihrem Defizit wüssten, weil es für sie normal wäre, Gesichter auswendig zu lernen. Die Kompensationsmechanismen können bei Personen mit kongenitaler Prosopagnosie so gut entwickelt sein, dass sie nicht realisieren, dass es eine Dysfunktion gibt (Kennerknecht et al., 2006). Zusätzlich kann es sein, dass ihre Familienmitglieder von ähnlichen Problemen erzählen, wenn die Prosopagnostiker ihnen von ihren Erfahrungen berichten. Das kann ebenfalls dazu führen, dass das Defizit als solches nicht erkannt wird.

Das Interesse am Ausfüllen des Fragebogens oder dem Wahrnehmen einer anderen Informationsquelle und Diagnostikmöglichkeit besteht vorwiegend dann, wenn zuvor eine gewisse Sensibilisierung für die eigene Schwäche stattgefunden hat. Meine Probanden habe ich durch den auf der Internetseite [www.prosopagnosia.de](http://www.prosopagnosia.de) verfügbaren Fragebogen erfasst. Durch die Fernsehsendung „SternTV“ vom 02. Dezember 2009 wurde viel Aufmerksamkeit sowohl auf die Prosopagnosie als auch auf die Website mit dem Fragebogen gelenkt. Nur interessierte Personen, die schon selbst den Verdacht haben, Probleme mit der Gesichtserkennung zu haben, suchen im Internet explizit nach der Prosopagnosie oder dem Fragebogen. Es handelt sich bei meinen Probanden daher um Personen, die sich ihres Defizits bereits bewusst sind.

Die Auswahl der Probanden ist somit selektiv. Insgesamt finden sich a priori mit großer Wahrscheinlichkeit viele Betroffene in diesem Kollektiv.

Die von mir befragten Personen haben sich häufig schon ausführlich mit dem Thema Prosopagnosie beschäftigt. Sie antworten daher in dem semi-strukturierten Interview nicht unbefangen. Es kann passieren, dass sie ihre Antworten unbewusst in die eine oder andere Richtung verändern. Manche Probanden wollen eventuell eine mögliche Schwäche nicht zugeben. Andere benötigen eine Entschuldigung für ihnen peinliche Situationen, die durch die Schwierigkeiten mit der Gesichtserkennung entstehen. Die Diagnose der Prosopagnosie würde ihnen die Möglichkeit bieten, sich besser zu erklären. Dafür spricht, dass viele Betroffene bei der Diagnosestellung erleichtert sind, weil sie sich selbst bereits für arrogant oder nicht interessiert an anderen Menschen gehalten haben. Auch Yardley et al. (2008) kommen zu dem Schluss, dass die Diagnose für ihre Probanden eine Erleichterung darstellte. Es sei gut für sie gewesen, eine akzeptable medizinische Erklärung für ihre Schwierigkeiten zu haben. Von einem Verhalten zu berichten, das in der Gesellschaft nicht akzeptiert wird, kann für die befragten Personen eine große Überwindung sein. Sie haben Angst vor einer Stigmatisierung. Es kann daher schwierig für Eltern mit Prosopagnosie sein, zuzugeben, dass sie Probleme damit haben, das eigene Kind zu erkennen. Soziale Erwartungen können somit zu einem Informationsbias führen, weil Probleme nicht berichtet werden. Um dieser Verzerrung vorzubeugen, ist es unter anderem wichtig, die Fragen so zu formulieren, dass sie keine Antwort implizieren. Dies ist vor allem bei offenen Fragen der Fall. Außerdem ist es notwendig, im Zweifelsfall mehrere Fragen zu einem Thema zu stellen, um sich ein genaueres Bild machen zu können. Dieses ist bei der Befragung der Probanden geschehen, sodass eine unbewusste Veränderung der Antworten seitens der Probanden unwahrscheinlich ist. Beispielsweise gibt es in dem Interviewbogen drei auf den ersten Blick sehr ähnliche Fragen zum Erkennen von Personen: „Woran erkennen Sie eine Person, die auf der anderen Straßenseite auf einer Bank sitzt?“, „Woran erkennen Sie eine Person, die ihnen entgegen kommt?“ und „Woran erkennen Sie eine Person auf einer Feier?“. Gibt es bei der Beantwortung einer dieser Fragen Unsicherheiten auf der Seite des Probanden, kann im Laufe des Gesprächs auf die anderen Fragen zurückgegriffen werden. Die Situationen sind ähnlich, haben jedoch wichtige Unterschiede. Wenn eine Person auf einer Bank sitzt, kann man sie beispielsweise nicht am Gangbild erkennen und auf einer Feier ist die Kleidung und die Frisur in vielen Fällen verschieden von der Alltagskleidung bzw. Alltagsfrisur. Diese Unterschiede helfen dem Interviewer dabei, sich ein genaues Bild

vom Erkennungsmechanismus der befragten Person zu machen. Ich kann jedoch nicht ausschließen, dass ein Proband bewusst versucht hat, ein bestimmtes Ergebnis zu erzielen.

Wie Grüter et al. (2007) habe ich die Erfahrung gemacht, dass Personen mit Prosopagnosie teilweise beschämt über ihr Defizit sind. Sie haben Probleme damit, über ihre Störung zu sprechen. Besonders schwer fällt es ihnen oft, sich in ihrem Umfeld zu offenbaren. Die Befragung der Familienmitglieder stellte sich unter diesen Umständen teilweise als sehr schwierig heraus. Von den von mir interviewten 16 Probanden mit Prosopagnosie war eine Probandin nicht bereit, ihrer Familie von der Prosopagnosie zu berichten. Von sieben Probanden dieser 16 Prosopagnostiker waren die Familien nicht zu einem Interview bereit. Als Gründe wurden hierbei mangelndes Interesse und ein zu großer Zeitaufwand angegeben.

Bei einem semi-strukturierten Interview besteht die Gefahr der Beeinflussung durch den Interviewer. Durch Rücksprache mit anderen Interviewern und der Verwendung der Leitfragen aus dem Fragebogen habe ich jedoch versucht, die Beeinflussung der Probanden durch persönliche Einstellungen zu vermeiden.

## **5.2 Diskussion des Fragebogens und der statistischen Auswertung**

Der Fragebogen soll eine Methode fürs Screening auf Prosopagnosie darstellen. Ein Screeninginstrument erstellt keine Diagnose, sondern erhebt eine Verdachtsdiagnose. In diesem Screening-Fragebogen wird postuliert, dass eine hohe Punktzahl mit einer hohen Wahrscheinlichkeit für Prosopagnosie einhergeht. Einen ähnlichen Ansatzpunkt verfolgt der Wells-Score bei Lungenembolien (Wells et al., 2000). Mit Hilfe von anamnestischen und klinischen Gesichtspunkten wird die Wahrscheinlichkeit für eine Lungenembolie bestimmt, sodass weiterführende Tests eine bessere Aussagekraft erhalten und letztlich zur Diagnose führen können. Beim Wells-Score ist es abhängig vom bestimmten Parameter, wie viele Punkte angerechnet werden. Die Parameter haben dementsprechend unterschiedliche Gewichtungen (Wells et al., 2000). Wie die statistische Auswertung in Abbildung 28 und Abbildung 30 zeigt, ist die unterschiedliche Gewichtung verschiedener Parameter auf den Screening-Fragebogen auf Prosopagnosie anwendbar. Hierbei erhalten die Fragen unterschiedliche Gewichtungsfaktoren.

Bei den Fragen des Fragebogens, in denen das Hauptaugenmerk auf dem Erkennen von Gesichtern liegt, fällt in Kollektiv 2 zunächst die überraschende negative Korrelation bei Frage 1 („Ich kann Schauspieler in einem Film gut verfolgen“) ins Auge (vgl. Abbildung 30). Eine hohe Punktzahl erhält man bei dieser Frage, wenn man glaubt, dass man Schauspieler in einem Film nicht gut verfolgen kann. Eine mögliche Erklärung für die negative Korrelation ist, dass es vielen Personen mit Prosopagnosie zwar schwerfällt, Schauspielern zu folgen, dies jedoch nicht der Fall bei bekannten Schauspielern ist, die ein markantes Aussehen besitzen, oder bei Filmen, in denen nur sehr unterschiedlich aussehende Schauspieler auftreten. Einige Probanden mit Prosopagnosie berichteten außerdem, von vornherein bestimmte Filme zu bevorzugen bzw. zu vermeiden (vgl. Frau DO, Frau JO, Frau UU, Frau YO). Personen mit Prosopagnosie haben Schwierigkeiten mit der Gesichtserkennung bei berühmten Personen (Behrmann et al., 2005a; De Gelder und Rouw, 2000; Duchaine et al., 2003). Die positive Korrelation (vgl. Abbildung 30) von Frage 12 in Kollektiv 2 („Ich kann berühmte Leute sofort erkennen“) entspricht daher dem Erwartungswert. Eine hohe Punktzahl entspricht bei Frage 12 Schwierigkeiten beim Erkennen von berühmten Leuten. Die positive Korrelation bei Frage 2 („Ich erkenne oft meine eigenen Freunde nicht“) in Kollektiv 2 (vgl. Abbildung 30) entspricht ebenfalls dem Erwartungswert. Personen mit Prosopagnosie haben Schwierigkeiten, ihnen nahestehende Personen zu erkennen (Jones und Tranel, 2001). Auch die Frage 7 („Ich erkenne immer meine Familienangehörigen“) korreliert in Kollektiv 2 positiv mit der Prosopagnosie (vgl. Abbildung 30). Dabei ist zu bedenken, dass es sozial stigmatisierend ist, zuzugeben, dass man die eigene Familie nicht erkennt. Die Hemmschwelle, dies zuzugeben, ist dementsprechend hoch. Es scheint weniger stigmatisierend zu sein, Freunde nicht zu erkennen, als die eigenen Familienmitglieder, sodass es den Probanden leichter fällt, dies zuzugeben. Während Personen ohne Prosopagnosie vielleicht eher bereit sind, über Schwächen in diesem Bereich zu berichten, weil es sich nur um wenige Erlebnisse dieser Art handelt, werden Personen mit Prosopagnosie versuchen, ihre „Normalität“ zu betonen. Zusätzlich ist zu betrachten, dass die Probanden mit Prosopagnosie ihre Familienmitglieder so gut kennen, dass sie sich die Einzelheiten sehr genau einprägen konnten. Beispielsweise berichtete Frau GG, dass sie ihren Exmann an den Zähnen erkennen würde. Eine Veränderung der Frisur beispielsweise kann daher leicht durch die anderen gut bekannten Merkmale ausgeglichen werden. Wenn jemand bei Frage 7 hohe Punktwerte erzielt, d.h. er gibt zu, dass er seine

Familienmitglieder nicht immer erkennt, ist das ein starker Hinweis auf eine Prosopagnosie.

Eine hohe Punktzahl bei der Frage 20 korreliert in Kollektiv 2 sehr gut mit einer Prosopagnosie (vgl. Abbildung 30). Die Frage 20 lautet: „Ich habe Probleme, Leute, die ich nur kurz gesehen habe, am nächsten Tag wieder zuerkennen“. Dies entspricht auch den Erfahrungen, die ich in den Interviews gemacht habe.

Bei Frage 6 („Ich brauche lange, um Leute zu erkennen“) bedeutet eine hohe Punktzahl eine lange Entscheidungszeit. Die in Kollektiv 2 negative Korrelation (vgl. Abbildung 30) bei dieser Frage, ist auf den ersten Blick gegen die Erwartung. Auch Duchaine und Nakayama (2005) sowie Behrmann et al. (2005a) beschrieben eine verlängerte Reaktionszeit bei Prosopagnostikern. Eine mögliche Erklärung für die negative Korrelation in Kollektiv 2 ist, dass die Probanden so gute Kompensationsmechanismen besitzen, dass sie die Personen in einer für sie angemessenen Zeit erkennen. Sie erkennen die Personen an den Haaren, der Stimme oder an anderen bestimmten Merkmalen. Zum anderen fällt ein zeitlicher Unterschied den Probanden oft erst auf Nachfragen auf, da sie sich vorher keine Gedanken darüber machen.

Frage 3 („Einige in meiner Familie haben Probleme mit Gesichtserkennung“) spielt auf die hohe Erbllichkeit (Duchaine et al., 2007; Kennerknecht et al., 2006; Kennerknecht et al., 2008a) der kongenitalen Prosopagnosie an. Da in Kollektiv 2 versucht wurde, alle Personen mit erworbener Prosopagnosie auszuschließen, war eine positive Korrelation dieser Frage zu erwarten. Diese ist auch eingetreten (vgl. Abbildung 30).

Bei den Fragen, die sich um das Sehen von Gesichtern drehen, sticht Frage 17 ins Auge. Frage 17 fragt nach der Fähigkeit, die Attraktivität eines Gesichts zu beurteilen. Bei dieser Frage bedeutet eine hohe Punktzahl, dass die Person nicht sagen kann, ob ein Gesicht für sie attraktiv ist. Bei Frage 17 besteht in Kollektiv 2 eine negative Korrelation (vgl. Abbildung 30). Personen mit Prosopagnosie haben meistens eine erhaltene Wahrnehmung der Attraktivität (Duchaine et al., 2003; Grüter et al., 2007; Le Grand et al., 2006). Auch nach meiner Erfahrung aus den Interviews können Personen mit Prosopagnosie durchaus die Attraktivität eines Gesichts beurteilen. Dies erklärt die negative Korrelation.

Für Frage 18 („Emotionen / Stimmungen am Gesicht abzulesen fällt mir schwer“) besteht in Kollektiv 2 eine positive Korrelation (vgl. Abbildung 30), obwohl es den meisten Personen mit Prosopagnosie nicht schwer fällt, Emotionen an Gesichtern

abzulesen (Duchaine et al., 2003; Humphreys et al., 2007; Jones und Tranel, 2001). Betrachtet man jedoch die komplexe Fragengewichtung in Abbildung 28 fällt auf, dass die Gewichtung nur sehr schwach positiv ist und somit fast gegen Null tendiert. Eine Diskriminierung zwischen Personen mit Prosopagnosie und Personen ohne Prosopagnosie ist daher durch die Frage 18 nur schwer zu leisten. Außerdem beschrieb Duchaine (2000) einen Fall von entwicklungsbedingte Prosopagnosie mit gestörter Erkennung von Gesichtsausdrücken. Es mag daher Fälle von Prosopagnosie geben, in denen das Erkennen von Emotionen nicht möglich ist.

Frage 19 („Ich vermeide Treffen, weil ich meine Bekannten übersehen könnte“) dreht es sich um das Sozialverhalten der Probanden. Es zeigt nur eine sehr schwache positive Korrelation mit Prosopagnosie in Abbildung 30. Entgegen unserer Erwartungen gehen Prosopagnostiker kaum weniger zu Partys. Das lässt sich möglicherweise dadurch erklären, dass zum einen die Geselligkeit stark von der Persönlichkeit abhängt und zum anderen es schwer fällt, ein Vermeidungsverhalten zuzugeben. Laut Duchaine et al. (2010) kann sich die soziale Kompetenz trotz Prosopagnosie normal entwickeln. Laut Yardley et al. (2008) haben manche Prosopagnostiker, bevor die von der Prosopagnosie wissen, Angst, einen Affront zu begehen, weil sie nicht in der Lage sind, eine Erklärung für das Nichterkennen von Personen zu geben. Dies würde zu peinlichen Situationen und Demütigungen führen. Einige Personen mit Prosopagnosie seien jedoch in der Lage, sich an die Situation zu adaptieren und sie zu kompensieren.

Die in Kollektiv 2 positive Korrelation (vgl. Abbildung 30) von Frage 11 („Ich kann mir in Gedanken sehr gut meine Freunde vorstellen“) entspricht dem Erwartungswert. Bei der Frage entspricht eine hohe Punktzahl schlechten inneren Bildern von den Freunden. Dies entspricht auch den Erkenntnissen von Grüter et al. (2009), die beobachteten, dass kongenitale Prosopagnostiker weniger lebendige oder keine inneren Bilder von Gesichtern hatten. Die inneren Bilder von Gesichtern werden im Fragebogen nur grob abgefragt. Im Interview ist es möglich, weiter darauf einzugehen und nach der Art der Bilder zu fragen. In meinen Interviews kam es beispielsweise vor, dass zwar die einzelnen Merkmale beschrieben werden konnten, aber sie nicht zu einem Gesamtbild zusammengefügt werden konnten (vgl. Frau DD, Frau GG, Frau RO, Frau UC, Herr UP).

Im Fragebogen korreliert ein gutes Orientierungsgefühl mit einer hohen Punktzahl. Dazu ist zu sagen, dass der Fragebogen entwickelt wurde, als ein eventueller

Zusammenhang zwischen Orientierung und Prosopagnosie noch nicht bekannt war. In Kollektiv 1 stellte sich heraus, dass es einen möglichen Zusammenhang zwischen schlechter Orientierung und Prosopagnosie gibt, sodass die negative Korrelation (vgl. Abbildung 30) in Kollektiv 2 bei Frage 16 („Ich habe ein gutes Orientierungsgefühl“) den Erwartungen, die nach der Auswertung des Kollektivs 1 entstanden sind, entspricht. In meinen Interviews habe ich ebenfalls herausgefunden, dass Personen mit Prosopagnosie häufig auch ein Problem mit der Orientierung haben. Aufgrund der kleinen Fallzahl von 16 Prosopagnostikern möchte ich keinen Rückschluss ziehen. Diese Frage ist in der Auswertung eines Fragebogens jedoch sicherlich kritisch zu betrachten.

In Abbildung 32 A ist ein reduziertes Fragebogenmodell für Kollektiv 2 dargestellt. Die Fragen 7 („Ich erkenne immer meine Familienangehörigen“), 11 („Ich kann mir in Gedanken sehr gut meine Freunde vorstellen“), 12 („Ich kann berühmte Leute sofort erkennen“) und 20 („Ich habe Probleme, Leute, die ich nur kurz gesehen habe, am nächsten Tag wieder zuerkennen“) ergeben bereits eine fast ebenso gute Differenzierung zwischen Personen mit Prosopagnosie und solchen ohne Prosopagnosie wie der komplette Fragebogen. Dies ist erkennbar an den AUC-Werten: Das reduzierte Fragebogenmodell hat eine AUC von 0,915948, der komplette Fragebogen hat eine AUC von 0,958208. AUC bedeutet „area under curve“ (übersetzt: Fläche unter der Kurve) und gibt die Wahrscheinlichkeit an, dass ein zufällig ausgewählter Proband mit Prosopagnosie eine höhere gewichtete Punktschnee erreichen wird, als ein zufällig ausgewählter Proband ohne Prosopagnosie. Dabei bedeutet eine AUC von 1, dass 100% der Prosopagnostiker in einer Population erfasst werden. Eine AUC von 0,5 besagt, dass nur geraten wird. Die AUC des reduzierten Fragebogenmodells und des kompletten Fragebogens nähern sich somit der 1.

Ein Problem ist, dass die Prosopagnosie vermutlich ein phänotypisch sehr heterogenes Krankheitsbild ist (Duchaine et al., 2006; Garrido et al., 2008; Gauthier et al., 1999; Johnen et al., 2012; Stollhoff et al., 2011). Es gibt große Unterschiede in der Schwere und dem Umfang der individuellen Defizite. Beispielsweise gibt es eine apperzeptive und eine assoziative Form der Prosopagnosie. Bei der apperzeptiven Form ist die Wahrnehmung von Gesichtern defizitär (Behrmann und Avidan, 2005; De Renzi et al., 1991; McConachie 1976). Bei der assoziativen Form ist nur die Gesichtserkennung gestört (Behrmann und Avidan, 2005; De Renzi et al., 1991). Es gibt außerdem eine kombinierte apperzeptive und assoziative Form der Prosopagnosie (De Renzi et al.,

1991). Der Fragebogen soll jedoch nicht die phänotypische Heterogenität beurteilen, sondern eine Screeningmethode mit einer möglichst hohen Wahrscheinlichkeit für eine Erfassung von Personen mit Prosopagnosie sein. Dies bedeutet, dass sich die Heterogenität in der Gewichtung und Auswahl der Fragen widerspiegeln muss. Um dem Umstand der phänotypischen Heterogenität noch besser gerecht zu werden, ist ein Vergleich der beiden Kollektive erforderlich.

Kollektiv 2 wurde nahezu komplett interviewt. Das bedeutet, dass es nicht zu einem Selektionsbias kommen konnte. Das Interview wurde geführt und eine Diagnose gestellt und erst danach wurde das Ergebnis des Interviews mit der Punktzahl des Fragebogens verglichen. Fragebogen und Interview wurden also unabhängig voneinander betrachtet. Da die Probanden des Kollektivs 2 sich selbst gemeldet haben, sind die Personen ohne Prosopagnosie keine normalen Kontrollen, wie sie in einer gescreenten Population vorkommen würde. Bei Kollektiv 2 handelt es sich um Personen, die dachten, dass sie Prosopagnostiker sind und somit eher schlechte Gesichtserkennungsfähigkeiten haben. Sie erreichen daher im Fragebogen oft ebenfalls hohe Punktsommen. Wahrscheinlich erreichen sie diese Punktwerte jedoch mit Hilfe anderer Fragen. Diese Hypothese wird innerhalb meiner Arbeitsgruppe gesondert betrachtet. Bei Kollektiv 1 handelt es sich um ein gescreentes Kollektiv, d.h. die Gesichtserkennungsfähigkeiten der Kontrollen werden überwiegend unauffällig sein.

Es bestehen weitere Unterschiede bei der Erfassung von Kollektiv 1 und Kollektiv 2. Kollektiv 1 wurde an Medizinstudenten und Oberstufenschülern erhoben, die keine Vorkenntnisse hatten. Dagegen besteht Kollektiv 2 vor allem aus Probanden, die sich selbst gemeldet haben. Hierbei sind gewisse Vorkenntnisse über die Prosopagnosie in den meisten Fällen anzunehmen, da etwa 2/3 der Probanden sich auf einen SternTV-Beitrag über Prosopagnosie gemeldet haben und 1/3 über eine Internetrecherche auf den Fragebogen gestoßen sind. Durch diese Unterschiede bei der Erfassung der Kollektive kann es zu einem unterschiedlichen Antwortverhalten gekommen sein.

Die unterschiedlichen Vorkenntnisse sind nicht der einzige Unterschied, der aus dem unterschiedlichen Erfassungsmodus resultiert. Außerdem ist es für Probanden des Kollektivs 2 nötig, einen Internetanschluss zu haben und damit umgehen zu können, um an der Fragebogenaktion teilnehmen zu können. Weiterhin wurde die Aufmerksamkeit durch die Fernsehsendung SternTV auf die Internetseite gelenkt, sodass viele Zuschauer dieser Sendung in Kollektiv 2 vertreten sind. In Kollektiv 1 sind

es dagegen Personen, die unabhängig von ihrem Zugang zu Internet und Fernsehen befragt wurden. Da es sich in Kollektiv 1 um Oberstufenschüler und Medizinstudenten des ersten Semesters handelt und in Kollektiv 2 um selbstgemeldete Probanden jeglichen Alters, besteht auch ein Unterschied in der Altersstruktur der beiden Kollektive.

Die Heterogenität der Kollektive spiegelt sich auch in der Gewichtung der Fragen wieder. Während in Kollektiv 1 die Frage 1 („Ich kann Schauspieler in einem Film gut verfolgen“) eine positive Korrelation mit Prosopagnosie aufweist (vgl. Abbildung 31) und damit dem Erwartungswert entspricht, ist sie in Kollektiv 2 negativ korreliert (vgl. Abbildung 30). Von den von mir interviewten Probanden mit Prosopagnosie aus Kollektiv 2 berichteten einige, nur bestimmte Filme zu gucken, in denen die Charaktere beispielsweise sehr unterschiedliche aussehen, oder sich auf Reportagen zu beschränken (vgl. Frau DO, Frau JO, Frau UU, Frau YO). Dass in Kollektiv 2 viele der Kontrollprobanden ebenfalls Probleme mit der Gesichtserkennung haben, kann ebenso zu der negativen Korrelation beitragen wie die Selektion der Filme durch die Prosopagnostiker. Ein weiterer großer Unterschied zwischen den beiden Kollektiven besteht bei Frage 6, deren Fragetext lautet: „Ich brauche lange, um Leute zu erkennen“. In Kollektiv 1 besteht eine positive Korrelation (vgl. Abbildung 31). Dies entspricht auch dem Erwartungswert, da auch in Bildtests die Probanden mit Prosopagnosie häufig eine längere Entscheidungszeit benötigen als die Kontrollen (Duchaine und Nakayama, 2005; Gauthier et al., 1999). In Kollektiv 2 besteht dagegen wie oben beschrieben eine negative Korrelation (vgl. Abbildung 30). Diese ist zum einen eventuell durch die gut ausgeprägten Kompensationsmechanismen der Prosopagnostiker zu erklären. Zum anderen haben die Probanden keine Vergleichsmöglichkeiten, da sie nur ihr dysfunktionales Gesichtserkennungssystem kennen, und empfinden ihre Entscheidungszeit daher eventuell als normal. Außerdem können auch die schlechten Gesichtserkennungsfähigkeiten der Kontrollprobanden, die dadurch zum Teil ebenfalls verlängerte Entscheidungszeiten haben, zur negativen Korrelation der Frage 6 in Kollektiv 2 beitragen.

Bei Frage 9 („Ich erkenne die Leute meist an der Stimme“) besteht in Kollektiv 1 eine negative Korrelation (vgl. Abbildung 31). Für Personen mit Prosopagnosie sind die personenspezifischen Merkmale außerhalb des Gesichts besonders wichtig (Schwarzer et al., 2007). Jedoch können auch Kontrollen Personen an der Stimme erkennen. Die positive Gewichtung dieser Frage in Kollektiv 2 (vgl. Abbildung 30) lässt

sich durch deren Wissen um die Kompensationsmechanismen erklären. Ein weiteres Problem der Frage 9 ist, dass sie missverstanden wird. Sie zielte darauf ab, zu fragen, ob die Probanden Personen hauptsächlich und vorwiegend an der Stimme erkennen. Verstanden wird jedoch meistens, ob es generell möglich ist, jemanden an der Stimme zu erkennen.

Frage 13 („Manchmal kommen mir Leute ‚bekannt‘ vor, die ich noch nie gesehen habe“) spielt auf das trügerische Vertrautheitsgefühl an. Sie ist in Kollektiv 1 negativ mit der Prosopagnosie korreliert (vgl. Abbildung 31). Dies lässt sich einerseits dadurch erklären, dass Probanden mit Prosopagnosie weniger Erlebnisse dieser Art haben, als erwartet, und andererseits haben die Kontrollprobanden ebenfalls solche Erlebnisse. Die positive Korrelation in Kollektiv 2 (vgl. Abbildung 30) entspricht dagegen dem Erwartungswert. Diese Diskrepanz zwischen den Kollektiven lässt sich möglicherweise durch die Heterogenität der Kollektive erklären.

Insgesamt lässt sich sagen, dass die beiden Kollektive in den Fragen, die die Gesichtserkennung betreffen, übereinstimmen. Dies entspricht daher dem Erwartungswert. Vor allem Frage 20 („Ich habe Probleme, Leute, die ich nur kurz gesehen habe, am nächsten Tag wieder zuerkennen“) zeigt in beiden Kollektiven eine sehr gute positive Korrelation mit Prosopagnosie (vgl. Abbildung 30 und Abbildung 31). Sie ermöglicht eine sehr gute Unterscheidung zwischen Personen mit Prosopagnosie und Kontrollprobanden, unter denen auch schlechte Gesichtserkennung sein können. Auch die Frage 7 („Ich erkenne immer meine Familienangehörigen“) ist in beiden Kollektiven positiv mit der Prosopagnosie korreliert, ebenso wie Frage 3 („Einige in meiner Familie haben Probleme mit Gesichtserkennung“), die den hereditären Aspekt der Prosopagnosie betont. Auch Frage 4 („Leute machen mich oft darauf aufmerksam, dass ich sie nicht erkenne“) hat in beiden Kollektiven eine positive Gewichtung (vgl. Abbildung 30 und Abbildung 31).

Die reduzierten Fragebogenmodelle haben Frage 20 als einzige Gemeinsamkeit (vgl. Abbildung 32). Während bei Kollektiv 1 die Fragen 3, 4, 5, 15 und 19 hinzukommen, sind es bei Kollektiv 2 die Fragen 7, 11 und 12. Die Diskrepanz weist auf die Heterogenität der Kollektive und die generelle phänotypische Heterogenität von Personen mit Prosopagnosie hin. Eine Reduzierung des Fragebogens auf eines der reduzierten Fragebogenmodelle bietet sich nicht an, weil die am besten diskriminierenden Fragen in den beiden Kollektiven praktisch keine Übereinstimmung zeigen.

Die unterschiedliche Anzahl an Kontrollprobanden erschwert die Beurteilung des Kollektivs 2. Während das Verhältnis bei Kollektiv 1 149 Probanden mit Prosopagnosie zu 780 Kontrollen war, waren es in Kollektiv 2 nur 46 Kontrollprobanden und 116 Probanden mit Prosopagnosie. Außerdem hatten die Kontrollprobanden in Kollektiv 2 aufgrund ihrer Probleme mit der Gesichtserkennung den Fragebogen ausgefüllt. Sie sind also selbst von einer möglichen Prosopagnosie ausgegangen. Dass der Fragebogen dennoch eine zuverlässige Verdachtsdiagnose ermöglichte, spricht für den Fragebogen als Screeninginstrument. Insgesamt ist festzustellen, dass das komplette Modell eine zuverlässige Verdachtsdiagnose einer Prosopagnosie zulässt.

Zur Beurteilung des Fragebogens als Screeninginstrument gehört auch die Betrachtung der Validität. Eine Screeningmethode ist valide, wenn sie misst, was sie messen soll. Die hohen AUC weisen auf eine hohe diskriminative Validität hin.

### **5.3 Diskussion der Diagnosekriterien und der Unterscheidung zwischen Prosopagnosie und schlechter Gesichtserkennung**

Behrman und Avidan (2005) haben die Kriterien für kongenitale Prosopagnosie wie folgt zusammengefasst: Die Wahrnehmung von Gesichtern darf während des ganzen Lebens nie normal funktioniert haben. Es darf keine sichtbare neurologische oder neuropsychologische Veränderung vorliegen. Ein Hinweis auf die kongenitale Form ist eine familiäre Häufung. Diese Kriterien habe ich als Voraussetzungen für die Möglichkeit einer Prosopagnosie-Diagnose angenommen.

Mit Hilfe der aufgestellten Kriterien (vgl. Kapitel 3.4) kann ein ausreichender Unterschied zwischen Personen mit und solchen ohne Prosopagnosie aufgezeigt werden. Besonders die fünf Hauptkriterien - die Anwendung von Strategien, viele falsch-positive und falsch-negative Entscheidungen beim Erkennen von Gesichtern, eine verlängerte Entscheidungszeit, Probleme beim Erkennen von gut bekannten Gesichtern und das Berichten von Anekdoten - gewährleisten eine zuverlässige Unterscheidung.

Personen mit Prosopagnosie erleben häufig, dass sie Personen nicht erkennen, sodass sie Strategien dagegen entwickeln (Kennerknecht et al., 2008b). Währenddessen erschaffen Personen ohne Prosopagnosie keine Strategien, da die wenigen Gelegenheiten, bei denen sie ihnen bekannte Menschen nicht erkennen, sie in ihrer

sozialen Interaktion nicht beeinträchtigen. Alle von mir befragten Personen mit Prosopagnosie gaben mindestens eine Strategie wieder – oft besaßen sie deutlich mehr. Zwar berichteten auch die Personen ohne Prosopagnosie von gewissen Verhaltensweisen, die ihre Schwäche überspielen sollten, jedoch sind diese deutlich weniger ausgeprägt. Sie werden beispielsweise nicht immer oder eher unwillkürlich angewendet. Strategien sind dagegen oft bewusst genutzte Verhaltensweisen. Grüter et al. (2011) schilderten, dass ihre Probanden mit Prosopagnosie Kompensationsmechanismen nutzen würden, um Personen zu erkennen. Beispielsweise würden sie diese an der Stimme oder an der Frisur identifizieren. Viele Betroffene hätten explizite Lernstrategien für Gesichter. Kennerknecht et al. (2007) nahmen Verhaltensanpassungen wie Kompensations-, Erklärungs- und Vermeidungsstrategien als sehr wichtiges Kriterium für die Diagnose der Prosopagnosie an.

Ein trügerisches Vertrautheitsgefühl in Form von vielen falsch-positiven oder falsch-negativen Entscheidungen beim Erkennen von Gesichtern bemerkten alle meiner Probanden mit Prosopagnosie. Immerhin acht von 25 Probanden ohne Prosopagnosie beschrieben, dass sie ihrem Vertrautheitsgefühl nicht immer trauen könnten. Dieses Kriterium ist nicht immer leicht zu interpretieren. Viele Menschen erleben es hin und wieder, dass ihnen jemand vertraut vorkommt, den sie eigentlich nicht kennen. Eine Quantifizierung des Vertrautheitsgefühls ist experimentell schwer zu ermitteln. Ich habe daher meine Entscheidung vor allem darauf gestützt, ob es falsch-positive und falsch-negative Erlebnisse gibt und ob diese regelmäßig vorkommen. Grüter et al. (2011) schilderten, dass viele Betroffene ein unsicheres Vertrautheitsgefühl beschrieben. Dieses sei das führende Symptom. Häufig würden sie viele falsch positive und falsch negative Gesichts-Erkennungs-Erlebnisse berichten.

Die verlängerte Entscheidungszeit ist ebenfalls ein sicheres Kriterium. Zu diesem Schluss kamen auch Kennerknecht et al. (2008b). Alle Personen mit Prosopagnosie aus meinem Kollektiv schilderten übereinstimmend, dass sie nicht auf Anhieb sagen könnten, ob sie eine Person kennen oder nicht. Noch mehr Schwierigkeiten hätten sie, wenn sie die Person sofort erkennen sollten. Demgegenüber war nur zwei von 25 Personen ohne Prosopagnosie der Meinung, dass sie ebenfalls diese Schwierigkeiten haben. Grüter et al. (2008) beschrieben dies als eine prolongierte Zeit für die Gesichtserkennung, die länger dauere als dies sozial akzeptiert sei. Dieses Kriterium wurde auch von Stollhoff et al. (2010) bekräftigt. Sie haben gezeigt, dass Personen mit Prosopagnosie eine normale Fehlerfreiheit bei der Erkennung von Gesichtern

erreichen können, wobei sie jedoch mehr Trainingszeit und längere Präsentationszeiten benötigen. War die Präsentationszeit beschränkt, sank die Rate der richtigen Identifizierungen bei den Probanden mit Prosopagnosie drastisch, während die Kontrollprobanden weniger Schwierigkeiten zeigten.

Probleme beim Erkennen von ihnen nahe stehenden Personen anhand des Gesichts haben von meinen interviewten Probanden 16 von 16 Prosopagnostikern, während nur einer von 25 Nichtbetroffenen derartige Schwierigkeiten schilderte. Hierbei ist zu beachten, dass viele Personen sich schwer tun, derartige Störungen offen zuzugeben (Yardley et al., 2008).

Auch die Anekdoten sind ein starker Hinweis auf eine vorliegende Prosopagnosie (Kennerknecht et al., 2008b). Alle von mir interviewten Prosopagnostiker haben viele Gegebenheiten geschildert, die sie durch ihre Dysfunktion der Gesichtserkennung erlebt haben. Zwar berichteten auch die Personen ohne Prosopagnosie einige Erlebnisse, diese waren jedoch weit weniger zahlreich und eindrucksvoll. Jeder Mensch erlebt es hin und wieder, dass er jemanden nicht erkennt. Personen mit Prosopagnosie erleben dies jedoch beinahe jeden Tag und vor allem geschieht es auch bei Personen, die sie eigentlich gut kennen oder erst kürzlich (teilweise vor ein paar Minuten) gesehen haben.

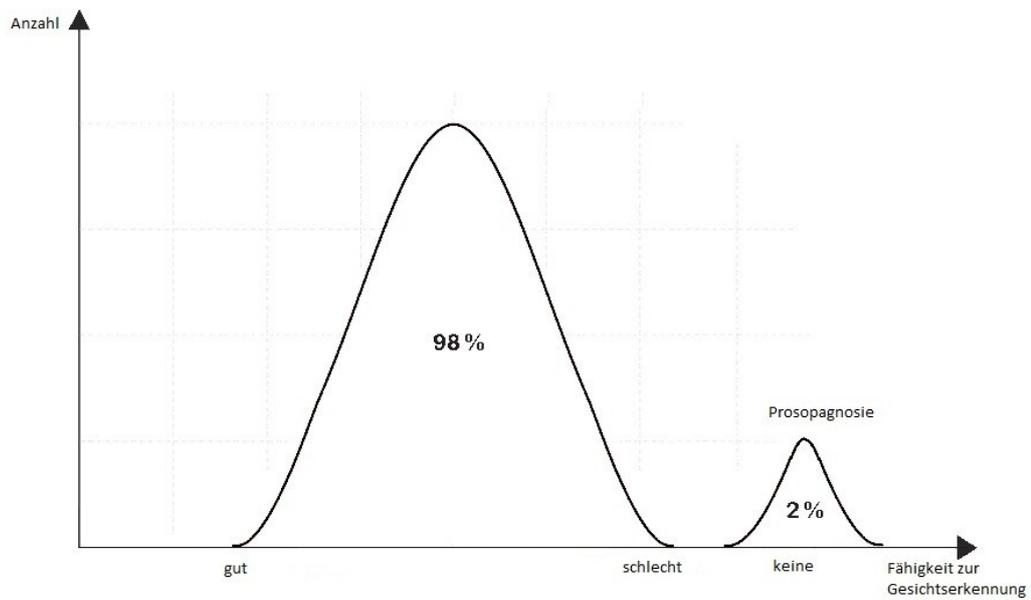
Grüter et al. (2011) schilderten, dass viele Personen mit Prosopagnosie keinen Blickkontakt in der sozialen Interaktion benötigen würden. Die Schwierigkeiten mit der Gesichtserkennung würden zunehmen, wenn die Prosopagnostiker Personen außerhalb ihres gewohnten Kontexts treffen. Das fehlende Bedürfnis nach Blickkontakt und die zunehmenden Schwierigkeiten Personen zu erkennen, die nicht in ihrer gewohnten Umgebung sind, konnte ich bei den meisten der betroffenen Probanden ebenfalls feststellen. Auch Kennerknecht et al. (2008b) kamen zu dem Schluss, dass Prosopagnostiker bekannte Personen schlechter erkennen, wenn sie unerwartet oder in einem anderen Kontext auftreten.

Grüter et al. (2011) postulierten, dass die Prosopagnosie häufig mit anderen visuellen Defiziten wie Problemen in der Objekterkennung auftreten würden. Ich konnte jedoch nicht beobachten, dass die Personen mit Prosopagnosie häufig Probleme mit der Objekterkennung haben. Bei den von mir befragten Personen mit Prosopagnosie hatten nur zwei von 16 Personen Schwierigkeiten mit der Objekterkennung. Die Probleme bei diesen zwei Probanden traten nicht generell bei allen Objekten auf,

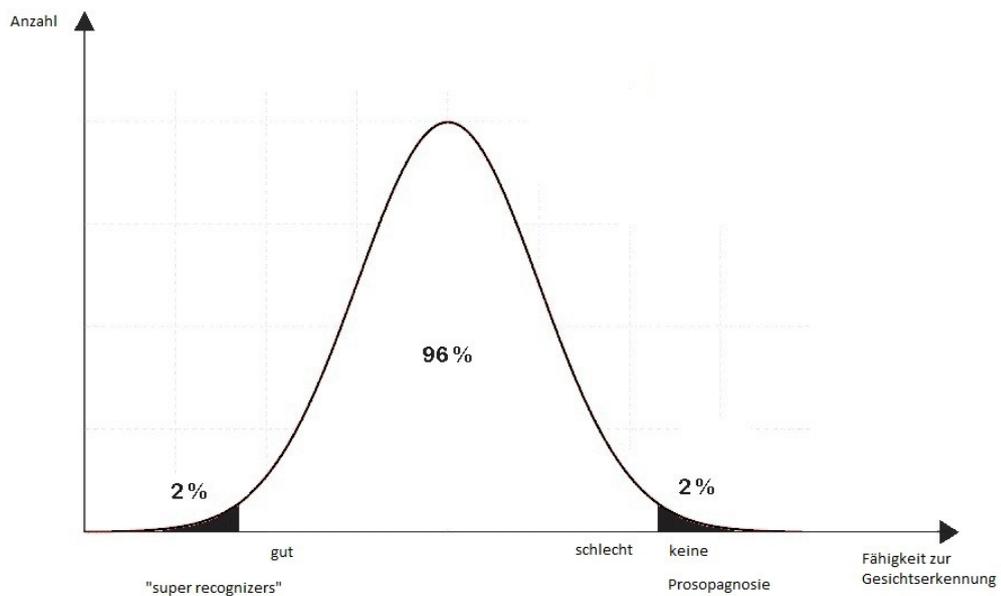
sondern nur im Hinblick auf die grobe Unterscheidung von Vogelarten. Bei der Identifizierung von Hunderassen gaben sie keine Probleme an. Das spricht gegen ein generelles Problem der Objekterkennung.

Es ist teilweise schwierig den Unterschied zwischen kongenitaler Prosopagnosie und erworbener Prosopagnosie festzustellen. Es gab bei meinen Probanden keine Anzeichen für einen perinatalen Hirnschaden und auch sonst keine Hinweise auf eine erworbene Prosopagnosie. Daher gehe ich bei ihnen von der kongenitalen Form aus. Einen ähnlichen Standpunkt vertreten Avidan und Behrmann (2008). Sie geben zu, dass sie sich nicht sicher sein können, dass die Störung von Geburt an existierte. Da die Probanden jedoch keine neuroanatomische Verletzung erlitten hätten, würden sie den Terminus der kongenitalen Prosopagnosie verwenden. Laut Kennerknecht et al. (2006) können die Begriffe kongenitale Prosopagnosie und hereditäre Prosopagnosie synonym verwendet werden.

Es gibt bislang keinen hundertprozentigen diagnostischen Test. Durch die oben genannten fünf Hauptkriterien kann die Unterscheidung zwischen Personen mit Prosopagnosie und Personen ohne Prosopagnosie ausreichend sicher vollzogen werden. Betrachtet man die Gruppen von Personen mit Prosopagnosie und solchen ohne Prosopagnosie, kann man sie gut voneinander trennen. Es fällt jedoch auf, dass es im Einzelfall immer wieder Überschneidungen gibt. Es gibt Personen ohne Prosopagnosie, die trotzdem Strategien zu haben scheinen, die von einer verlängerten Entscheidungszeit berichten oder von falsch positiven oder falsch negativen Erlebnissen bei der Gesichtserkennung erzählen. Ebenso gibt es in Einzelfällen Personen mit Prosopagnosie, die von guten inneren Bildern von Gesichtern berichten oder die keine Probleme haben, ihre Freunde in einem vollbesetzten Restaurant zu erkennen. Kennerknecht et al. (2011) haben ähnliche Beobachtungen gemacht und haben daraufhin ihre Meinung über die Verteilung der Gesichtserkennungsfähigkeiten in einer Population revidiert. Sie waren zunächst der Meinung, dass es sich bei den Personen mit Prosopagnosie und den Personen ohne Prosopagnosie um zwei vollständig getrennte Gruppen handeln müsste (siehe Abbildung 35 A). Nach ihren Beobachtungen lässt sich dieses Modell nicht mehr halten. Es muss zumindest eine Überlappung der beiden getrennten Gruppen geben, eventuell handelt sich bei der Prosopagnosie sogar um das Ende einer Gaußschen Normalverteilung (siehe Abbildung 35 B). Diese Annahme beruht auf der Beobachtung einer intrafamiliären Variabilität (Johnen et al., 2012).



A)



B)

**Abbildung 35** Darstellung der phänotypischen Verteilung der Fähigkeit zur Gesichtserkennung (modifiziert aus Kennerknecht et al., 2011).

A) Zwei getrennte Gruppen: eine Gruppe mit Personen ohne Prosopagnosie, die unterschiedlich gute Fähigkeiten zur Gesichtserkennung besitzen, eine andere Gruppe mit Prosopagnosie.

B) Gaußsche Normalverteilung mit „super-recognizers“, d.h. Personen mit außergewöhnlichen guten Fähigkeiten der Gesichtserkennung, und Personen mit Prosopagnosie als jeweilige Enden der Verteilung der Fähigkeiten zur Gesichtserkennung.

## 5.4 Diskussion der Interview-Ergebnisse

Ein Zusammenhang zwischen der Prosopagnosie und einer Einschränkung in der Erkennung von Geschlecht, Alter und Emotionen konnte ich nicht feststellen. Zu diesem Ergebnis kamen auch Duchaine et al. (2003) und Humphreys et al. (2007). Nur wenige meiner Probanden hatten Probleme mit der Einschätzung des Alters. Die Erkennung des Geschlechts und des Gemütszustand funktionierte bei fast allen Probanden mit Prosopagnosie sehr gut. Dies spricht dafür, dass die Erkennung dieser Attribute nicht über denselben neuronalen Mechanismus verarbeitet wird wie die Gesichtserkennung.

Duchaine et al. (2010) haben in mehreren Untersuchungen gezeigt, dass die soziale Kompetenz von zwei getesteten Personen trotz Prosopagnosie intakt war. Daraus schließen sie, dass die Wahrnehmung sozialer Interaktionen sich normal entwickeln kann, auch wenn die Identifizierung von Gesichtern nicht funktioniert. Einen völlig gegensätzlichen Standpunkt vertreten Yardley et al. (2008). Laut ihnen hat die Prosopagnosie soziale Auswirkungen. Sie beschrieben, dass ihre Probanden sich für schüchtern oder introvertiert hielten. Den Personen mit Prosopagnosie sei dabei nicht klar, in welchem Ausmaß die Introvertiertheit ihrer eigenen Persönlichkeit entspreche und in welchem Maße die Prosopagnosie daran Mitschuld trage. Die Probanden hätten berichtet, dass die Prosopagnosie sie daran hindere, neue Beziehungen zu knüpfen. Yardley et al. (2008) kamen zu dem Schluss, dass eine Verhaltenstherapie den Betroffenen helfen könnte, mit ihren Schwierigkeiten umzugehen. Ich konnte nicht feststellen, dass sich Personen mit Prosopagnosie für schüchterner halten als Personen mit normaler Gesichtserkennung. Die Probanden, die sich als schüchtern beschrieben, führten allerdings als Grund oft an, dass sie Angst hätten, die Leute nicht wiederzuerkennen. Einige Probanden schilderten ein zurückgezogenes Sozialverhalten. Dies ist schwierig zu interpretieren, da die Ursache nicht immer klar ist. Zum einen kann es sein, dass Menschen mit Prosopagnosie sich zurückziehen, weil sie die für sie schwierige Situation des Gesichter-Erkennens meiden, zum anderen haben Probanden mit wenig sozialen Kontakten weniger Übung im Erkennen und eventuell dadurch Schwierigkeiten mit der Gesichtserkennung.

In dem semi-strukturierten Interview ging es unter anderem um das Vorhandensein von inneren Bildern. Innere Bilder sind visuelle Vorstellungen. Diese können unterschiedlich stark ausgeprägt sein. Bei der Befragung der Personen mit Prosopagnosie hat sich herausgestellt, dass viele von ihnen Probleme mit der

Vorstellung von Gesichtern haben. Insgesamt waren es 14 von 16 befragten Prosopagnostiker. Auch die Vorstellung von Objekten ist bei sieben von 16 Prosopagnostikern mit Problemen behaftet. Die angenommene phänotypische Heterogenität der Erkrankung kann erklären, dass bei einigen sowohl die inneren Bilder von Objekten als auch die von Gesichtern gestört sind, während bei anderen die Vorstellung von Objekten intakt ist. Es konnte bisher nicht festgestellt werden, ob die fehlenden inneren Bilder von Gesichtern daraus resultieren, dass die Prosopagnosie deren Entstehung verhindert. Bei einem Probanden scheint dies zumindest nicht der Fall zu sein, da er angibt eine klare Vorstellung von den Gesichter seiner Mitmenschen zu haben. Zur Vorstellung von Objekten sagte Bodamer (1947): „die Störung der Visualisierung vorgestellter Objekte ist kein konstituierendes Element der Prosopagnosie“. Die Korrektheit der inneren Bilder, sofern diese vorhanden sind, kann durch das Interview nicht belegt werden. Die Testung auf innere Bilder wird kontrovers diskutiert. Grüter et al. (2009) postulierten, dass durch den Fragebogen über die Lebendigkeit der inneren Bilder (Vividness of Visual Imagery Questionnaire) die Diagnose der Prosopagnosie unterstützt werden könne. Sie beobachteten, dass die kongenitale Prosopagnosie und weniger lebendige oder gar nicht vorhandene Vorstellungen von Gesichtern und Objekten zusammenhängen. Tree und Wilkie (2010) dagegen sind der Meinung, dass sie durch ihre experimentellen Testreihen zu einem zuverlässigeren Ergebnis kommen, als durch den Fragebogen „Vividness of Visual Imagery Questionnaire“. Sie kommen zu dem Schluss, dass die Prosopagnostiker, die von ihnen untersucht wurden, keine Probleme damit hatten, sich mehrere Objekte gleichzeitig vorzustellen. Es seien jedoch Probleme bei der Vorstellung von äußeren und inneren Gesichtsmerkmalen aufgetreten. Anscheinend sei die Vorstellung von Objekten nicht so anspruchsvoll wie die Vorstellung von Gesichtern (Tree und Wilkie, 2010).

## **5.5 Sind Gesichtserkennungstests zuverlässiger in der Diagnostik als semi-strukturierte Interviews?**

Es gibt die verschiedensten Methoden, wie Probanden auf Prosopagnosie getestet werden. Weit verbreitet sind die sogenannten Bilderkennungstests. Hierbei wurde in den letzten Jahren herausgefunden, dass nicht nur die Erkennungsleistung wichtig ist, sondern auch die Reaktionszeit. Diese kann ebenfalls Hinweise darauf geben, dass etwas mit der Gesichtserkennung nicht stimmt (Behrmann et al., 2005a) Es gibt sehr

viele verschiedene Gesichtserkennungstests, sodass ich mich hier auf einige häufig verwendete beschränken möchte.

Ein sehr häufig verwendeter Test ist der „Famous Face Test“ (übersetzt: Berühmte Gesichter Test). Dies ist ein Versuch, bei dem den Probanden Gesichter von verschiedenen Persönlichkeiten aus der Politik und der Unterhaltungsbranche präsentiert werden. Haare und Kleidung sind dabei möglichst nicht sichtbar. Jedes Gesicht wird für eine bestimmte Zeit präsentiert. Dann muss der Proband mit dem Namen oder einer Kontexteinordnung der Person antworten (Duchaine et al., 2003). Dieser Test ist problematisch, weil die berühmten Personen als bekannt vorausgesetzt werden.

Ein häufig verwendeter Test ist der Benton Facial Recognition Test. Bei diesem Test wird ein Indexgesicht gleichzeitig mit sechs anderen Fotos von Gesichtern präsentiert. Der Proband muss daraufhin herausfinden, mit welcher der Personen auf den sechs weiteren Fotos die Indexperson übereinstimmt. Auch wenn dieser Test regelmäßig verwendet wird, ist mittlerweile von Duchaine und Weidenfeld (2003) und Duchaine und Nakayama (2004) berichtet worden, dass er sich nicht zur Diagnose der Prosopagnosie eignet. Trotz sehr schlechter Fähigkeiten in der Gesichtserkennung können viele Patienten ein Ergebnis innerhalb der Norm erreichen. Dies können sie, indem sie die gleichzeitig präsentierten Fotos Merkmal für Merkmal miteinander vergleichen. Manche Probanden brauchen für diese Technik länger und haben daher eine längere Reaktionszeit, andere können durch gute Übung auch hier in der Norm bleiben. Daraus folgt, dass ein Test, der das Zielgesicht und die Testgesichter gleichzeitig zeigt, nur bedingt für die Diagnostik der Prosopagnosie geeignet ist. Zwar implizieren Ergebnisse, die signifikant unter der Norm sind, dass die Testperson weder mit einer normalen, noch mit einer kompensatorischen Strategie in der Lage war, die Gesichter zu erkennen. Ein normales Testergebnis muss jedoch mit großer Vorsicht interpretiert werden, weil es nicht bedeuten muss, dass die Person eine normale Gesichtserkennung hat. Auch eine gute kompensatorische Strategie kann zu einem normalen Ergebnis führen (Duchaine und Nakayama, 2004; Duchaine und Weidenfeld, 2003).

Der Warrington Recognition Memory for Faces – Test ist ebenfalls ein gern genutztes Werkzeug in der Diagnostik der Prosopagnosie. Hierbei werden den Testpersonen nacheinander Schwarzweißfotos von 50 ihnen unbekanntem Männern für jeweils drei Sekunden gezeigt und sie müssen sich entscheiden, ob sie die Person als freundlich

oder unfreundlich empfinden. Danach werden jeweils zwei Fotos gleichzeitig präsentiert. Eins davon ist ein zuvor bereits gezeigtes Foto und das andere ist von einer unbekannt Person. Die Probanden müssen sich dann entscheiden, ob sie die Person bereits gesehen haben oder nicht. Auch hier können gute Strategien zu einem annähernd normalen Testergebnis führen. Die Probanden können viele Merkmale außerhalb des Gesichts, wie beispielsweise Kleidung und Haare, benutzen, die ihnen bei der Erkennung der Personen helfen können (Duchaine und Weidenfeld, 2003).

Ein weiterer Bildererkennungstest ist die „Thatcher illusion“. Bei diesem Test werden im ersten Schritt die Augen und Münder um 180° gedreht, während die Gesichter aufrecht bleiben. Im zweiten Schritt werden diese modifizierten Gesichter um 180° gedreht, sodass die Augen und Münder nun wieder aufrecht stehen (Carbon et al., 2007). Bei einer Weiterentwicklung dieses Tests wurden die bearbeiteten Bilder in verschiedenen Winkeln rotiert. Diese Testvariante zeigt, dass Personen mit Prosopagnosie Gesichter als Objekte behandeln, für die sie keine ausreichende Erfahrung gesammelt haben. Ihnen fehlt möglicherweise der sogenannte Expertenmechanismus. Wenn man Erfahrung mit dem Erkennen von Gesichtern sammelt, entwickelt sich wahrscheinlich ein Mechanismus, der dazu dient, das Erkennen zu beschleunigen. Die Gesichter werden dann nicht mehr wie andere Objekte behandelt, sondern mit speziellen Strategien, dem Expertenmechanismus (Carbon et al., 2007). Probanden mit unauffälliger Gesichtserkennung zeigen einen deutlichen Abfall ihrer Leistung ab einem bestimmten Rotationswinkel. Ab diesem behandeln sie die Bilder als Objekte und nicht länger als Gesichter. Die Reaktionszeiten sind bei den kongenitalen Prosopagnostikern teilweise kürzer als bei den Kontrollen, was an einer einfacher strukturierten Objekterkennung liegen könnte im Gegensatz zur komplizierteren Gesichtserkennung der Kontrollprobanden (Carbon et al., 2007).

Gauthier et al. (1999) sind der Meinung, dass auf Gesichtserkennungstests nur bedingt Verlass ist, da bei vielen Tests der Schwierigkeitsgrad nicht verglichen werden kann. Es könne sein, dass die Objekterkennung einfacher ist als die Gesichtserkennung und somit nicht Objekt- und Gesichtserkennung verglichen werden, sondern lediglich unterschiedliche Schwierigkeitsgrade eines allgemeinen Erkennungssystems.

Grüter et al. (2007) verwendeten ebenso wie Kennerknecht et al. (2008b) einen Fragebogen und ein semi-strukturiertes Interview zur Diagnose der Prosopagnosie. Dazu ist zu sagen, dass in der Veröffentlichung von Grüter et al. (2007) die Diagnose bei acht von 38 Betroffenen durch Bildererkennungstests bestätigt wurde. Insgesamt

wurden fünf Tests durchgeführt: der Warrington Recognition Memory Test for Faces, ein Test mit berühmten Gesichtern, ein Test mit den Probanden bekannten Gesichtern, ein Test, bei dem Merkmale innerhalb und außerhalb des Gesichts gelernt werden, und eine Messung von inneren Bildern für Gesichter und Objekte (modifizierte Version von Marks Vividness of Visual Imagery Questionnaire). Dabei stimmten die Testergebnisse der Bildtests mit den Ergebnissen aus den Interviews überein (Grüter et al., 2007). Die acht Probanden mit Prosopagnosie, die auch von Grüter et al. (2007) beschrieben wurden, seien laut Kennerknecht et al. (2008b) nicht nur durch die Bilderkennungstests, sondern auch durch die Analyse des Blickverhaltens bei der Betrachtung von Gesichtern und bei drei Probanden sogar durch klinische Fragebögen und experimentelle Paradigmen getestet worden. Die Ergebnisse aller Tests seien mit der Diagnose durch die Interviews vereinbar.

Gesichtserkennungstests haben ebenso wie das semi-strukturierte Interview und der Fragebogen den Nachteil, dass sie manipuliert werden können. Bei einigen Gesichtserkennungstests wie dem Benton Facial Recognition Test ist es Personen mit Prosopagnosie beispielsweise möglich, ein normales Ergebnis zu erreichen. Außerdem können die Probanden, wenn sie sich einen Vorteil davon versprechen, ihr Ergebnis absichtlich verschlechtern, indem sie Gesichter absichtlich nicht erkennen. Im Fragebogen sind Fragen eingebaut, deren Sinn sich nicht gleich erschließt, z.B. Frage 15: „Ich kann in einem Raum leicht rückwärts laufen“. Diese Frage wird ähnlich auch im semi-strukturierten Interview gestellt. Sie zielt darauf ab, die Vorstellung von der Umgebung im Sinne von inneren Bildern zu testen. Diese ist bei Personen mit Prosopagnosie wahrscheinlich schlechter als bei Kontrollprobanden. Die Frage wurde aufgrund einer Beobachtung an einem einzelnen Probanden entwickelt, dem die Vorstellung des Raums in seinem Rücken fehlte. Meine Erfahrung ist jedoch, dass diese Frage oft nicht verstanden wird. Um eine einheitliche Auswertung zu gewährleisten, wurde diese Frage nicht aus dem Fragebogen und dem semi-strukturierten Interview entfernt. Andere Fragen wie beispielsweise Frage 2 aus dem Fragebogen: „Ich erkenne oft meine eigenen Freunde nicht“ sind leicht durchschaubar. Eine Manipulation ist somit nicht ausgeschlossen. Sowohl bei Gesichtserkennungstests als auch bei Fragebögen bzw. Interviews ist es den Testpersonen daher möglich, das Testergebnis bewusst in die eine oder andere Richtung zu lenken.

## 6 Ausblick

Die Erforschung der Prosopagnosie ist noch lange nicht abgeschlossen. Eine weitere Untersuchung der Prosopagnosie ist wichtig, um mehr über die Ursachen und mögliche Therapieformen zu lernen. Es kann hilfreich sein, die Prosopagnosie in der Öffentlichkeit bekannt zu machen. Dies kann einer sozialen Stigmatisierung entgegenwirken und Personen mit Prosopagnosie dadurch das soziale Miteinander erleichtern. Mit Hilfe des Fragebogens können große Kollektive erschlossen werden und somit die verschiedensten Fragestellungen untersucht werden.

Die Prosopagnosie ist eindeutig erblich, allerdings ist noch unklar, wie die Prosopagnosie vererbt wird. Ein Gen oder eine Mutation, die für die Prosopagnosie verantwortlich ist, wurde bisher noch nicht entdeckt. Außerdem gilt es zu klären, ob es sowohl eine genetische also auch eine phänotypische Heterogenität gibt.

Auch die Frage, ob es ein spezielles System für die Gesichtserkennung gibt, muss in der Zukunft noch erforscht werden. In diesem Zusammenhang gilt es auch genauer zu erforschen, was die zugehörigen Komponenten dieses Systems sind und welche Aufgaben sie erfüllen, sofern es ein spezielles System gibt. Auch falls es kein solch spezielles Gesichtserkennungssystem gibt, stehen wir zukünftig noch vor der Frage, wo bei der Prosopagnosie die Störung liegt. Durch diffusionsgewichtete Magnetresonanztomographie konnte herausgefunden werden, dass es im Laufe des Alters eine Änderung in der Faseranzahl, insbesondere im rechten Fasciculus fronto-okzipitalis inferioris, gibt, die mit einer altersentsprechenden Änderung der Gesichtserkennung korrelieren (Thomas et al., 2008). Ob diese Faserveränderungen auch eine mögliche Erklärung für die Prosopagnosie sind, ist noch ungeklärt. Außerdem ist offen, ob eine Assoziation mit anderen Agnosien oder anderen kognitiven Fehlleistungen besteht.

Dass Training bei manchen Menschen mit Prosopagnosie eine Verbesserung der Gesichtserkennung bewirken kann, wurde bereits durch Behrmann et al. (2005b) und DeGutis et al. (2007) belegt. Warum sich diese Steigerung der Fähigkeiten trotz alltäglichen Übens nicht hält und ob Training für alle Personen mit Prosopagnosie möglich ist, sind interessante Fragen für die weitere Forschung. Dabei ist zu beachten, dass die Therapie nur symptomatisch sein kann, da es sich um einen genetischen Defekt handelt.

## 7 Literaturverzeichnis

- (1) Avidan G, Hasson U, Malach R, Behrmann M (2005) Detailed exploration of face-related processing in congenital prosopagnosia: 2. Functional neuroimaging findings. *J.Cogn.Neurosci.* 17 (7): 1150-1167
- (2) Avidan G, Behrmann M (2008) Implicit familiarity processing in congenital prosopagnosia. *J.Neuropsychol.* 2 (Pt 1): 141-164
- (3) Avidan G, Behrmann M (2009) Functional MRI reveals compromised neural integrity of the face processing network in congenital prosopagnosia. *Curr.Biol.* 19 (13): 1146-1150
- (4) Barton JJ, Radcliffe N, Cherkasova MV, Edelman JA (2007) Scan patterns during the processing of facial identity in prosopagnosia. *Exp.Brain Res.* 181 (2): 199-211
- (5) Bate S, Haslam C, Jansari A, Hodgson TL (2009) Covert face recognition relies on affective valence in congenital prosopagnosia. *Cogn.Neuropsychol.* 26 (4): 391-411
- (6) Behrmann M, Avidan G (2005) Congenital prosopagnosia: face-blind from birth. *Trends Cogn.Sci.* 9 (4): 180-187
- (7) Behrmann M, Avidan G, Marotta JJ, Kimchi R (2005a) Detailed exploration of face-related processing in congenital prosopagnosia: 1. Behavioral findings. *J.Cogn.Neurosci.* 17 (7): 1130-1149
- (8) Behrmann M, Marotta J, Gauthier I, Tarr MJ, McKeef TJ (2005b) Behavioral change and its neural correlates in visual agnosia after expertise training. *J.Cogn.Neurosci.* 17 (4): 554-568
- (9) Behrmann M, Avidan G, Gao F, Black S (2007) Structural imaging reveals anatomical alterations in inferotemporal cortex in congenital prosopagnosia. *Cereb.Cortex* 17 (10): 2354-2363
- (10) Bentin S, Deouell LY, Soroker N (1999) Selective visual streaming in face recognition: evidence from developmental prosopagnosia. *Neuroreport* 10 (4): 823-827
- (11) Bentin S, Degutis JM, D'Esposito M, Robertson LC (2007) Too many trees to see the forest: performance, event-related potential, and functional magnetic resonance imaging manifestations of integrative congenital prosopagnosia. *J.Cogn.Neurosci.* 19 (1): 132-146

- (12) Bodamer J (1947) Die Prosop-Agnosie. Arch. Psychiatr. Nervenkr. Z. Gesamte. Neurol. Psychiatr. 118 (1-2): 6-53
- (13) Bruce V, Young A (1986) Understanding face recognition. Br.J.Psychol. 77 ( Pt 3) (Pt 3): 305-327
- (14) Carbon CC, Grüter T, Weber JE, Lueschow A (2007) Faces as objects of non-expertise: processing of thatcherised faces in congenital prosopagnosia. Perception 36 (11): 1635-1645
- (15) Cohen LB, Strauss MS (1979) Concept acquisition in the human infant. Child Dev. 50 (2): 419-424
- (16) De Gelder B, Rouw R (2000) Configural face processes in acquired and developmental prosopagnosia: evidence for two separate face systems? Neuroreport 11 (14): 3145-3150
- (17) De Haan EH (1999) A familial factor in the development of face recognition deficits. J.Clin.Exp.Neuropsychol. 21 (3): 312-315
- (18) De Haan M, Humphreys K, Johnson MH (2002) Developing a brain specialized for face perception: a converging methods approach. Dev.Psychobiol. 40 (3): 200-212
- (19) De Renzi E, Faglioni P, Grossi D, Nichelli P (1991) Apperceptive and associative forms of prosopagnosia. Cortex 27 (2): 213-221
- (20) DeGutis JM, Bentin S, Robertson LC, D'Esposito M (2007) Functional plasticity in ventral temporal cortex following cognitive rehabilitation of a congenital prosopagnosic. J.Cogn.Neurosci. 19 (11): 1790-1802
- (21) Dinkelacker V, Grüter M, Klaver P, Grüter T, Specht K, Weis S, Kennerknecht I, Elger CE, Fernandez G (2011) Congenital prosopagnosia: multistage anatomical and functional deficits in face processing circuitry. J.Neurol. 258 (5): 770-782
- (22) Dobel C, Putsche C, Zwitserlood P, Junghofer M (2008) Early left-hemispheric dysfunction of face processing in congenital prosopagnosia: an MEG study. PLoS One 3 (6): e2326
- (23) Duchaine B, Nakayama K (2005) Dissociations of face and object recognition in developmental prosopagnosia. J.Cogn.Neurosci. 17 (2): 249-261

- (24) Duchaine B, Germine L, Nakayama K (2007) Family resemblance: ten family members with prosopagnosia and within-class object agnosia. *Cogn.Neuropsychol.* 24 (4): 419-430
- (25) Duchaine B, Murray H, Turner M, White S, Garrido L (2010) Normal social cognition in developmental prosopagnosia. *Cogn.Neuropsychol.*: 1-15
- (26) Duchaine BC (2000) Developmental prosopagnosia with normal configural processing. *Neuroreport* 11 (1): 79-83
- (27) Duchaine BC, Parker H, Nakayama K (2003) Normal recognition of emotion in a prosopagnosic. *Perception* 32 (7): 827-838
- (28) Duchaine BC, Weidenfeld A (2003) An evaluation of two commonly used tests of unfamiliar face recognition. *Neuropsychologia* 41 (6): 713-720
- (29) Duchaine BC, Dingle K, Butterworth E, Nakayama K (2004) Normal greeble learning in a severe case of developmental prosopagnosia. *Neuron* 43 (4): 469-473
- (30) Duchaine BC, Nakayama K (2004) Developmental prosopagnosia and the Benton Facial Recognition Test. *Neurology* 62 (7): 1219-1220
- (31) Duchaine BC, Nakayama K (2006) Developmental prosopagnosia: a window to content-specific face processing. *Curr.Opin.Neurobiol.* 16 (2): 166-173
- (32) Duchaine BC, Yovel G, Butterworth EJ, Nakayama K (2006) Prosopagnosia as an impairment to face-specific mechanisms: Elimination of the alternative hypotheses in a developmental case. *Cogn.Neuropsychol.* 23 (5): 714-747
- (33) Fagan JF,3rd (1972) Infants' recognition memory for faces. *J.Exp.Child Psychol.* 14 (3): 453-476
- (34) Farah MJ, Wilson KD, Drain HM, Tanaka JR (1995) The inverted face inversion effect in prosopagnosia: evidence for mandatory, face-specific perceptual mechanisms. *Vision Res.* 35 (14): 2089-2093
- (35) Farah MJ, Rabinowitz C, Quinn GE, Liu GT (2000) Early commitment of neural substrates for face recognition. *Cogn.Neuropsychol.* 17 (1): 117-123
- (36) Galaburda AM, Duchaine BC (2003) Developmental disorders of vision. *Neurol.Clin.* 21 (3): 687-707

- (37) Garrido L, Duchaine B, Nakayama K (2008) Face detection in normal and prosopagnosic individuals. *J.Neuropsychol.* 2 (Pt 1): 119-140
- (38) Garrido L, Furl N, Draganski B, Weiskopf N, Stevens J, Tan GC, et al. (2009) Voxel-based morphometry reveals reduced grey matter volume in the temporal cortex of developmental prosopagnosics. *Brain* 132 (Pt 12): 3443-3455
- (39) Gauthier I, Behrmann M, Tarr MJ (1999) Can face recognition really be dissociated from object recognition? *J.Cogn.Neurosci.* 11 (4): 349-370
- (40) Gauthier I, Skudlarski P, Gore JC, Anderson AW (2000a) Expertise for cars and birds recruits brain areas involved in face recognition. *Nat.Neurosci.* 3 (2): 191-197
- (41) Gauthier I, Tarr MJ, Moylan J, Skudlarski P, Gore JC, Anderson AW (2000b) The fusiform "face area" is part of a network that processes faces at the individual level. *J.Cogn.Neurosci.* 12 (3): 495-504
- (42) Germine L, Cashdollar N, Duezel E, Duchaine B (2011) A new selective developmental deficit: Impaired object recognition with normal face recognition. *Cortex* 47 (5): 598-607
- (43) Grelotti DJ, Gauthier I, Schultz RT (2002) Social interest and the development of cortical face specialization: what autism teaches us about face processing. *Dev.Psychobiol.* 40 (3): 213-225
- (44) Grüter M, Grüter T, Bell V, Horst J, Laskowski W, Sperling K, et al. (2007) Hereditary prosopagnosia: the first case series. *Cortex* 43 (6): 734-749
- (45) Grüter T, Grüter M, Carbon CC (2008) Neural and genetic foundations of face recognition and prosopagnosia. *J.Neuropsychol.* 2 (Pt 1): 79-97
- (46) Grüter T, Grüter M, Bell V, Carbon CC (2009) Visual mental imagery in congenital prosopagnosia. *Neurosci.Lett.* 453 (3): 135-140
- (47) Grüter T, Grüter M, Carbon CC (2011) Congenital prosopagnosia. Diagnosis and mental imagery: commentary on "Tree JJ, and Wilkie J. Face and object imagery in congenital prosopagnosia: a case series.". *Cortex* 47 (4): 511-513
- (48) Hadjikhani N, de Gelder B (2002) Neural basis of prosopagnosia: an fMRI study. *Hum.Brain Mapp.* 16 (3): 176-182

- (49) Harris AM, Duchaine BC, Nakayama K (2005) Normal and abnormal face selectivity of the M170 response in developmental prosopagnosics. *Neuropsychologia* 43 (14): 2125-2136
- (50) Hasson U, Avidan G, Deouell LY, Bentin S, Malach R (2003) Face-selective activation in a congenital prosopagnosic subject. *J.Cogn.Neurosci.* 15 (3): 419-431
- (51) Haxby JV, Hoffman EA, Gobbini MI (2000) The distributed human neural system for face perception. *Trends Cogn.Sci.* 4 (6): 223-233
- (52) Hufschmidt A (2008) Orientation-dependent prosopagnosia. *J.Neurol.* 255 (5): 772
- (53) Humphreys K, Avidan G, Behrmann M (2007) A detailed investigation of facial expression processing in congenital prosopagnosia as compared to acquired prosopagnosia. *Exp.Brain Res.* 176 (2): 356-373
- (54) Johnen et al. 2012 in Vorbereitung
- (55) Jones RD, Tranel D (2001) Severe developmental prosopagnosia in a child with superior intellect. *J.Clin.Exp.Neuropsychol.* 23 (3): 265-273
- (56) Kennerknecht I, Grüter T, Welling B, Wentzek S, Horst J, Edwards S, et al. (2006) First report of prevalence of non-syndromic hereditary prosopagnosia (HPA). *Am.J.Med.Genet.A.* 140 (15): 1617-1622
- (57) Kennerknecht I, Plumpe N, Edwards S, Raman R (2007) Hereditary prosopagnosia (HPA): the first report outside the Caucasian population. *J.Hum.Genet.* 52 (3): 230-236
- (58) Kennerknecht I, Ho NY, Wong VC (2008a) Prevalence of hereditary prosopagnosia (HPA) in Hong Kong Chinese population. *Am.J.Med.Genet.A.* 146A (22): 2863-2870
- (59) Kennerknecht I, Pluemp N, Welling B (2008b) Congenital prosopagnosia--a common hereditary cognitive dysfunction in humans. *Front.Biosci.* 13: 3150-3158
- (60) Kennerknecht I, Kischka C, Stemper C, Elze T, Stollhoff R (2011) Heritability in face recognition. In: Tudor Barbu (Hrsg) *Face Analysis, Modeling and Recognition Systems*. ISBN 978-953-307-738-3, InTech – Open Access Publisher, Rijeka, Kroatien, S. 163-188

- (61) Kosslyn SM, Hamilton SE, Bernstein JH (1995) The perception of curvature can be selectively disrupted in prosopagnosia. *Brain Cogn.* 27 (1): 36-58
- (62) Kress T, Daum I (2003a) Developmental prosopagnosia: a review. *Behav.Neurol.* 14 (3-4): 109-121
- (63) Kress T, Daum I (2003b) Event-related potentials reflect impaired face recognition in patients with congenital prosopagnosia. *Neurosci.Lett.* 352 (2): 133-136
- (64) Laeng B, Caviness VS (2001) Prosopagnosia as a deficit in encoding curved surface. *J.Cogn.Neurosci.* 13 (5): 556-576
- (65) Lange J, de Lussanet M, Kuhlmann S, Zimmermann A, Lappe M, Zwitserlood P, et al. (2009) Impairments of biological motion perception in congenital prosopagnosia. *PLoS One* 4 (10): e7414
- (66) Le Grand R, Mondloch CJ, Maurer D, Brent HP (2001) Neuroperception. Early visual experience and face processing. *Nature* 410 (6831): 890
- (67) Le Grand R, Cooper PA, Mondloch CJ, Lewis TL, Sagiv N, de Gelder B, et al. (2006) What aspects of face processing are impaired in developmental prosopagnosia? *Brain Cogn.* 61 (2): 139-158
- (68) Liu J, Harris A, Kanwisher N (2002) Stages of processing in face perception: an MEG study. *Nat.Neurosci.* 5 (9): 910-916
- (69) Lobmaier JS, Bolte J, Mast FW, Dobel C (2010) Configural and featural processing in humans with congenital prosopagnosia. *Adv.Cogn.Psychol.* 6: 23-34
- (70) Maurer D, Grand RL, Mondloch CJ (2002) The many faces of configural processing. *Trends Cogn.Sci.* 6 (6): 255-260
- (71) McConachie HR (1976) Developmental prosopagnosia. A single case report. *Cortex* 12 (1): 76-82
- (72) McNeil JE, Warrington EK (1993) Prosopagnosia: a face-specific disorder. *Q.J.Exp.Psychol.A* 46 (1): 1-10
- (73) Minnebusch DA, Suchan B, Ramon M, Daum I (2007) Event-related potentials reflect heterogeneity of developmental prosopagnosia. *Eur.J.Neurosci.* 25 (7): 2234-2247

- (74) Morton J, Johnson MH (1991) CONSPEC and CONLERN: a two-process theory of infant face recognition. *Psychol.Rev.* 98 (2): 164-181
- (75) Nishimura M, Doyle J, Humphreys K, Behrmann M (2010) Probing the face-space of individuals with prosopagnosia. *Neuropsychologia* 48 (6): 1828-1841
- (76) Online Mendelian Inheritance in Man, OMIM®. Johns Hopkins University, Baltimore, MD. MIM Nummer: %610382: letztes Änderungsdatum: 09.03.2009, Recherche erfolgte am 15.02.2012, World Wide Web URL: <http://omim.org/>
- (77) Pascalis O, de Schonen S (1994) Recognition memory in 3- to 4-day-old human neonates. *Neuroreport* 5 (14): 1721-1724
- (78) PubMed. Bethesda (MD): National Center for Biotechnology Information (US); letztes Änderungsdatum: 12.11.2012, Recherche erfolgte am 13.11.2012, World Wide Web URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=prosopagnosia>
- (79) Righart R, de Gelder B (2007) Impaired face and body perception in developmental prosopagnosia. *Proc.Natl.Acad.Sci.U.S.A.* 104 (43): 17234-17238
- (80) Rivolta D, Palermo R, Schmalzl L, Williams MA (2012) Investigating the features of the m170 in congenital prosopagnosia. *Front.Hum.Neurosci.* 6: 45
- (81) Russell R, Duchaine B, Nakayama K (2009) Super-recognizers: people with extraordinary face recognition ability. *Psychon.Bull.Rev.* 16 (2): 252-257
- (82) Russell R, Chatterjee G, Nakayama K (2012) Developmental prosopagnosia and super-recognition: no special role for surface reflectance processing. *Neuropsychologia* 50 (2): 334-340
- (83) Sacks O (2011) *Das innere Auge*. ISBN 978-3-498-06408-2, Rowohlt Verlag GmbH, Reinbeck bei Hamburg, Deutschland. 1. Auflage
- (84) Schmalzl L, Palermo R, Coltheart M (2008) Cognitive heterogeneity in genetically based prosopagnosia: a family study. *J.Neuropsychol.* 2 (Pt 1): 99-117
- (85) Schwarzer G, Huber S, Gruter M, Gruter T, Gross C, Hipfel M, et al. (2007) Gaze behaviour in hereditary prosopagnosia. *Psychol.Res.* 71 (5): 583-590
- (86) Stollhoff R, Jost J, Elze T, Kennerknecht I (2010) The early time course of compensatory face processing in congenital prosopagnosia. *PLoS One* 5 (7): e11482

- (87) Stollhoff R, Jost J, Elze T, Kennerknecht I (2011) Deficits in long-term recognition memory reveal dissociated subtypes in congenital prosopagnosia. *PLoS One* 6 (1): e15702
- (88) Thomas C, Moya L, Avidan G, Humphreys K, Jung KJ, Peterson MA, et al. (2008) Reduction in white matter connectivity, revealed by diffusion tensor imaging, may account for age-related changes in face perception. *J.Cogn.Neurosci.* 20 (2): 268-284
- (89) Tree JJ, Wilkie J (2010) Face and object imagery in congenital prosopagnosia: a case series. *Cortex* 46 (9): 1189-1198
- (90) Tzourio-Mazoyer N, De Schonen S, Crivello F, Reutter B, Aujard Y, Mazoyer B (2002) Neural correlates of woman face processing by 2-month-old infants. *Neuroimage* 15 (2): 454-461
- (91) Van Belle G, De Graef P, Verfaillie K, Busigny T, Rossion B (2010) Whole not hole: expert face recognition requires holistic perception. *Neuropsychologia* 48 (9): 2620-2629
- (92) Wells PS, Anderson DR, Rodger M, Ginsberg JS, Kearon C, Gent M, et al. (2000) Derivation of a simple clinical model to categorize patients probability of pulmonary embolism: increasing the models utility with the SimpliRED D-dimer. *Thromb.Haemost.* 83 (3): 416-420
- (93) Yardley L, McDermott L, Pisarski S, Duchaine B, Nakayama K (2008) Psychosocial consequences of developmental prosopagnosia: a problem of recognition. *J.Psychosom.Res.* 65 (5): 445-451

## 8 Tabellarischer Lebenslauf



## **9 Danksagung**

Für die ausgezeichnete Betreuung und die vielfältige Unterstützung möchte ich mich bei meinem Doktorvater Herrn Univ.-Prof. Dr. med. Ingo Kennerknecht bedanken.

Dem Direktor des Instituts für Humangenetik Herrn Univ.-Prof. Dr. med. Peter Wieacker danke ich für die Bereitstellung der Institutsressourcen.

Den Mitgliedern meiner Arbeitsgruppe danke ich dafür, dass sie mir ihre Fragebögen und die Ergebnisse ihrer semi-strukturierten Telefoninterviews zur Verfügung gestellt haben.

Für die Erstellung der Statistik und die Beantwortung meiner Fragen danke ich Dr. Tobias Elze und Dr. Rainer Stollhoff.

Ich danke meinen Probanden, ohne die diese Dissertation nicht möglich gewesen wäre, für die bereitwillige Offenheit und die geduldige Beantwortung aller meiner Fragen.

Nicht zuletzt danke ich meinen Eltern, die mir das Studium der Humanmedizin erst ermöglicht haben und so den Grundstein für diese Dissertation gesetzt haben. Ich danke ihnen für ihr vorbehaltloses Vertrauen und die fortwährende Unterstützung.

# Anhang

## Anhang A: Originalfragebogen

Institut für Humangenetik, Vesaliusweg 12 – 14, D-48149 Münster

Vor- und Nachname: \_ \_ \_ \_ \_ männl. weibl. Alter: \_ \_ \_ \_ Datum: \_ \_ \_ \_  
 Vollständige Anschrift: \_ \_ \_ \_ \_ Email: \_ \_ \_ \_ @ \_ \_ \_ \_  
 Telefon: \_ \_ \_ \_ \_ Handy: \_ \_ \_ \_ \_

Bitte beurteilen Sie die folgenden Aussagen und kreuzen Sie die zutreffenden Felder an:

	Trifft voll zu	Trifft zu	Bin unsicher	Trifft weniger zu	Trifft überhaupt nicht zu
1 Ich kann Schauspieler in einem Film gut verfolgen					
2 Ich erkenne oft meine eigenen Freunde nicht					
3 Einige in meiner Familie haben Probleme mit Gesichtserkennung					
4 Leute machen mich oft darauf aufmerksam, dass ich sie nicht erkenne					
5 Ich kann sofort sagen, ob mir ein Gesicht bekannt vorkommt					
6 Ich brauche lange, um Leute zu erkennen					
7 Ich erkenne immer meine Familienangehörigen					
8 Ich finde leicht Dinge, die nicht am üblichen Platz liegen					
9 Ich erkenne die Leute meist an der Stimme					
10 Ich kann mir eine rote Rose sehr gut bildlich vorstellen					
11 Ich kann mir in Gedanken sehr gut meine Freunde vorstellen					
12 Ich kann berühmte Leute sofort erkennen					
13 Manchmal kommen mir Leute „bekannt“ vor, die ich noch nie gesehen habe					
14 Ich kann sofort sagen, ob es das Gesicht eines Mannes oder einer Frau ist					
15 Ich kann in einem Raum leicht rückwärts laufen					
16 Ich habe ein gutes Orientierungsgefühl					
17 Ich kann sagen, ob ein Gesicht attraktiv ist					
18 Emotionen / Stimmungen am Gesicht abzulesen fällt mir schwer					
19 Ich vermeide Treffen, weil ich meine Bekannten übersehen könnte					
20 Ich habe Probleme, Leute, die ich nur kurz gesehen habe, am nächsten Tag wieder zuerkennen					
21 Ich habe viel Kontakt zu anderen Menschen					

## Anhang B: Bogen für das semi-strukturierte Interview

Institut für Humangenetik, Westfälische Wilhelms Universität Münster, Germany

**Interview** version 28.11.06, © Ingo Kennerknecht

**Datum:**

**Untersucher:**

**Erfassungsmodus:**

Name:	<b>Kommentar:</b> <b>PA      ?PA      non PA</b>  <b>Geschwister ? Reihenfolge / Alter:</b>
Vorname:	
Geburtsdatum:	
Straße:	
PLZ;Ort:	
Tel.:	
Handy:	
Fax:	
Email:	
Beruf:	

### Familienanamnese

Erkrankungen (erbliche) in der Familie:

Geistige Behinderung in der Familie:

Schizophrenie oder andere psychiatrische/neurologische Erkrankungen in der Familie:

### Eigenanamnese

Schwangerschaftsverlauf (Probleme?):

o unauffällig      o Komplikationen (welche?)

Schwangerschaftsdauer:

Geburtsverlauf (spontan, Zange, Kaiserschnitt)

Apgar Score:

Geburtsgewicht:      Länge:      Kopfumfang:

Freies Sitzen:      Erste Schritte:

Erste Worte:

Erkrankungen im Kindesalter/Jugendalter:

- „Kinderkrankheiten“:
- chronische Erkrankungen:
- OPs im Kindesalter:
- Neurochirurgische Intervention
- Hirnhautentzündung:
- Sonstige Erkrankungen:

### Kopfverletzungen, Zentralnervöse Störungen

Schädel-Hirn-Trauma (wann?):

Bewusstlosigkeit:

Neurologische Auffälligkeiten (Migräne, Epilepsie)

Sonstige:

Diagnostik im Kopfbereich (auch Indikation angeben)

- EEG:
- Röntgen Kopf:
- Kopf CT
- MRT:
- Sonstige:
- IQ-Test (wann?, welcher?):

**Augen**

Kurzsichtig	Dpt:	Schielen:
Weitsichtig	Dpt:	Astigmatismus
Brille oder Kontaktlinsen ?		Farbenblind
Alterssichtigkeit:		Gesichtsfeldausfälle
Sonstiges:		

**Gehör und andere Sinne**

Gehörprobleme:	
Jmdn. an der Stimme erkennen:	
Jmdn. Heraushören aus einem Stimmengewirr (Partyeffekt):	
Verstehen sehr schneller Sprache:	
Verstehen sehr hoher Stimmen:	
Besonders Geräuschempfindlich	
Geruchssinn:	
Geschmackssinn:	süß / sauer / salzig / bitter
Temperaturempfinden:	kalt / warm
Schmerzepfinden	

**Fertigkeiten**

Leseschwäche				
Rechtschreibschwäche				
Rechenschwäche				
Muttersprache:				
Andere Sprachen:				
Rückwärtsgehen in einem Raum mit Hindernissen:				
Feinmotorik: Basteln:	sehr gut	gut	mäßig	schlecht
Li/Re-Händer				

**Privater, schulischer Werdegang, Sozialverhalten**

Kindergarten:	Macher / Mitläufer / Indifferent
Grundschule:	Macher / Mitläufer / Indifferent
Weiterführende Schule:	Macher / Mitläufer / Indifferent
Ausbildung:	Macher / Mitläufer / Indifferent
Beziehungen aufbauen	sehr gut / gut / mittel / mäßig / schlecht
Gruppenverhalten	sehr gut / gut / mittel / mäßig / schlecht
Gesellig / Schüchtern / Indifferent	
Anzahl Freunde zu denen regelmäßig Kontakt besteht	
Aktiv in einem Verein	
Sonstige Aktivitäten / Hobbies	

### **Orientierung:**

Waldspaziergang ohne feste Wege – Orientierung ? (Gefühl, Himmelsrichtung, Sonne?)  
Orientierung in unbekannter Stadt mit/ohne Karte ?

### **Objekterkennung:**

Unterscheidung von Tieren einer Art (Hunderassen (Dalmatiner vom Pudel) / Vogelarten (Spatz von Amsel)

Inneres Bild:                      lebhaft / 3D / nur wie Foto / nur Umrisse, Silhouette / bunt / SW

Unterscheidung Bäume (Eiche von Kastanie)

Inneres Bild: :                      lebhaft / 3D / nur wie Foto / nur Umrisse, Silhouette / bunt / SW

Langstielige wunderschöne rote Rose („Herumwandern“ um die Rose)

Inneres Bild:                      lebhaft / 3D / nur wie Foto / nur Umrisse, Silhouette / bunt / SW

Tisch mit verschiedenen Gegenständen merken, ggf. weißes Blatt Papier mit diversen Schreibutensilien:

– Inneres Bild? Vorhanden? Oder nur das Wissen, welche Gegenstände da sind

Handy / Brille / Mantel an der Garderobe unter 20 anderen Wiederfinden?

Können Sie einen einfachen 3D Gegenstand, z.B. Würfel, in Gedanken rotieren?

### **Gesichter - Sehen**

Können Sie gut das Alter einer Person schätzen?

Können Sie gut das Geschlecht einer Person erkennen?

Wie gut können Sie Stimmungen auf Gesichtern ablesen?

Können Sie sagen, ob ein Gesicht attraktiv ist?

Entspricht Ihre Einschätzung der allgemeinen Ansicht von attraktiven Gesichtern?

Brauchen Sie im Gespräch Blickkontakt?

Wenn „ja“ ab welchem Alter erinnerlich?

Einschätzung vom Interviewer: Blickkontakt    nein / wenig / regelmäßig

Stört es Sie, wenn Sie jemand länger anschaut oder merken Sie es gar nicht?

Wohin schauen Sie, wenn sie mit jemanden sprechen?

Warum?

Inneres Bild vom Partner

klar / verschwommen / nicht vorhanden

Augenfarbe?

Inneres Bild von Eltern

klar / verschwommen / nicht vorhanden

Augenfarbe?

Inneres Bild vom Interviewer

klar / verschwommen / nicht vorhanden

Augenfarbe?

### **Gesichter - Erkennen**

Woran erkennen Sie eine Person, die auf der anderen Straßenseite auf einer Bank sitzt?

Gangbild    Silhouette    Gesicht (Augen, Nase, Mund ...)

Woran erkennen Sie eine Person, die ihnen entgegen kommt?

Gangbild    Silhouette    Gesicht (Augen, Nase, Mund ...)

Woran erkennen Sie eine Person auf einer Feier?

Gangbild    Silhouette    Gesicht (Augen, Nase, Mund ...)

Wie lange müssen Sie mit einer Person Kontakt haben, bis Sie sie am selben Tag sicher wieder erkennen (z.B. nach einem sehr interessanten Gespräch)?

Nach einer Woche?

Wie lange müssen Sie jmdn. Anschauen bis Sie ihn in einer Gruppe ähnlicher Personen wieder erkennen?

Gibt es Situationen, die Sie meiden, weil sie fürchten Bekannte zu übersehen?

Sind Sie schon mal unvermittelt angesprochen worden mit: „Du siehst wohl auch keine kleinen Leute mehr/ Du grüßt wohl auch nicht mehr?“ (oder so ähnlich?)

Schon mal nahe Verwandte, gute Freunde oder Kollegen nicht erkannt?

häufig    weniger häufig    selten    sehr selten

Werden Sie deswegen für arrogant oder stur gehalten?

Wie reagieren sie?

Grüßen die Anderen immer zuerst? Wer grüßt häufiger?  
Immer klar, ob die begrüßte Person bekannt ist oder nicht?  
Können Sie auf Anhieb einen Bekannten erkennen (z.B. Tür auf – kurzes Reinschauen ohne zu Sprechen)?

Haben sie schon mal einen weniger gut Bekannten nach längerer Zeit wieder erkannt?  
Beispiel:  
Fällt es Ihnen schwer, schnell zu entscheiden, ob Sie jemanden schon einmal gesehen haben?

Wie gut können Sie Schauspieler wieder erkennen im Laufe eines Filmes? An was machen Sie das fest?  
Haben Sie Probleme, wenn alle Schauspieler die gleichen schwarzen Anzüge tragen oder wenn häufiger Kostümwechsel vorkommt?  
Bevorzugen Sie "Seifenoper", da die *Guten* und *Bösen* einfach an der Mimik / Kleidung zu unterscheiden sind?

Wie gut können Sie Menschen wieder erkennen, wenn sie äußerlich verändert oder im „Einheits-look“ sind: Karneval Schwimmbad Uniform (Polizist, Zöllner) Vereinskleidung

Würden Sie einen Politiker oder einen bekannten Filmschauspieler erkennen, wenn er auf der Straße oder öffentlichen Platz an Ihnen vorbeiläuft?

Würden Sie sich zutrauen, jemanden auf dem Bahnhof abzuholen, dessen Gesicht Sie nur von einem Photo her kennen?

Fällt es Ihnen schwer, im Restaurant den Tisch zu finden, an dem bereits Ihre Freunde sitzen?

Sind Sie immer früher da, als alle Anderen?

Erkennen Sie leicht Familienangehörige/Bekannte auf alten Fotos, die Sie das erste Mal sehen?

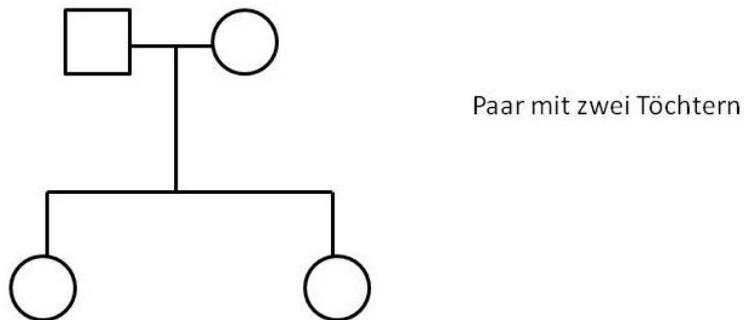
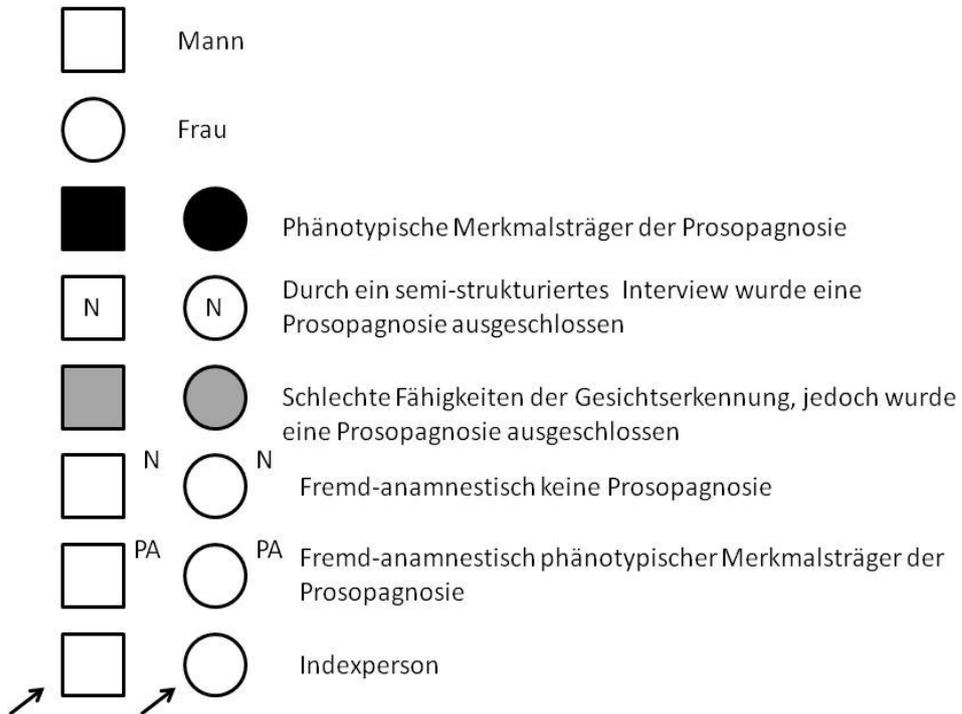
**Bei Verdacht auf PA:**

*Wann wurde Ihnen bewusst, dass Sie mit Gesichtern eine andere Betrachtungsweise haben?*

*Kennen Sie sonst noch Leute / Familienangehörige mit gleichen Problemen?*

**Anekdoten:**

## Anhang C: Erläuterung der Stammbaumsymbole



## Anhang D: Ausführliche Tabellen zu den Interviewergebnissen

	GG	GC	GU	YO
	PA	PA	PA	PA
Fragebogenscore (Punkte)	59	71	77	57
Bestehen schlechte Innere Bilder von Gesichtern?	+	+	+	+
Bestehen schlechte Innere Bilder von Objekten?	+	+	-	-
Besteht inneres Bedürfnis nach Blickkontakt während eines Gesprächs?	-	+	+	-
Besteht die Fähigkeit Personen an ihrem Gesicht zu erkennen?	-	-	-	-
Bestehen Erlebnisse, die Freunde oder Familienmitglieder nicht erkannt zu haben?	+	+	+	+
Besteht ein trügerisches Vertrautheitsgefühl?	+	+	+	+
Besteht eine deutlich verlängerte Entscheidungszeit?	+	+	+	+
Kommt es zu Verwechslungsproblemen beim Fernsehen?	+	+	+	+
Kommt es zu Verwechslungsproblemen bei einem Einheitslook?	+	+	+	+
Bestehen Probleme beim Erkennen von Freunden im Restaurant?	+	+	+	+
Bestehen Probleme beim Erkennen von Personen auf Fotos?	+	+	+	-
Werden viele Anekdoten über Probleme mit der Gesichtserkennung berichtet?	+	+	+	+
Bestehen Strategien zum Wiedererkennen von Personen?	+	+	+	+
	Vater von YO	UP	Vater von UP	DD
	PA	PA	PA	PA
Fragebogenscore (Punkte)	67	71	64	73
Bestehen schlechte Innere Bilder von Gesichtern?	+	+	-	+
Bestehen schlechte Innere Bilder von Objekten?	+	-	-	+
Besteht inneres Bedürfnis nach Blickkontakt während eines Gesprächs?	-	-	+	-
Besteht die Fähigkeit Personen an ihrem Gesicht zu erkennen?	-	-	-	-
Bestehen Erlebnisse, die Freunde oder Familienmitglieder nicht erkannt zu haben?	+	+	+	+
Besteht ein trügerisches Vertrautheitsgefühl?	+	+	+	+
Besteht eine deutlich verlängerte Entscheidungszeit?	+	+	+	+
Kommt es zu Verwechslungsproblemen beim Fernsehen?	+	+	+	+
Kommt es zu Verwechslungsproblemen bei einem Einheitslook?	+	+	+	+
Bestehen Probleme beim Erkennen von Freunden im Restaurant?	-	+	-	+
Bestehen Probleme beim Erkennen von Personen auf Fotos?	-	+	+	+
Werden viele Anekdoten über Probleme mit der Gesichtserkennung berichtet?	+	+	+	+
Bestehen Strategien zum Wiedererkennen von Personen?	+	+	+	+

„PA“ bedeutet, dass es sich um eine Person mit Prosopagnosie handelt; „nonPA“ bedeutet, dass es eine Person mit unauffälliger Gesichtserkennung oder ein schlechter Gesichtserkennner ist.

	UC	UD	UU	DO
	PA	PA	PA	PA
Fragebogenscore (Punkte)	66	65	76	63
Bestehen schlechte Innere Bilder von Gesichtern?	+	+	+	-
Bestehen schlechte Innere Bilder von Objekten?	-	+	-	-
Besteht inneres Bedürfnis nach Blickkontakt während eines Gesprächs?	+	+	-	-
Besteht die Fähigkeit Personen an ihrem Gesicht zu erkennen?	-	-	-	-
Bestehen Erlebnisse, die Freunde oder Familienmitglieder nicht erkannt zu haben?	+	+	+	+
Besteht ein trügerisches Vertrautheitsgefühl?	+	+	+	+
Besteht eine deutlich verlängerte Entscheidungszeit?	+	+	+	+
Kommt es zu Verwechslungsproblemen beim Fernsehen?	+	+	+	+
Kommt es zu Verwechslungsproblemen bei einem Einheitslook?	+	+	+	+
Bestehen Probleme beim Erkennen von Freunden im Restaurant?	+	+	+	+
Bestehen Probleme beim Erkennen von Personen auf Fotos?	+	+	+	+
Werden viele Anekdoten über Probleme mit der Gesichtserkennung berichtet?	+	+	+	+
Bestehen Strategien zum Wiedererkennen von Personen?	+	+	+	+
	MU	YE	JO	RO
	PA	PA	PA	PA
Fragebogenscore (Punkte)	68	57	68	68
Bestehen schlechte Innere Bilder von Gesichtern?	+	+	+	+
Bestehen schlechte Innere Bilder von Objekten?	+	+	-	-
Besteht inneres Bedürfnis nach Blickkontakt während eines Gesprächs?	+	+	-	+
Besteht die Fähigkeit Personen an ihrem Gesicht zu erkennen?	-	-	-	-
Bestehen Erlebnisse, die Freunde oder Familienmitglieder nicht erkannt zu haben?	+	+	+	+
Besteht ein trügerisches Vertrautheitsgefühl?	+	+	+	+
Besteht eine deutlich verlängerte Entscheidungszeit?	+	+	+	+
Kommt es zu Verwechslungsproblemen beim Fernsehen?	+	+	+	+
Bestehen Probleme beim Erkennen von Freunden im Restaurant?	+	+	+	+
Bestehen Probleme beim Erkennen von Personen auf Fotos?	+	+	+	+
Werden viele Anekdoten über Probleme mit der Gesichtserkennung berichtet?	+	+	+	+
Bestehen Strategien zum Wiedererkennen von Personen?	+	+	+	+

„PA“ bedeutet, dass es sich um eine Person mit Prosopagnosie handelt; „nonPA“ bedeutet, dass es eine Person mit unauffälliger Gesichtserkennung oder ein schlechter Gesichtserkennner ist.

	Bruder von GG (II-3)	Schwester von GG (II-1)	Tochter von GG (III-3)	Sohn von GG (II-2)
	nonPA	nonPA	nonPA	nonPA
Fragebogenscore (Punkte)	40	36	51	37
Bestehen schlechte Innere Bilder von Gesichtern?	-	-	-	-
Bestehen schlechte Innere Bilder von Objekten?	-	-	-	-
Besteht inneres Bedürfnis nach Blickkontakt während eines Gesprächs?	-	+	+	-
Besteht die Fähigkeit Personen an ihrem Gesicht zu erkennen?	+	+	+	+
Bestehen Erlebnisse, die Freunde oder Familienmitglieder nicht erkannt zu haben?	-	-	-	-
Besteht ein trügerisches Vertrautheitsgefühl?	-	-	+	-
Besteht eine deutlich verlängerte Entscheidungszeit?	-	-	-	-
Kommt es zu Verwechslungsproblemen beim Fernsehen?	-	-	-	-
Kommt es zu Verwechslungsproblemen bei einem Einheitslook?	-	-	-	-
Bestehen Probleme beim Erkennen von Freunden im Restaurant?	-	-	-	-
Bestehen Probleme beim Erkennen von Personen auf Fotos?	-	-	-	-
Werden viele Anekdoten über Probleme mit der Gesichtserkennung berichtet?	-	-	-	-
Bestehen Strategien zum Wiedererkennen von Personen?	-	-	-	-
	Tochter von GG (III-1)	Mutter von GU (I-2)	Schwester von GU (II-1)	Bruder von YO (III-3)
	nonPA	nonPA	nonPA	nonPA
Fragebogenscore (Punkte)	34	46	36	38
Bestehen schlechte Innere Bilder von Gesichtern?	-	-	-	-
Bestehen schlechte Innere Bilder von Objekten?	-	+	+	-
Besteht inneres Bedürfnis nach Blickkontakt während eines Gesprächs?	+	+	+	-
Besteht die Fähigkeit Personen an ihrem Gesicht zu erkennen?	+	+	+	+
Bestehen Erlebnisse, die Freunde oder Familienmitglieder nicht erkannt zu haben?	-	-	-	-
Besteht ein trügerisches Vertrautheitsgefühl?	-	-	-	-
Besteht eine deutlich verlängerte Entscheidungszeit?	-	-	-	-
Kommt es zu Verwechslungsproblemen beim Fernsehen?	-	-	-	-
Kommt es zu Verwechslungsproblemen bei einem Einheitslook?	-	-	-	-
Bestehen Probleme beim Erkennen von Freunden im Restaurant?	-	-	-	-
Bestehen Probleme beim Erkennen von Personen auf Fotos?	-	-	+	-
Werden viele Anekdoten über Probleme mit der Gesichtserkennung berichtet?	-	-	-	-
Bestehen Strategien zum Wiedererkennen von Personen?	-	-	-	-

„PA“ bedeutet, dass es sich um eine Person mit Prosopagnosie handelt; „nonPA“ bedeutet, dass es eine Person mit unauffälliger Gesichtserkennung oder ein schlechter Gesichtserkennner ist.

	Mutter von YO (II-2) nonPA	Bruder von UP (III-3) nonPA	Ehemann von JO (II-1) nonPA	Tochter von JO (III-2) non PA
Fragebogenscore (Punkte)	67	46	49	62
Bestehen schlechte Innere Bilder von Gesichtern?	+	-	-	+
Bestehen schlechte Innere Bilder von Objekten?	-	-	-	-
Besteht inneres Bedürfnis nach Blickkontakt während eines Gesprächs?	+	-	+	-
Besteht die Fähigkeit Personen an ihrem Gesicht zu erkennen?	+	+	+	+
Bestehen Erlebnisse, die Freunde oder Familienmitglieder nicht erkannt zu haben?	-	-	-	-
Besteht ein trügerisches Vertrautheitsgefühl?	-	-	-	-
Besteht eine deutlich verlängerte Entscheidungszeit?	-	-	-	-
Kommt es zu Verwechslungsproblemen beim Fernsehen?	-	-	-	-
Kommt es zu Verwechslungsproblemen bei einem Einheitslook?	-	-	-	+
Bestehen Probleme beim Erkennen von Freunden im Restaurant?	-	-	-	-
Bestehen Probleme beim Erkennen von Personen auf Fotos?	+	-	-	-
Werden viele Anekdoten über Probleme mit der Gesichtserkennung berichtet?	-	-	-	-
Bestehen Strategien zum Wiedererkennen von Personen?	-	-	-	-
	Tochter von JO (III-1) nonPA	Vater von MU (I-1) nonPA	Mutter von MU (I-2) nonPA	RY nonPA
Fragebogenscore (Punkte)	43	/	49	65
Bestehen schlechte Innere Bilder von Gesichtern?	-	-	-	-
Bestehen schlechte Innere Bilder von Objekten?	-	-	-	-
Besteht inneres Bedürfnis nach Blickkontakt während eines Gesprächs?	-	-	-	+
Besteht die Fähigkeit Personen an ihrem Gesicht zu erkennen?	+	+	+	+
Bestehen Erlebnisse, die Freunde oder Familienmitglieder nicht erkannt zu haben?	-	-	+	-
Besteht ein trügerisches Vertrautheitsgefühl?	-	-	-	+
Besteht eine deutlich verlängerte Entscheidungszeit?	-	-	-	-
Kommt es zu Verwechslungsproblemen beim Fernsehen?	-	-	-	+
Kommt es zu Verwechslungsproblemen bei einem Einheitslook?	-	-	+	-
Bestehen Probleme beim Erkennen von Freunden im Restaurant?	-	-	+	-
Bestehen Probleme beim Erkennen von Personen auf Fotos?	-	-	-	-
Werden viele Anekdoten über Probleme mit der Gesichtserkennung berichtet?	-	-	-	-
Bestehen Strategien zum Wiedererkennen von Personen?	-	-	+	-

„PA“ bedeutet, dass es sich um eine Person mit Prosopagnosie handelt; „nonPA“ bedeutet, dass es eine Person mit unauffälliger Gesichtserkennung oder ein schlechter Gesichtserkennner ist.

	UL	DT	FD	OJ
	nonPA	non PA	non PA	non PA
Fragebogenscore (Punkte)	64	60	60	68
Bestehen schlechte Innere Bilder von Gesichtern?	-	-	+	-
Bestehen schlechte Innere Bilder von Objekten?	-	-	+	-
Besteht inneres Bedürfnis nach Blickkontakt während eines Gesprächs?	+	+	+	+
Besteht die Fähigkeit Personen an ihrem Gesicht zu erkennen?	+	+	+	+
Bestehen Erlebnisse, die Freunde oder Familienmitglieder nicht erkannt zu haben?	-	-	-	-
Besteht ein trügerisches Vertrautheitsgefühl?	+	+	-	+
Besteht eine deutlich verlängerte Entscheidungszeit?	-	-	+	-
Kommt es zu Verwechslungsproblemen beim Fernsehen?	-	+	+	+
Kommt es zu Verwechslungsproblemen bei einem Einheitslook?	-	-	+	-
Bestehen Probleme beim Erkennen von Freunden im Restaurant?	-	-	-	-
Bestehen Probleme beim Erkennen von Personen auf Fotos?	-	-	-	-
Werden viele Anekdoten über Probleme mit der Gesichtserkennung berichtet?	-	-	-	-
Bestehen Strategien zum Wiedererkennen von Personen?	-	-	-	-
	OT	BG	DC	IU
	nonPA	nonPA	nonPA	nonPA
Fragebogenscore (Punkte)	58	50	54	49
Bestehen schlechte Innere Bilder von Gesichtern?	-	-	+	+
Bestehen schlechte Innere Bilder von Objekten?	-	-	+	-
Besteht inneres Bedürfnis nach Blickkontakt während eines Gesprächs?	+	+	+	-
Besteht die Fähigkeit Personen an ihrem Gesicht zu erkennen?	+	+	+	+
Bestehen Erlebnisse, die Freunde oder Familienmitglieder nicht erkannt zu haben?	-	-	-	-
Besteht ein trügerisches Vertrautheitsgefühl?	+	+	+	-
Besteht eine deutlich verlängerte Entscheidungszeit?	-	-	-	-
Kommt es zu Verwechslungsproblemen beim Fernsehen?	-	+	-	+
Kommt es zu Verwechslungsproblemen bei einem Einheitslook?	-	-	-	-
Bestehen Probleme beim Erkennen von Freunden im Restaurant?	-	-	-	-
Bestehen Probleme beim Erkennen von Personen auf Fotos?	-	-	-	-
Werden viele Anekdoten über Probleme mit der Gesichtserkennung berichtet?	-	-	-	-
Bestehen Strategien zum Wiedererkennen von Personen?	-	-	-	-

„PA“ bedeutet, dass es sich um eine Person mit Prosopagnosie handelt; „nonPA“ bedeutet, dass es eine Person mit unauffälliger Gesichtserkennung oder ein schlechter Gesichtserkennner ist.

	TP
	nonPA
Fragebogenscore (Punkte)	48
Bestehen schlechte Innere Bilder von Gesichtern?	-
Bestehen schlechte Innere Bilder von Objekten?	-
Besteht inneres Bedürfnis nach Blickkontakt während eines Gesprächs?	-
Besteht die Fähigkeit Personen an ihrem Gesicht zu erkennen?	+
Bestehen Erlebnisse, die Freunde oder Familienmitglieder nicht erkannt zu haben?	-
Besteht ein trügerisches Vertrautheitsgefühl?	-
Besteht eine deutlich verlängerte Entscheidungszeit?	+
Kommt es zu Verwechslungsproblemen beim Fernsehen?	-
Kommt es zu Verwechslungsproblemen bei einem Einheitslook?	-
Bestehen Probleme beim Erkennen von Freunden im Restaurant?	-
Bestehen Probleme beim Erkennen von Personen auf Fotos?	-
Werden viele Anekdoten über Probleme mit der Gesichtserkennung berichtet?	-
Bestehen Strategien zum Wiedererkennen von Personen?	-

„PA“ bedeutet, dass es sich um eine Person mit Prosopagnosie handelt;  
 „nonPA“ bedeutet, dass es eine Person mit unauffälliger Gesichtserkennung  
 oder ein schlechter Gesichtserkennner ist.

## Anhang E: Ausführliche Tabellen zu den Ergebnissen bezüglich des Erkennens von Alter, Geschlecht und Emotion

		GG	GC	GU	YO	Vater von YO	UP
		PA	PA	PA	PA	PA	PA
Fragebogen		59	71	77	57	67	71
Probleme mit dem Erkennen von ...	...Alter	-	+	-	-	+	-
	...Geschlecht	-	-	-	-	-	-
	...Stimmung	-	-	-	-	-	-
		Vater von UP	DD	UC	UD	UU	DO
		PA	PA	PA	PA	PA	PA
Fragebogen		64	73	66	65	76	63
Probleme mit dem Erkennen von ...	...Alter	-	-	-	+	-	-
	...Geschlecht	-	-	-	-	-	-
	...Stimmung	-	+	-	-	-	-
		MU	YE	JO	RO	Bruder von GG (II-3)	Schwester von GG (II-1)
		PA	PA	PA	PA	nonPA	nonPA
Fragebogen		68	57	68	68	40	36
Probleme mit dem Erkennen von ...	...Alter	-	-	-	-	-	-
	...Geschlecht	-	-	-	-	-	-
	...Stimmung	-	-	-	-	-	-
		Tochter von GG (II-3)	Sohn von GG (III-2)	Tochter von GG (II-1)	Mutter von GU (I-2)	Schwester von GU (I-1)	Bruder von YO (II-3)
		nonPA	nonPA	nonPA	nonPA	nonPA	nonPA
Fragebogen		51	37	34	46	36	38
Probleme mit dem Erkennen von ...	...Alter	-	-	-	-	+	-
	...Geschlecht	-	-	-	-	-	-
	...Stimmung	-	-	-	-	-	-

„PA“ bedeutet, dass es sich um eine Person mit Prosopagnosie handelt; „nonPA“ bedeutet, dass es eine Person mit unauffälliger Gesichtserkennung oder ein schlechter Gesichtserkennner ist.

	Mutter von YO (I-2)	Bruder von UP (II-3)	Ehemann von JO (II-1)	Tochter von JO (II-2)	Tochter von JO (III-1)	Vater von MU (I-1)
	nonPA	nonPA	nonPA	non PA	nonPA	nonPA
Fragebogen	67	46	49	62	43	/
...Alter	-	-	-	+	-	-
Probleme mit dem Erkennen von ...	-	-	-	-	-	-
...Geschlecht	-	-	-	-	-	-
...Stimmung	-	-	-	-	-	-
	Mutter von MU (I-2)	RY	UL	DT	FD	OJ
	nonPA	nonPA	nonPA	non PA	non PA	non PA
Fragebogen	49	65	64	60	60	68
...Alter	-	+	-	+	+	+
Probleme mit dem Erkennen von ...	-	-	-	-	-	-
...Geschlecht	-	-	-	-	-	-
...Stimmung	-	-	-	-	-	-
	OT	BG	DC	IU	TP	
	nonPA	nonPA	nonPA	nonPA	nonPA	
Fragebogen	58	50	54	49	48	
...Alter	-	-	+	-	-	
Probleme mit dem Erkennen von ...	-	-	-	-	-	
...Geschlecht	-	-	-	-	-	
...Stimmung	-	-	-	-	-	

„PA“ bedeutet, dass es sich um eine Person mit Prosopagnosie handelt; „nonPA“ bedeutet, dass es eine Person mit unauffälliger Gesichtserkennung oder ein schlechter Gesichtserkennung ist.

## Anhang F: Ausführliche Tabellen zu den Ergebnissen bezüglich des Sozialverhaltens

	GG	GC	GU	YO	Vater von YO	UP
	PA	PA	PA	PA	PA	PA
Fragebogen	59	71	77	57	67	71
Sozialverhalten	gesellig Macher	gesellig Macher	gesellig Mitläufer	schüchtern Macher	gesellig indifferent	schüchtern Macher
	Vater von UP	DD	UC	UD	UU	DO
	PA	PA	PA	PA	PA	PA
Fragebogen	64	73	66	65	76	63
Sozialverhalten	schüchtern Macher	schüchtern Macher	indifferent indifferent	schüchtern Macher	gesellig indifferent	schüchtern Mitläufer
	MU	YE	JO	RO	Bruder von GG (II-3)	Schwester von GG (II-1)
	PA	PA	PA	PA	nonPA	nonPA
Fragebogen	68	57	68	68	40	36
Sozialverhalten	schüchtern indifferent	gesellig Macher	schüchtern indifferent	indifferent indifferent	gesellig Mitläufer	gesellig Macher
	Tochter von GG (III-3)	Sohn von GG (III-2)	Tochter von GG (III-1)	Mutter von GU (I-2)	Schwester von GU (II-1)	Bruder von YO (III-3)
	nonPA	nonPA	nonPA	nonPA	nonPA	nonPA
Fragebogen	51	37	34	46	36	38
Sozialverhalten	gesellig Macher	gesellig Macher	gesellig Macher	gesellig Mitläufer	gesellig Macher	schüchtern Mitläufer

PA“ bedeutet, dass es sich um eine Person mit Prosopagnosie handelt; „nonPA“ bedeutet, dass es eine Person mit unauffälliger Gesichtserkennung oder ein schlechter Gesichtserkennung ist. „schüchtern“ bedeutet, dass es sich um Personen handelt, die sich eher für schüchtern als für gesellig gehalten haben. „gesellig“ bedeutet, dass es sich um Personen handelt, die sich als gesellig bezeichnet haben. „indifferent“ bedeutet, dass sich die Personen weder für gesellig noch für schüchtern gehalten haben. „Mitläufer“ bedeutet, dass es sich um Personen handelt, die sich eher als Mitläufer bezeichnet haben als „Macher“. „indifferent“ bedeutet, dass sich die Personen weder für Macher noch für Mitläufer gehalten haben.

	Mutter von YO (II-2)	Bruder von UP (III-3)	Ehemann von JO (II-1)	Tochter von JO (III-2)	Tochter von JO (III-1)	Vater von MU (I-1)
	nonPA	nonPA	nonPA	non PA	nonPA	nonPA
Fragebogen	67	46	49	62	43	/
Sozialverhalten	gesellig Mitläufer	indifferent indifferent	schüchtern Macher	indifferent indifferent	gesellig Macher	indifferent Mitläufer
	Mutter von MU (I-2)	RY	UL	DT	FD	OJ
	nonPA	nonPA	nonPA	non PA	non PA	non PA
Fragebogen	49	65	64	60	60	68
Sozialverhalten	schüchtern indifferent	gesellig Macher	schüchtern Mitläufer	schüchtern Mitläufer	schüchtern Macher	gesellig indifferent
	OT	BG	DC	IU	TP	
	nonPA	nonPA	nonPA	nonPA	nonPA	
Fragebogen	58	50	54	49	48	
Sozialverhalten	schüchtern indifferent	schüchtern Mitläufer	gesellig Macher	indifferent Macher	schüchtern Macher	

PA“ bedeutet, dass es sich um eine Person mit Prospagnose handelt; „nonPA“ bedeutet, dass es eine Person mit unauffälliger Gesichtserkennung oder ein schlechter Gesichtserkennung ist. „schüchtern“ bedeutet, dass es sich um Personen handelt, die sich eher für schüchtern als für gesellig gehalten haben. „gesellig“ bedeutet, dass es sich um Personen handelt, die sich als gesellig bezeichnet haben. „indifferent“ bedeutet, dass sich die Personen weder für gesellig noch für schüchtern gehalten haben. „Mitläufer“ bedeutet, dass es sich um Personen handelt, die sich eher als Mitläufer bezeichnet haben als „Macher“. „indifferent“ bedeutet, dass sich die Personen weder für Macher noch für Mitläufer gehalten haben.

## Anhang G: Ausführliche Tabellen zu den Ergebnissen bezüglich der Objektagnosie

	GG	GC	GU	YO	Vater von YO	UP
	PA	PA	PA	PA	PA	PA
Fragebogen	59	71	77	57	67	71
Objektagnosie	-	+/-	-	-	-	-
	Vater von UP	DD	UC	UD	UU	DO
	PA	PA	PA	PA	PA	PA
Fragebogen	64	73	66	65	76	63
Objektagnosie	-	+/-	-	-	-	-
	MU	YE	JO	RO	Bruder von GG (II-3)	Schwester von GG (II-1)
	PA	PA	PA	PA	nonPA	nonPA
Fragebogen	68	57	68	68	40	36
Objektagnosie	-	-	-	-	-	-
	Tochter von GG (III-3)	Sohn von GG (III-2)	Tochter von GG (III-1)	Mutter von GU (I-2)	Schwester von GU (II-1)	Bruder von YO (III-3)
	nonPA	nonPA	nonPA	nonPA	nonPA	nonPA
Fragebogen	51	37	34	46	36	38
Objektagnosie	-	-	-	-	-	-

PA“ bedeutet, dass es sich um eine Person mit Prosopagnosie handelt; „nonPA“ bedeutet, dass es eine Person mit unauffälliger Gesichtserkennung oder ein schlechter Gesichtserkennner ist. „Objektagnosie“ bezieht sich auf die Fragen nach der Fähigkeit zur groben Unterscheidung von Vogelarten und Hunderassen. Eine Objektagnosie besteht dann, wenn eine Unterscheidung nicht möglich ist. „+/-“ bedeutet, dass der Proband Probleme mit der Unterscheidung von Vögeln hat, jedoch ohne Probleme alle Hunderassen auseinanderhalten kann.

	Mutter von YO (II-2)	Bruder von UP (III-3)	Ehemann von JO (II-1)	Tochter von JO (III-2)	Tochter von JO (III-1)	Vater von MU (I-1)
	nonPA	nonPA	nonPA	non PA	nonPA	nonPA
Fragebogen	67	46	49	62	43	/
Objektagnosie	-	-	-	-	-	-
	Mutter von MU (I-2)	RY	UL	DT	FD	OJ
	nonPA	nonPA	nonPA	non PA	non PA	non PA
Fragebogen	49	65	64	60	60	68
Objektagnosie	-	-	-	-	-	-
	OT	BG	DC	IU	TP	
	nonPA	nonPA	nonPA	nonPA	nonPA	
Fragebogen	58	50	54	49	48	
Objektagnosie	keine Angabe	-	-	keine Angabe	-	

PA“ bedeutet, dass es sich um eine Person mit Prosopagnosie handelt; „nonPA“ bedeutet, dass es eine Person mit unauffälliger Gesichtserkennung oder ein schlechter Gesichtserkennung ist. „Objektagnosie“ bezieht sich auf die Fragen nach der Fähigkeit zur groben Unterscheidung von Vogelarten und Hunderassen. Eine Objektagnosie besteht dann, wenn eine Unterscheidung nicht möglich ist. „+/-“ bedeutet, dass der Proband Probleme mit der Unterscheidung von Vögeln hat, jedoch ohne Probleme alle Hunderassen auseinanderhalten kann.

## Anhang H: OMIM-Artikel (Recherche am 15.02.2012)

Online Mendelian Inheritance in Man, OMIM®. Johns Hopkins University, Baltimore, MD. MIM Nummer: 610382: letztes Änderungsdatum: 09.03.2009. World Wide Web URL: <http://omim.org/>

610382 PROSOPAGNOSIA, HEREDITARY

*Alternative titles; symbols*

FACE BLINDNESS

PROSOPAGNOSIA, DEVELOPMENTAL

PROSOPAGNOSIA, CONGENITAL

**TEXT Description** Prosopagnosia is the inability to recognize someone by the face alone, in the absence of sensory or intellectual impairment (Schwarzer et al., 2006). Almost all reported cases are of the acquired form, but there is evidence for a familial form as well (McConachie, 1976; de Haan, 1999; Galaburda and Duchaine, 2003; Kennerknecht et al., 2006).

**Clinical Features** McConachie (1976) described a 12-year-old girl who had never been able to recognize any but the most familiar faces. Examination and testing revealed some evidence of right hemisphere abnormality on EEG, some directional confusion and disturbance of topographic memory, and difficulty with complex visual discrimination and integration. Her mother also reported difficulty with recognizing familiar faces, raising the possibility of familial transmission. McConachie (1976) noted that because so-called 'developmental prosopagnosia,' in which there is no history of brain injury, can be circumvented by various strategies, it might be more common than is generally believed.

De Haan and Campbell (1991) reexamined the patient originally described by McConachie (1976) and administered an extensive series of tests of face recognition ability and related functions, comparing her performance to that of 4 women of comparable educational background and age. The patient's basic visuosensory functions, such as acuity, contrast sensitivity, and color perception, were largely intact; and general face perception, e.g., distinguishing between a face and a 'nonface,' was relatively well preserved. Recognition of familiar faces was severely impaired, and she also showed problems with other face-processing tasks, such as analysis of facial expression, and with object recognition. This apparent functional impairment was supported by subsequent studies, which demonstrated a complete absence of covert face recognition.

De Haan (1999) studied a family in which several members had difficulty with face recognition to such a degree that the mother would instruct them beforehand about who was coming to visit, and the father once introduced himself to his own daughter when they met in an unusual setting. Upon examination, the father and 2 daughters tested very poorly on a familiar face recognition task, whereas the mother and a brother had no face recognition deficit. Another sister, who reportedly had no difficulty with face recognition, declined to participate in the study.

Galaburda and Duchaine (2003) reported a 4-generation family with prosopagnosia, including father-to-son transmission. The proband was a 42-year-old man who recalled incidents early in childhood when he could not recognize close family members, and he had failed to recognize nearly all his relatives at times. It was not until he entered the army that he realized the severity of his problem, when the uniform appearance of his fellow servicemen left him unable to differentiate between people. He also reported that he frequently mistook strangers for acquaintances. His son, mother, and grandmother also had prosopagnosia.

Schwarzer et al. (2006), commenting on their clinical experience with 38 hereditary prosopagnosics, stated that all of the patients reported that throughout their entire life they had been unable to recognize people by their faces alone, sometimes not even recognizing very close relatives, and used context and other attributes such as voice and hair to identify individuals. Schwarzer et al. (2006) noted that the perception of facial details is not grossly distorted in these patients, all of whom can perceive normal attractiveness and emotions and can identify gender. In a detailed study of the gaze behavior of 8 hereditary prosopagnosics compared to 4 gender- and age-matched controls, Schwarzer et al. (2006) found that while the control participants focused their gaze on the central facial features in face recognition tasks, the hereditary prosopagnosics had a more dispersed gaze and also fixated on external facial features. The difference in gaze pattern was independent of recognition performance, i.e., even when the prosopagnosics recognized a face correctly, compared to the control participants their gaze was significantly more dispersed. Schwarzer et al. (2006) concluded that the face recognition impairment of hereditary prosopagnosics is reflected in their gaze behavior.

Kennerknecht et al. (2007) reported an Indian woman with hereditary prosopagnosia. She described identifying people by hair cuts, glasses, teeth, clothing, and sometimes by smile. She had normal recognition of attractiveness but had difficulty with inner imaging of her parents, close friends, and some objects. Neurologic exam showed no other abnormalities. She was socially well-integrated and was a university student of high caliber. Family history revealed a total of 8 other affected members from both the maternal and paternal sides of the family. Her mother, but not her father, was affected. Kennerknecht et al. (2007) suggested that the occurrence in both sides of the family was consistent with a high prevalence of the disorder.

Kennerknecht et al. (2008) reported detailed clinical features of 10 unrelated Chinese medical students with prosopagnosia. All prosopagnosic students had pronounced difficulties in the recognition of close relatives and had often been reproached for not greeting them. All reported the use of compensatory strategies and behavioral adaptation, such as reliance on multiple extrafacial cues including gesture, spectacles, gait, hairstyle, perfume, clothing, and jewelry, or arriving early at social meetings to avoid having to locate people. They also had difficulties in recognizing key actors or actresses in movies or television and had to rely on their friends to navigate them through the stories.

**Inheritance** Kennerknecht et al. (2006) reported a German family with prosopagnosia occurring over 3 generations in both sexes and in half sibs, with 2 instances of father-to-son transmission, consistent with autosomal dominant inheritance.

**Population Genetics** From a survey conducted in 3 local high schools and 1 university in Germany, Kennerknecht et al. (2006) analyzed 689 completed questionnaires and identified 65 individuals who were 'highly suspicious' for congenital prosopagnosia. After in-depth interviews of 43 individuals, the diagnosis was established in 17 persons (6 males and 11 females), yielding a prevalence of 2.47% in the German Caucasian population. Of those 17 cases, 14 allowed interviewing of at least 1 first-degree relative, and all had at least 1 affected first-degree relative. Kennerknecht et al. (2006) concluded that congenital prosopagnosia is a very common cognitive disorder that is almost always familial, and suggested that the long-term use of compensatory strategies prevents many affected individuals from realizing that they have a specific dysfunction.

Using a questionnaire-based screening method, Kennerknecht et al. (2007) identified 1 female Bengali student with prosopagnosia among a total of 189 native Indian university students.

Using a questionnaire of 533 Chinese Han medical students followed by personal interviews in a selected subgroup, Kennerknecht et al. (2008) identified 10 (1.88%) individuals with prosopagnosia, including 4 with a family history of prosopagnosia consistent with autosomal dominant inheritance. In an accompanying commentary, Duchaine (2008) suggested that there may be a difference between heritable forms of the disorder and nonheritable forms. He reported that only 11 (58%) of 19 prosopagnosic individuals in his own study clearly had affected relatives. Duchaine (2008) further suggested that the 6 affected individuals reported by Kennerknecht et al. (2008) who did not have a family history of the disorder may not have had a heritable form, thus reducing the frequency to 0.75%. However, even this reduced frequency would still represent a 'staggering number of Han Chinese with hereditary face recognition problems,' about 9.75 million.

**History** The term prosopagnosia was coined by Bodamer (1947), from the Greek 'prosopon,' meaning 'face,' and 'agnosia,' meaning 'ignorance.' Joachim Bodamer was a German neurologist who described 3 soldiers with acquired prosopagnosia due to head wounds sustained during World War II.

**REFERENCES** 1. Bodamer, J. **Die Prosop-Agnosie: Die Agnosie des Physiognomieerkennens.** Arch. Psychiat. Nervenkr. 179: 6-53, 1947.

2. de Haan, E. H. **A familial factor in the development of face recognition deficits.** J. Clin. Exp. Neuropsychol. 21: 312-315, 1999. [PubMed: 10474170, related citations] [Full Text: Pubget]

3. De Haan, E. H. F., Campbell, R. **A fifteen year follow-up of a case of developmental prosopagnosia.** Cortex 27: 489-509, 1991. [PubMed: 1782786, related citations] [Full Text: Pubget]

4. Duchaine, B. **Comment on prevalence of hereditary prosopagnosia (HPA) in Hong Kong Chinese population.** Am. J. Med. Genet. 146A: 2860-2862, 2008. [PubMed: 18925672, related citations] [Full Text: John Wiley & Sons, Inc., Pubget]

5. Galaburda, A. M., Duchaine, B. C. **Developmental disorders of vision.** Neurol. Clin. 21: 687-707, 2003. [PubMed: 13677818, related citations] [Full Text: Pubget]

6. Kennerknecht, I., Grueter, T., Welling, B., Wenek, S., Horst, J., Edwards, S., Grueter, M. **First report of prevalence of non-syndromic hereditary prosopagnosia (HPA).** Am. J. Med. Genet. 140A: 1617-1622, 2006.

7. Kennerknecht, I., Ho, N. Y., Wong, V. C. N. **Prevalence of hereditary prosopagnosia (HPA) in Hong Kong Chinese population.** Am. J. Med. Genet. 146A: 2863-2870, 2008. [PubMed: 18925678, related citations] [Full Text: John Wiley & Sons, Inc., Pubget]

8. Kennerknecht, I., Plumpe, N., Edwards, S., Raman, R. **Hereditary prosopagnosia (HPA): the first report outside the Caucasian population.** J. Hum. Genet. 52: 230-236, 2007. [PubMed: 17186317, related citations] [Full Text: Pubget]

9. McConachie, H. R. **Developmental prosopagnosia: a single case report.** Cortex 12: 76-82, 1976. [PubMed: 1261287, related citations] [Full Text: Pubget]

10. Schwarzer, G., Huber, S., Grueter, M., Grueter, T., Gross, C., Hipfel, M., Kennerknecht, I. **Gaze behaviour in hereditary prosopagnosia.** Psychol. Res. 10 June, 2006. Note: Electronic Article.

► Contributors: Cassandra L. Kniffin - updated : 3/3/2009 Creation Date: Marla J. F. O'Neill : 9/7/2006 ► Edit History: wwang : 03/09/2009

NOTE: OMIM is intended for use primarily by physicians and other professionals concerned with genetic disorders, by genetics researchers, and by advanced students in science and medicine. While the OMIM database is open to the public, users seeking information about a personal medical or genetic condition are urged to consult with a qualified physician for diagnosis and for answers to personal questions. OMIM ® and Online Mendelian Inheritance in Man ® are registered trademarks of the Johns Hopkins University. Copyright © 1966-2011 Johns Hopkins University.