



Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg
Hamburg University of Applied Sciences

Masterarbeit

Maria KorDYukova

Analyse IT-basierter Unterstützungen bei der
Diagnose und Behandlung von Depressionen
und Autismus

Maria Kordyukova

Analyse IT-basierter Unterstützungen bei der
Diagnose und Behandlung von Depressionen und
Autismus

Masterarbeit

im Studiengang Next Media
am Department Informatik
der Fakultät Technik und Informatik
der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg

Erstprüfer: Prof. Dr. Kai von Luck
Zweitprüfer: Dr. Susanne Draheim

Abgegeben am 28.07.2016

Maria Kordyukova

Thema der Arbeit

Analyse IT-basierter Unterstützungen bei der Diagnose und Behandlung von Depressionen und Autismus

Stichworte

Depression, Autismus, Diagnostik, Therapie, Affective Computing, Emotionserkennung, Kopfbewegungen, Videosignale, Serious Games, mobile Applikationen, gestützte Kommunikation

Kurzzusammenfassung

Depression und Autismus gehören zu verschiedenen Sparten der klinischen Psychologie, stellen aber beide ein globales Problem dar. Die Statistiken der an Depression erkrankten Personen und Personen im Autismus-Spektrum nehmen weltweit dramatisch zu, und es fehlen unter anderem menschliche Ressourcen, um die Bedürfnisse an rechtzeitiger und korrekter Diagnostik decken zu können. Die gesellschaftliche Wahrnehmung und immer noch bestehende Mängel an Informationen tragen dem Problem bei.

Die in der vorliegenden Arbeit gestellte Frage war es, ob der Stand der modernen IT-Entwicklungen es zu behaupten erlaubt, dass sowohl Diagnostik als auch Therapie beider Störungen sich effektiv mit IT-basierten Unterstützungen kombinieren lassen. Um diese Frage zu beantworten, werden wissenschaftliche videobasierte Ansätze aus dem Bereich Affective Computing zur Diagnostik von Depression dargestellt. Es werden außerdem mobile Applikationen präsentiert, die als Hilfestellung für die von Depression betroffenen Personen, ihre Angehörigen und auch Therapeuten dienen. Des Weiteren werden zwei Applikationen für Kinder im Autismus-Spektrum vorgestellt, die sich als effektiv im Einsatz bewiesen haben. Die erste Entwicklung stellt ein mit Gestik gesteuertes Serious Game dar, die zweite Entwicklung ist die erste mobile App, die in realer Zeit Emotionen erkennen und in nachvollziehbarer Form abbilden kann. Außerdem werden empirische Empfehlungen zur Schaffung einer Applikation für Kinder im Autismus-Spektrum präsentiert.

Alle vorgestellten Entwicklungen sind bereits einsatzfähig und können bei einer staatlichen bzw. privaten Finanzierung eine breite Anwendung finden – bei Therapeuten, Fachkräften, Betroffenen und ihren Angehörigen.

Maria Kordyukova

Title of the paper

Analysis of IT-based assistance for the diagnosis and treatment of depression and autism

Keywords

Depression, autism, diagnosis, therapy, affective computing, emotion recognition, head movements, video signals, Serious Games, mobile applications, facilitated communication

Abstract

Depression and autism do belong to different branches of clinical psychology; still they both represent a global problem. The number of people suffering from depression and people on the autism spectrum is dramatically increasing worldwide. Moreover, there is a lack of human resources to meet the needs of an accurate and on time diagnostic investigation. The social perception of both problems and still existing lacks of information deteriorate the problem.

The pursued question of the present research was, whether the state of the modern IT developments allows them to support both diagnosis and treatment of depression effectively. To answer this question, scientific video-based approach of Affective Computing for diagnosis of depression is described. Moreover, two mobile applications, which can be used as an aid for people with depression, their therapist and families, are introduced. Regarding autism disorder treatment by children, two apps, which proved themselves as effective in use, are presented. The first development represents a Serious Game with gesture based controlling. The second development represents the first mobile app, which is able to detect emotions in real time and map them in a comprehensive way for the recipient. In addition to that, a set of best practices for creating an application for children on the autism spectrum is presented.

All featured developments are ready to be used and, with financial support from the state or private funds, can be widely applied to support therapists, skilled personnel, affected ones and their families.

Inhaltsverzeichnis

1 EINLEITUNG	7
2 DEPRESSION	10
2.1 Einführung	10
2.1.1 Depression als affektive Störung.....	11
2.1.2 Depression in Russland und Deutschland	12
2.1.3 Affective Technology gegen affektive Störungen	13
2.1.4 Vorgestellte Papers	16
2.2 Diagnostik von Depression	18
2.3 Behandlung von Depression	20
2.4 Affective Computing als diagnostische Unterstützung	23
2.4.1 “Can body expressions contribute to automatic depression analysis?” von Joshi et al.	23
2.4.1.1 Inhalt und Ergebnisse	23
2.4.1.2 Emotionserkennung aufgrund des Gesichtsausdrucks und verwandte Werke	24
2.4.2 “Head Pose and Movement Analysis as an Indicator of Depression” von Alghowinem et al.	26
2.4.2.1 Inhalt und Ergebnisse	26
2.4.2.2 Verwandte Werke.....	29
2.4.2.3 Verfahren zur Bestimmung der Kopfposition	30
2.5 Mobile Applikationen als therapeutische Unterstützung	31
2.5.1 “The Moment: mobile tool for people with depression or bipolar disorder” von Huang et al.	31
2.5.1.1 Inhalt.....	31
2.5.1.2 Interface.....	33
2.5.2 “MoodScope: Building a Mood Sensor from Smartphone Usage Patterns” von LiKamWa et al.	35
2.5.2.1 Inhalt.....	35
2.5.2.2 Stimmung vs. Emotion	38
2.5.2.3 Interface.....	38
2.5.2.4 Feedback der Fokusgruppe und bevorstehende Arbeit	40
2.6 Fazit	41
3 AUTISMUS	44
3.1 Einführung	44
3.1.1 Autismus als Entwicklungsstörung.....	45
3.1.2 Autismus in Russland und Deutschland	46
3.1.3 Vorgestellte Papers	47

3.2 Diagnostik von Autismus	48
3.3 Behandlung von Autismus	51
3.3.1 Therapeutische Ansätze	51
3.3.2 Problem der Inklusion	54
3.4 Mobile Applikationen als therapeutische Unterstützung	56
3.4.1 Emotionserkennung als Muss und Grundkönnen in der sozialen Welt	56
3.4.2 Verwandte und bisherige Forschungen	57
3.4.3 “Facial expression recognition teaching to preschoolers with autism: a natural user interface approach” von Christinaki et al.....	59
3.4.3.1 Inhalt.....	59
3.4.3.2 Serious Games	60
3.4.3.3 Interface.....	62
3.4.4 “Technology for just-in-time in-situ learning of facial affect for persons diagnosed with an autism spectrum disorder” von Madsen et al.	65
3.4.4.1 Inhalt.....	65
3.4.4.2 Interface und Ergebnisse	66
3.4.5 “Designing Autism Research for Maximum Impact” von Carter und Hyde	71
3.4.5.1 Inhalt.....	71
3.4.5.2 Leitlinien zur Schaffung und Anwendung IT-basierter Unterstützungen für Kinder im Autismus- Spektrum	72
3.5 Fazit	76
4 KONKLUSION	78
LITERATURVERZEICHNIS	81
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	84

1 Einleitung

Die Welt mithilfe einer Masterarbeit zu retten ist eher schwierig.

Manchmal kann man auf den Gedanken kommen, dass es schon zu spät ist, dass die Welt gar nicht mehr zu retten ist, weil sie von Problemen so überfüllt ist. Manche Probleme dieser Welt sind unbegreiflich, manche sind aber einfach unerforscht.

Ist es ein Problem, dass mehr als 300 Millionen Menschen weltweit arbeitsunfähig sind, ohne an irgendeiner schweren physischen oder psychischen Erkrankung oder Behinderung zu leiden? Ist es ein Problem, dass das Selbstmordrisiko bei diesen 300 Millionen enorm hoch ist, wobei sie das gar nicht ahnen? Ist es ein Problem, dass das, was diese 300 Millionen vereinigt, übersehen, ignoriert oder manchmal gar nicht von der Gesellschaft ernsthaft genommen wird?

Ja, das ist ein Problem. Das Problem hat einen Namen, dieser Name ist Depression.

Ist es ein Problem, dass die Kinder keine Zukunft haben, weil sie für die Gesellschaft Aliens sind? Ist es ein Problem, dass sie sich später den 67 Millionen dergleichen anschließen werden, die es auch nicht schaffen konnten, der Gesellschaft anzupassen, weil sie von der Geburt an einfach anders waren?

Ja, das ist ein Problem. Dieses Problem heißt Autismus.

Die Zahlen der an Depression erkrankten Leuten und autistischen Personen nimmt weltweit dramatisch zu, obwohl die beiden Probleme nicht derselben Natur sind. Depression ist eine temporäre Erkrankung, wobei Autismus eine eingeborene Entwicklungsstörung ist.

Das sind keine Probleme, die im Rahmen einer Masterarbeit gelöst werden können. Man kann aber versuchen, die mithilfe einer Masterarbeit ans Licht zu bringen, besser zu verstehen, zu erforschen, und zu lernen, was heutzutage möglich ist, vor allem im IT Bereich, um die Lage zu verbessern – auch wenn nicht von heute auf morgen, auch wenn erst in der Zukunft.

Eine Masterarbeit kann helfen, Information zu verbreiten. Im Land, wo ich herkomme, gehen einige Leute davon aus, dass Krebs und Autismus ansteckend sind. Dass Kinder mit Down-Syndrom nicht in die Gesellschaft gehören, dass ihre Eltern sie in Waisenhäusern lassen sollten. Dass Depression überschätzt sei: „Du denkst, du hast Depression? Ich glaube, du hast einfach keine Probleme“. Mein Herkunftsland und die oben beschriebenen gesellschaftlichen

Denkmuster wurden zu einem der Anstöße, die Masterarbeit solch unterschiedlichen Themen wie Depression und Autismus zu widmen.

Außerdem sind folgende Themen für mich von großem Interesse, da gerade zu diesen Themen im IT-Bereich Vieles gemacht und entwickelt wurde. Während des Studiums hat zuerst das Eye-Tracking-Verfahren meine Aufmerksamkeit geweckt. Es war sehr spannend, dass solche Aktivitäten der Menschen wie Blickbewegungen maschinell verfolgt und analysiert werden können. Das hieß, dass andere Signale und Bewegungsmerkmale der Menschen analysiert werden und wichtige Informationen über Personen liefern können. Im Laufe des Studiums bin ich auch auf das Thema Gesichtserkennung und damit verbundene Werke gestoßen. Viele davon waren mit Emotionserkennung verbunden, in einigen ging es auch um Depressionserkennung. Das zweite Thema Autismus wurde in den letzten Jahren in der Gesellschaft ziemlich intensiv behandelt, auch in Massen- und Unterhaltungsmedien. Es stellte sich heraus, dass es sehr viele Werke und Forschungen zu diesen Themen im IT-Bereich existieren, von denen die Therapeuten weltweit kaum wissen und die noch gar nicht implementiert worden sind. Außerdem wiesen die neuen Technologien zur Diagnostik und Behandlung von beiden Störungen eine gewisse Ähnlichkeit auf, was auch spannend zu verfolgen war.

Das Ziel der vorliegenden Abschlussarbeit war es, folgende Frage zu beantworten:

Können Depressionen als affektive Störung und Autismus als Entwicklungsstörung heutzutage mithilfe von IT-Technologien diagnostiziert und behandelt werden?

Eine weitere Frage war es dabei, inwieweit diese Technologien mit den durchschnittlichen technischen und finanziellen Möglichkeiten kompatibel sind. In anderen Worten, inwieweit kann man diese IT-Entwicklungen im Alltag von Therapeuten, Erziehern und Familienangehörigen vorstellen. Ist es eine nahe Zukunft oder erst die nächste Ära?

Um die gestellte Frage beantworten zu können, mussten beide Begriffe von der psychologischen Perspektive erläutert werden. Deswegen ist die vorliegende Abschlussarbeit wie folgt aufgebaut.

Das zweite Kapitel ist dem Thema Depression gewidmet. Zuerst wird Depression als affektive Störung betrachtet, Besonderheiten gesellschaftlicher Wahrnehmung in Russland und Deutschland und Problem der Diagnostik als grundlegendes Problem dargestellt. Danach werden bestehende und neue IT-Ansätze präsentiert, die der Diagnostik und auch Behandlung von Depression beitragen. Außerdem werden alle diagnostischen und therapeutischen Aspekte der Störung ausführlich präsentiert, die mit dem Inhalt der nachfolgenden Papers

korrelieren. Als Hauptteil des Kapitels werden insgesamt vier wissenschaftliche Papers in Bereichen Diagnostik und Therapie von Depression betrachtet und eine Schlussfolgerung gezogen. In Überleitung zum nächsten Hauptteil folgt ein Fazit bzgl. vier präsentierter Papers.

Das dritte Kapitel der vorliegenden Abschlussarbeit ist dem zweiten Kapitel ähnlich aufgebaut. Der technische Schwerpunkt liegt hier aber nicht im Bereich Diagnostik, wie es im Falle mit dem Thema Depression war, sondern im Bereich Therapie. Es hat damit zu tun, dass die Diagnostik von Autismus bei Kindern ausschließlich von Therapeuten durchgeführt werden kann, da Autismus viel zu unterschiedliche und zahlreiche Symptome aufweisen kann. Von daher sind die in dem Kapitel vorgestellten wissenschaftlichen Papers dem Thema Behandlung von Autismus bei Kindern im Autismus-Spektrum gewidmet. Darüber hinaus werden Empfehlungen zur Schaffung einer Applikation für Kindern im Autismus-Spektrum vorgestellt.

Abschließend folgt eine zusammenfassende Konklusion über präsentierte Ideen, Informationen und Papers zur IT-gestützten Diagnostik und Therapie von Depression und Autismus.

In der vorliegenden Arbeit werden computerbasierte und IT-gestützte Entwicklungen und Verfahren betrachtet, die psychotherapeutische Fachkräfte, Erzieher und Familien bei Diagnostizierung und Behandlung von Depression und Autismus unterstützen könnten.

Ich hoffe, dass dieses Werk die bestehenden Mängel der interdisziplinären Kommunikation zwischen Bereichen Psychologie und Informatik mindern wird, und dass die in der vorliegenden Arbeit beschriebenen Ansätze und Entwicklungen für Fachleute auf dem Gebiet der Psychologie und Psychotherapie, und auch für Interessenten, Betroffenen und Familienangehörige behilflich sein werden.

2 Depression

2.1 Einführung

Depression ist eine wahre Geißel der modernen Gesellschaft, und das ist keine Hyperbel.

Unter Depression leiden Menschen fast aller Altersgruppen. Depression führt sehr oft zum Selbstmord und ist der Grund für zwei Drittel aller Selbstmordfälle weltweit. Das Selbstmordrisiko ist bis um das Dreißigfache größer bei depressiven Personen im Unterschied zu denen, die nicht unter Depression leiden (Robins und Guze 1970, zitiert nach Alghowinem et al. 2013, S.283).

Depression ist eine mentale Erkrankung, die nicht nur eine negative Auswirkung auf soziales und persönliches Funktionieren hat, sondern auch erhebliche wirtschaftliche Folgen hat. Im speziellen Bericht (The global burden of disease report) der Weltgesundheitsorganisation vom Jahre 2004 wurde Depression als häufigster Grund für Arbeitsunfähigkeit weltweit bezeichnet (WHO 2004). Das Risiko, jeweils im Leben an Depression erkrankt zu werden, beträgt laut diesem Bericht mindestens 15%. Das sind genauer 10-20% bei Frauen und 5-12% bei Männern (Fava und Kendler 2000, zitiert nach Williamson et al. 2014, S. 65). Laut einer Forschung der Weltgesundheitsorganisation vom Jahre 2012 sind etwa 350 Mio. Menschen weltweit an Depression erkrankt (Alghowinem et al. 2013, S. 283), und diese Statistik nimmt weiter zu.

Depression wurde als eines der beiden Themen für die vorliegende Meisterarbeit aus mehreren Gründen ausgewählt. Depression ist für manche Leute ein verschwommener Begriff. Man weiß nicht wirklich, was er bedeutet, und dass er in erster Linie für eine ernsthafte psychische Erkrankung steht, und nicht für schlechte Laune. Depression ist ein sehr aktuelles Thema und eine sehr häufige Erscheinung, die meistens missverstanden und übersehen wird.

Die in der Masterarbeit vorgestellten Informationen können einem helfen, Depression besser zu verstehen und sie erkennen zu können, bei Bedarf bei sich oder bei seinen Familienangehörigen und Freunden. Das Hauptziel ist es aber zu zeigen, was im IT-Bereich gegen Depression und für die Psychotherapeuten, Betroffenen und deren Angehörige bereits gemacht worden ist.

Es schon begreiflich, dass man die Gesellschaft mithilfe dieser Arbeit kaum verbessern kann, aber dieses Thema zu behandeln und zu erforschen war ein persönliches Interesse, Neugierde und Hoffnung, dass sich in den kommenden Jahren die Situation in diesem Bereich dank den IT-Entwicklungen verändert.

Als erster Schritt der Forschung wird der Begriff Depression wissenschaftlich definiert, es werden Hauptmerkmale, Statistiken und lokale Besonderheiten von Krankheitswahrnehmung in Deutschland und Russland angeführt. Danach wird die Rolle von IT-Methoden bei Diagnostik und Behandlung von Depression erklärt und es werden insgesamt vier wissenschaftliche Papers präsentiert und analysiert, die Möglichkeiten und Bedeutung von Informatik bei jeweils Diagnostik und Therapie von Depression schildern.

2.1.1 Depression als affektive Störung

Depression gehört zur Kategorie affektive Störungen, das heißt, Störungen der Stimmungslage. Bei affektiven Störungen unterscheidet man zwischen Depression, Manie und bipolarer Störung.

Bei der *Depression* handelt es sich um einen emotionalen Zustand, der durch starke Traurigkeit und Niedergeschlagenheit, Gefühle der Wertlosigkeit und Schuld, sozialen Rückzug, Schlafstörungen, Verlust von Appetit und sexuellem Verlangen sowie Verlust von Interesse und Freude an alltäglichen Aktivitäten gekennzeichnet ist.

Zu einer *bipolaren Störung* gehören manische oder gemischte Episoden, die Symptome sowohl der Manie als auch der Depression umfassen.

Manie ist ein emotionaler Zustand von intensiver, aber unbegründeter gehobener Stimmung, der sich in Hyperaktivität, Geschwätzigkeit, Ideenflucht, Ablenkbarkeit oder nicht durchführbaren großartigen Plänen ausdrückt (Davison et al. 2007, S. 307-311). Da Depression als häufigste affektive Störung global gilt und sich von daher großer Aufmerksamkeit seitens IT-Entwicklern erfreut, wird es sich in dem vorliegenden Kapitel um Depression handeln (außer der Präsentation von der Applikation von LiKamWa et al., die unter anderem für Personen mit bipolarer Störung taugt). Dasselbe gilt für statistische Angaben und lokale Merkmale, die im folgenden Unterkapitel angeführt werden.

2.1.2 Depression in Russland und Deutschland

Depressive Störung ist eine der häufigsten psychischen Erkrankungen weltweit, darunter auch in Deutschland und Russland. Es bestehen folgende Statistiken etwa für Deutschland: jede fünfte Person ist mindestens einmal im Leben an einer Depression erkrankt, und das sind 18% der Bevölkerung. Im Laufe eines Jahres wird mehr als jeder Zehnte an einer Depression erkrankt, und das sind 11% der Bevölkerung. Dabei besteht auch das Risiko bei den depressiven Personen, im Laufe des Lebens noch an einer anderen psychischen Störung erkrankt zu werden, meistens an einer Angststörung. Frauen leiden dabei fast doppelt so häufig an Depressionen wie Männer. Laut der Statistik tritt oft eine Depression zum ersten Mal im Alter zwischen 25 und 35 Jahren auf (Schauenburg und Hofmann 2007, S.28).

Statistiken für Russland hängen manchmal von der Quelle ab und sind nicht sehr eindeutig, aber man behauptet, ca. 10% der Bevölkerung Russlands über 40 Jahre alt leiden an Depression, dabei beträgt die Frauenquote zwei Drittel davon. Generell sind es 20-25% der Bevölkerung in allen Altersgruppen, die an Depression leiden. Bei den Personen über 65 Jahren alt kommt Depression dreimal so häufig vor. Außerdem können ca. 5% Kinder und Jugendliche im Alter zwischen 10 und 15 Jahren an einer Depression erkrankt werden (vgl. Wazhdaeva und Naraevskaya 2007).

Depressive Störungen sind einer der häufigsten Gründe für den Selbstmord. Dabei ist die Aufklärung in diesem Bereich mindestens in Russland mangelhaft. Es besteht immer noch die Meinung in der Gesellschaft, dass ein Psychotherapeut und ein Psychiater dasselbe seien, und dass zur psychologischen Beratung zu gehen eher etwas tief Persönliches oder sogar eine Schande ist, über die man Bekannten und Kollegen nicht erzählen sollte. Als Gründe davon, was man im Volksmund „Depression“ sieht man nach wie vor Faulheit und Nichtstuerie.

Depression wird in der modernen Welt in vielen Kulturen als etwas bezeichnet, wofür man sich schämen könnte oder müsste. Sogar in Europa, deren Aufklärungsniveau und Wissenstand sehr hoch sind, will man immer noch Begrifflichkeiten kaschieren, die etwa die Maskulinität eines Mannes in Frage stellt. Depression würde eine gewisse Schwäche in einem Mann, besonders in einem Geschäftsmann, entlarven. Von daher sagen sehr viele moderne Männer, sie haben ein Burnout, statt zuzugeben, dass sie Depression haben. Denn Depression ist mit Schwäche assoziiert, was die Männer nicht zeigen wollen, wobei ein Burnout von einer überintensiven Arbeitsgraphik, Belastung im Büro und sogar einer überhohen Leistung zeugt – von etwas, worauf man stolz sein kann, sogar wenn Burnout selbst einen schlimmen Einfluss auf die psychische Gesundheit haben kann .

Beide Länder weisen unterschiedliche Gesundheits- und Sozialsysteme auf, das Problem ist aber in beiden Ländern deutlich präsent, beide Länder stellen trotz ihrer tiefgreifenden Unterschiede typische Beispiele für globale Depressionsstatistiken und gesellschaftliche Wahrnehmung von Depression dar.

Affektive Technology, die im weiteren Unterkapitel vorgestellt wird, kann dazu beitragen, die weltweiten Statistiken von Depressionserkrankung positiv zu verändern.

2.1.3 Affective Technology gegen affektive Störungen

Fast alle existierenden Diagnostikverfahren basieren auf Worten der Patienten selbst oder dem Schweregrad der Symptome und haben deswegen einen subjektiven Charakter. Das heißt, trotz verbesserter Behandlung von Depression in der letzten Zeit ist Depression bei sehr vielen Menschen wegen fehlender Diagnostik noch nicht bestimmt. Mangel an objektiven Mess- und Diagnostikverfahren ist einer der Hauptgründe einer hohen Selbstmordrate bei depressiven Personen.

Dieses Problem könnte gelöst werden, wenn die Diagnostik mithilfe objektiver technischer Mittel durchgeführt wird. Dann könnte Depression bereits in frühen Stadien diagnostiziert werden. Diese Mittel kann den Psychologen Affective Computing zur Verfügung stellen und sie bei Diagnostik und Kontrolle der Patienten unterstützen.

Affective Computing nimmt seinen Anfang in den 1990ern, eine entscheidende Rolle hat dabei das gleichnamige Werk von Rosalind Picard gespielt. Seitdem hat es einen langen Weg gemacht. Heutzutage kann man dank den modernen Technologien Systeme bauen, die neurologische Probleme wie etwa Depression, Schmerzen und Stress vorhersagen können.

Es gibt sehr viele Fortschritte im Bereich Affective Computing und verwandten Bereichen in der letzten Zeit: automatisches Gesichtstracking in Videos, Vermessen der Gesichtsaktivität, Erkennung der Gesichtsausdrücke, Analyse der affektiven Sprachmerkmale. Dabei sinken mit der Zeit die Kosten und steigen die technischen Kapazitäten. Das alles hat dazu geführt, dass heutzutage eine Menge von zugänglichen prototypischen Affective Sensing Tools existiert. Man kann diese benutzen, um aktuelle wichtige Probleme lösen zu können, wie etwa Psychologen bei Diagnostik und Kontrolle der mentalen Erkrankungen (darunter auch Depression) zu unterstützen.

Affektive Zustände können laut Affective Technology von einem breiten Spektrum von Inputs abgeleitet werden. Diese Signale, die Emotionserkennung ermöglichen, können in drei Gruppen aufgeteilt werden:

- *Audiosignale* und von daher die Sprache (sie werden sehr häufig analysiert, darunter der Inhalt und prosodische Merkmale);
- *Visuelle Signale* wie etwa Gesichtsausdrücke, Körperbewegungen und Gestik;
- *Bio-physiologische Signale* wie Herzschlag, Hautleitfähigkeit, Elektromyographie, die Elektroenzephalographie (EEG) und Atemfrequenz.

Jede dieser Gruppen wird immer noch erforscht und weist bestimmte Nachteile auf. Zum Beispiel, wenn die Rede nicht feststellbar ist, kann die audiobasierte Emotionserkennung nicht durchgeführt werden. Videobasierte Emotionserkennung hängt stark von einer erfolgreichen Gesichtserkennung ab. Intensive Kopfbewegungen und Rotationen können zu falschen Ergebnissen bei der videobasierten Emotionserkennung führen. Bio-physiologisches Messverfahren ist auch gegen Bewegungen empfindlich, da sich direkt am Körper verschiedene Sensoren befinden. Außerdem bedarf es ziemlich viel Zeit (mehr als 30 Sekunden), um zuverlässige Bewertungen zu machen. Um diesen Problemen auszuweichen, kann die Emotionserkennung auf Basis eines multimodalen Verfahrens durchgeführt werden. Ursprünglich wurde darunter die Zusammensetzung von Video- und Audioverfahren verstanden, später kamen noch bio-physiologische Signale dazu. Die existierenden Systeme, die auf der multimodalen Emotionserkennung basieren, übertreffen alle drei oben genannten einzelnen Methoden. Es besteht aber immer noch die Frage, wie man wirklich die Angaben aller drei Modalitäten zusammensetzen kann, um einen tatsächlichen Fortschritt feststellen zu können (vgl. Kächele et al. 2014).

Wenn man nicht nur über Diagnostik, sondern auch über Monitoring und Behandlung von affektiven Störungen geht, so gibt es auch Faktoren, die man bei Schaffung einer mobilen Applikation berücksichtigen sollte. Das Entwicklerteam von LiKamWa, deren Paper als therapeutische Unterstützung bei affektiven Störungen des Weiteren präsentiert wird, haben Kritikpunkte der bestehenden Signalarten gesammelt, die für künftige App-Entwickler im Bereich Depression zunutze sein könnten.

Unten sind Nachteile von Affective Technology Inputs (Audiosignale, visuelle Signale und bio-physiologische Signale) für mobile Applikationen angeführt:

- *Emotionserkennung durch Stimme und Videos*. Existierende Werke in diesem Bereich sind meistens der Emotionserkennung gewidmet. Dafür werden akustische und visuelle Signale

analysiert. Manche Autoren halten Emotionen und Stimmungen für synonyme Begriffe, dabei werden meistens Emotionen und nicht Stimmungen berücksichtigt und analysiert (LiKamWa et al. 2013, S.391). Wie etwa Mood Meter, der mithilfe einer Kamera am Unicampus Lächeln erkennen konnte. Aber die momentanen Lächeln sagen wenig von den langzeitigen Gemütszuständen. Außerdem stellen Gesichts- oder Redeaussdrücke nicht unbedingt die wahren Gefühle dar. Manche Leute können aus beruflichen oder sozialen Gründen, aus Höflichkeit lächeln, und nicht unbedingt weil sie es wirklich wollen und fühlen. Darüber hinaus sind Video- und Audioverfahren nicht passend für eine mobile Applikation, da das System sonst viel mehr Energie verbrauchen müsste.

- *Alternative physiologische Signale.* Physiologische Indikatoren stellen direktere Signale unserer Gefühle dar. Hautleitfähigkeit, Herzfrequenz, Atemfrequenz, Blutdruck sind schwer zu fälschen und können auch den affektiven Zustand widerspiegeln. Trotz mehreren Forschungen ist diese Methode schwer zu implementieren, da sie zusätzliche technische Mittel bedarf. Diese Mittel werden von den Nutzer meistens nur dann neutral positiv empfunden, wenn sie einem medizinischen Ziel dienen.
- *Signale von Smartphones.* Smartphones bieten eine große Reihe von Nutzersignalen an, die erst vor kurzem von den Entwicklern in Betracht gezogen wurde. In dem Werk von Rachuri et al. wird eine Applikation „EmotionSence“ dargestellt, die alleine auf der Basis eines Smartphones funktionsfähig ist. Ihr System der Emotionserkennung ist audiobasiert. Dennoch gibt es nach der Erkenntnis von LiKamWa et al. noch kein System für Smartphones, das alle Signale wahrnehmen könnte, um affektive Zustände zu erkennen.

Videosignale werden trotz der oben genannten Kritik sehr oft als Inputs benutzt. Mobile Technik, Smartphones und Tablets werden immer mehr gefragt und immer mehr verbessert. Es besteht die technische Möglichkeit, dass Prozessoren und Kameras in Smartphones und Tablets in kommenden Jahren über viel bessere Kapazitäten verfügen werden. Das wird erlauben, effizient und schnell Videosignale zu extrahieren und zu analysieren, was sie zu einem bequemen und populären Einsatz für mobile Applikationen machen wird.

Was stationäre computergestützte Verfahren angeht, so besteht es schon heute die Möglichkeit, mithilfe von Sensoren, Kameras und anderen notwendigen technischen Mitteln alle Arten von Inputs zu verwenden, darunter Audio-, Videosignale, physiologische Signale (wie etwa Herzschlag- und Atemfrequenz).

Wie bereits erwähnt, ist rein theoretisch die erfolgreiche Zusammensetzung von allen drei Typen von Signalen, also das multimodale Verfahren, am meisten treffend. Es hat sich bereits

als erfolgreich bewiesen hat. Was noch zu finden ist, ist ein Verfahren, wie man Angaben aller drei Modalitäten erfolgreich zusammenführen kann.

In den Zwischenzeit scheint es sinnvoll zu sein, die videobasierte Emotionserkennung für Diagnostik und Monitoring von Depression anzuwenden und für therapeutische Unterstützung durch mobile Applikationen Nutzerverhalten oder, wenn nötig, videobasierte Signale als Input zu benutzen, was auch in den weiterfolgenden Papers erläutert wird.

2.1.4 Vorgestellte Papers

In weiteren Unterkapiteln der vorliegenden Arbeit werden folgende wissenschaftliche Papers im Bereich Autismus präsentiert: „Can body expressions contribute to automatic depression analysis?“ von Joshi et al.; „Head Pose and Movement Analysis as an Indicator of Depression“ von Alghowinem et al.; „The Moment: mobile tool for people with depression or bipolar disorder“ von Huang et al. und „MoodScope: Building a Mood Sensor from Smartphone Usage Patterns“ von LiKamWa et al.

Sie wurden ausgewählt, weil sie meiner Meinung nach die wichtigsten IT-Forschungen der letzten Jahre für Diagnostik und Behandlung von Depression vorstellen.

Das erste Paper „Can body expressions contribute to automatic depression analysis?“ hat die Informationsbasis für viele weitere Forschungen geschaffen. Die Autoren haben in erster Linie die Rolle der Oberkörperbewegungen und Gestik bei der automatisierten Depressionsdiagnostik erforscht. Es wurden Gestik, Kopfbewegungen und Gesichtsdynamik bei depressiven Patienten und der Kontrollgruppe im Rahmen von aufgenommenen interaktiven Interviews betrachtet. Eine der größten Errungenschaften der Forscher besteht darin, dass sie während ihrer Arbeit einen Satz von Gesichtsdynamiken und einen Satz von Körperausdrücken geschaffen haben, um die Rolle verschiedener Körperteile bei der Depressionsdiagnostik zu verstehen. Im Grunde genommen haben sich die Forscher bei ihrer Arbeit die Frage gestellt, inwieweit sich die Körper- und Gesichtsausdrücke bei depressiven und nicht depressiven Personen unterscheiden. Am Ende wurde unter anderem festgestellt, dass Körperausdrücke bei der Diagnostik von Depressionen zu berücksichtigen genauso wichtig ist wie Gesichtsausdrücke zu analysieren. Ihre Forschung haben sie fortgefahren, sie wurde in dem zweiten Paper „Head Pose and Movement Analysis as an Indicator of Depression“ verkörpert.

Das zweite Paper wurde von den Autoren des ersten Papers und ihren Kollegen geschaffen und befasste sich mit der Frage, ob man wirklich Depression mithilfe von Kopfbewegungen und Kopfposition festlegen kann. Die Forscher haben aufgrund von existierenden klinischen Daten ein videobasiertes Modell geschaffen und haben vier Kernmerkmale aufgrund von Kopfposition und Kopfbewegung extrahiert, die Depression wirklich festlegen können. Der Erfolg ihrer Forschung lag durchschnittlich bei 71,2% und wurde von anderen Forschern in verwandten Bereichen bestätigt.

Zwei weitere Papers sind der Behandlung von Depression gewidmet.

Der Erfolg einer Therapie liegt nicht an dem Therapeuten. Jede Therapie, ob sie gegen eine Depression gerichtet ist oder nicht, verlangt eine große und systematische Arbeit seitens des Patienten. Wenn es um depressive Patienten geht, dann sind sie, wie in der Definition des Begriffes Depression erwähnt, meistens demotiviert und gelähmt, was den Erfolg einer Therapie gefährdet. Solch eine harmlose Aufgabe wie ein Tagebuch zu führen, in dem der Patient regelmäßig seine Emotionen und Stimmungsveränderungen notiert, kann sehr schwer einem depressiven Patienten fallen. Motivation und Lob für kleinere Errungenschaften der Patienten spielen bei der Behandlung einer Depression eine große Rolle. Ein mehr oder weniger interaktives Tagebuch könnte diese Aufgabe erledigen und den Patienten fördern und motivieren. So wurden mobile Applikationen geschaffen, die extra für Personen mit Depression oder bipolarer Störung gedacht worden sind. Wie etwa das dritte Paper „The Moment: mobile tool for people with depression or bipolar disorder“ Mit deren Hilfe notiert der Nutzer seine Emotionen und wichtige Tagesereignisse und kann dann sein Emotionsmuster verstehen und damit zu Frieden kommen, sein Leben mehr im Griff haben, indem er Bescheid weiß, dass bald etwa eine Stimmungssenkung kommt. Er hat dann die Kontrolle über seiner Krankheit, und nicht im Gegenteil. Mithilfe dieser App kann der Nutzer außerdem Unterstützung von seinen Freunden und Angehörigen bekommen.

Das vierte Paper, „MoodScope: Building a Mood Sensor from Smartphone Usage Patterns“, kann die Stimmung des Nutzers von seinem Nutzerverhalten ableiten. Das war im Jahre 2013 die erste Forschung solcher Art. Das Ziel der Forscher war es, das Nutzungsmuster zu entlarven und zu analysieren. Es sind die Kommunikationsgeschichte und Appnutzung von 32 Nutzersmartphones analysiert worden. Man hat danach mit der Genauigkeit von 66% die tägliche Stimmung des Nutzers festlegen können. Nach der Testperiode wurden die Ergebnisse bis auf 93% verbessert worden. Die Stimmung einer depressiven Person ist sehr wichtig für die Behandlung seiner Krankheit, und mit «MoodScope» soll der Nutzer selbst nichts eintragen, da alle notwendigen Daten automatisch vom Nutzerverhalten abgeleitet werden.

Die Informationen über die Stimmung des Nutzers und deren Schwankungen können sowohl für den Patienten selbst als auch für seinen Therapeuten (nach dem Einverständnis seitens des Patienten) zunutze sein, um den depressiven Zustand zu verfolgen bzw. die Therapie zu steuern.

Ein wissenschaftliches Paper in einem beliebigen Bereich der Wissenschaft verweist auf bisherige Entwicklungen oder ursprüngliche Ansätze, jede moderne durchdachte Entwicklung basiert auf bisherigen Werken, Versuchen und Entwicklungen. Die ersten zwei vorgestellten Papers, die Diagnostik von Depression gewidmet sind, haben solide Forschungsbasis für Entwickler geschaffen. Auf diese Werke werden die meisten künftigen Entwicklungen im Bereich Depressionsdiagnostik verweisen. Die beiden Werke haben bewiesen, dass Kopfbewegungen, Gesichts- und Körperausdrücke wirklich für Festlegung dieser Diagnose mit zuständig sind und dass automatisierte Diagnostik von Depression möglich ist.

Die weiteren zwei Werke befassten sich mit Applikationen, die Behandlung von depressiven Störungen unterstützen können, indem Daten über Stimmung des Patienten und deren Schwankungen gesammelt werden – mit oder ohne Beteiligung des Patienten selber. Die beiden Applikationen lassen sich mit allen Arten Behandlungstherapie kombinieren, mit Ausnahme von schweren Depressionsfällen, die stark den physischen und psychischen Zustand des Betroffenen beeinflussen und eine intensive medikamentöse Behandlung benötigen. Diese Applikationen werden in weiteren Kapiteln ausführlich beschrieben und stellen eine wirksame therapeutische Unterstützung für den Patienten (als Eigenkontrolle) und seinen Therapeuten (als Hilfestellung) dar.

Bevor man die Papers näher betrachtet, ist es wichtig zu verstehen, worin Diagnostik von Depression besteht und welche Probleme sie heutzutage aufweist.

2.2 Diagnostik von Depression

Depression ist eine häufige mentale Erkrankung, deren Statistik weltweit ständig zunimmt. Fehlende objektive Messverfahren machen sowohl die Diagnostik als auch Behandlung schwierig. Außerdem ist die Anzahl der Fachkräfte, die eine korrekte Diagnostik für alle an Depression erkrankten Personen durchführen könnten, nicht ausreichend.

Die von Depression betroffenen Personen trauen sich oft nicht, darüber mit dem Arzt zu reden; körperliche Beschwerden lassen sich leichter aussprechen als die geistigen. Dazu kann sich die Depression bei jedem Patienten unterschiedlich äußern, es besteht kein einheitliches Bild

der Erkrankung. Deswegen ist es die Rolle des Therapeuten, durch gezielte Fragen die Erkrankung zu erkennen und eine präzise Diagnose zu stellen.

Es besteht ein internationales wissenschaftliches Klassifikationssystem namens DSM IV. Laut diesem System, das bei der Diagnostik am häufigsten verwendet wird, wird eine depressive Erkrankung erst dann diagnostiziert, wenn mindestens zwei der Hauptsymptome präsent ist, wie etwa niedergeschlagene Stimmung und Verlust von Interesse und Freude (siehe Abbildung 1). Außerdem müssen mindestens zwei weitere Symptome (wie etwa Schlafstörungen, veränderter Appetit oder Konzentrationsprobleme) vorliegen. Diese Symptome müssen dann mindestens zwei Wochen lang bestehen, damit eine depressive Erkrankung diagnostiziert wird (vgl. Hautzinger 2003).

Symptome der Depression

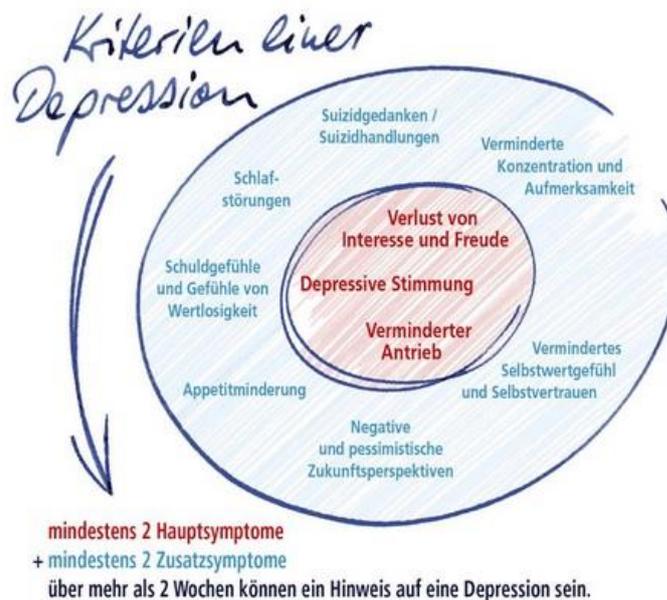


Abbildung 1: Symptome der Depression (Stiftung Deutsche Depressionshilfe 2016)

Außerdem lassen sich einige Symptome der Depression mit Symptomen anderer Krankheiten verwechseln, deswegen sind zusätzliche Maßnahmen für eine richtige Diagnose notwendig. Statt Depression könnte es Eisen- oder Vitaminmangel, oder manchmal Altersdemenz oder Hirntumoren sein. Solche Maßnahmen wie Blutproben oder MRT können dabei die Situation erheblich klären. Rückenschmerzen und Kopfschmerzen können auch als Beschwerden von depressiven Personen genannt werden, was auch irreführend für den Arzt sein könnte. Deswegen bleiben viele Depressionen trotz Arztbesuch auch heute unerkannt.

Es sei zu betonen, dass die Diagnose von Depression ein vielfältiger Prozess ist, der eine hohe Qualifikation und Aufmerksamkeit des Therapeuten bedarf. Meistens kommt es aber so vor, dass sich die depressiven Personen eher an ihren Hausarzt oder einen Allgemeinarzt wenden. Das heißt, dass diese Ärzte auch entsprechend geschult werden müssen.

Keine Maschine kann noch den Arzt bei solch einer Diagnostizierung ersetzen, aber es ist in den letzten Jahren Vieles im IT-Bereich gemacht worden, um die Arbeit von medizinischen Fachkräften zu unterstützen. Es bestehen Software-Programme, die den Ärzten bei der Diagnostizierung behilflich sein können. Es sei zu betonen, dass sie als Unterstützung und nicht als Ersatz menschlicher medizinischer Fachkräfte gedacht sind. Diagnostik von Depressionen darf immer noch nur von menschlichen Fachkräften durchgeführt werden. Die computergestützten Verfahren, die weiter betrachtet werden, sind unkompliziert zu benutzen, so dass es keine großen Probleme bei der Schulung hervorrufen soll. Die vorliegende Arbeit ist in erster Linie dafür gedacht, dass die Erkennungsrate von Depressionen gesteigert wird, und dass Psychotherapeuten und verwandte medizinische Fachkräfte, darunter soziale Arbeiter, von neuen computergestützten Technologien und Methoden profitieren, mehr über Depression erfahren und effizienter arbeiten könnten.

Da ein Teil von den vorgestellten wissenschaftlichen Papers der Behandlung von Depression gewidmet ist, ist es wichtig, die therapeutischen Ansätze im Bereich Depression zu betrachten.

2.3 Behandlung von Depression

Nachdem eine gesicherte Diagnose festgestellt worden ist, wird vom Therapeuten eine Behandlungsstrategie ausgewählt, die zu einem großen Teil vom Schweregrad der Erkrankung und deren Phase abhängig ist. Vor dem Beginn einer Behandlung soll der Therapeut dem Patienten bekannt geben, dass Depression eine Erkrankung ist, die ernst genommen sein muss, ohne dabei Schuldgefühle bei dem Betroffenen zu wecken.

Es können drei grundlegende Behandlungsstrategien genannt werden:

1. aktiv-abwartende Begleitung ("watchful waiting")
2. medikamentöse Behandlung
3. psychotherapeutische Behandlung

Außerdem bestehen noch weitere nicht-medikamentöse somatische Therapiearten, die meistens stationär und bei Patienten mit schweren Depressionen durchgeführt werden, wie etwa Wachtherapie, Lichttherapie, Elektrokonvulsionstherapien (vgl. BGV 2015).

Aktiv-abwartende Begleitung ("watchful waiting") bezeichnet eine Herangehensweise an ein medizinisches Problem, bei der eine gewisse Zeitspanne abgewartet wird, bevor eine medizinische Maßnahme oder Therapie eingeleitet wird. Während dieser Zeitspanne können wiederholt Tests oder Beobachtungen durchgeführt werden, um den Erkrankungsverlauf zu bewerten.

Aktiv-abwartende Begleitung kann in folgenden Fällen eingesetzt werden: bei unterschwelliger bis leichter Depression; wenn keine Selbstgefährdung vorliegt; wenn die Patienten eine Behandlung ablehnen, oder davon ausgegangen werden kann, dass die depressive Symptomatik sich ohne Behandlung zurückbildet.

Trotzdem sollte im Laufe der nächsten zwei Wochen eine erneute Überprüfung der Symptomatik erfolgen (vgl. NICE 2016).

Die medikamentöse Behandlung ist bei schweren und mittelschweren Depressionen nötig. Heutzutage bestehen verschiedene Arten von Antidepressiva, die fallabhängig verschrieben werden.

Meistens werden bei mittelschweren und schweren Depressionen medikamentöse und psychotherapeutische Behandlungen zusammengesetzt.

Die psychotherapeutische Behandlung umfasst verschiedene Therapiearten. Die *kognitive Verhaltenstherapie* ist bei der Behandlung von Depressionen am meisten verbreitet und ist sehr wirksam.

Die Verhaltenstherapie beruht auf der Idee, dass jedes Verhalten erlernt, ausgeübt, aber wieder verlernt werden kann. „Positive Konsequenzen oder verstärkende Faktoren wie Lob oder Zuwendung erhöhen demnach die Häufigkeit bestimmter Aktivitäten; negative Folgen, etwa eine Bestrafung, mindern die Auftretenswahrscheinlichkeit eines Verhaltens. Depressive Störungen werden als Resultat eines Verlustes an positiven Verstärkern, insbesondere für aktives soziales Verhalten, angesehen - ausgelöst etwa durch Partnerkonflikte oder Probleme am Arbeitsplatz“. Psychische Störungen gelten von daher laut der Idee der Verhaltenstherapie als „fehlerhaft erlerntes Verhalten in Anpassung an äußere und innere Reize“ (Berger 2003, S.112).

Sie besteht aus drei Kernelementen. Es geht in erster Linie darum, dass die Patienten einen geregelten Tagesablauf haben und alltägliche Aufgaben erledigen sollen. Dabei machen sie auch das, was für sie angenehm und erfreulich ist. Obwohl das am Anfang schwer fallen kann, trägt das dazu bei, dass der von einer Depression betroffene begreift, dass er sein Leben wieder im Griff haben kann, indem er die geplanten Aktivitäten erledigt. Außerdem macht er

positive Erfahrungen dank den für ihn angenehmen Aktivitäten. Zu dieser Therapiestufe werden auch allgemeine körperliche Aktivitäten hinzugefügt.

Das zweite Kernelement der kognitiven Verhaltenstherapie bezieht sich eher auf die mentale Seite, als auf die physische. Es werden Denkmuster analysiert und bearbeitet, die den Betroffenen im depressiven Zustand festhalten. Normalerweise verneinen depressive Personen ihre Fähigkeiten und Talente, ihr Können, „normal“ zu agieren und zu leben, sie können sich und die Welt um sie herum meistens nur negativ bewerten. Man analysiert die Herkunft und die Auswirkung dieser Gedanken und der Denkmuster, die diese Gedanken gebildet haben. Dann wird es daran gearbeitet, dass diese negativen Denkmuster durch positive ersetzt werden und dass der Patient sieht, dass er auch viele Dinge verkraften und gut machen kann, trotz der Tatsache, dass einige Aufgaben ihn misslingen.

Das dritte Kernelement der Therapie betrifft die interpersonelle Kommunikation. Depressiven Personen fällt es schwer, bestehende Kontakte zu bewahren und neue aufzubauen, deswegen werden im Laufe der Therapie kommunikationsbezogene Übungen und Rollenspiele angewendet. Die Patienten lernen auch, ihre Meinungen und Wünsche zu äußern und zu vertreten.

Gegen Ende der Therapie ist es die Aufgabe des Therapeuten und des Patienten, die erfolgreichen Ergebnisse, die erlernten positiven Verhalten und positiven Denkmuster zu behalten. Außerdem werden Vorbeugungsstrategien gemeinsam erarbeitet. Eine der Maßnahmen wäre zum Beispiel ein Tagebuch, in dem der Patient notiert, wann und unter welchen Umständen seine Stimmung sich veränderte.

Neben der kognitiven Verhaltenstherapie gibt es auch die *interpersonelle Therapie*, in deren Mittelpunkt Beziehung des Patienten zu anderen Menschen steht. Dabei wird auch der Ursprung der Depression als Thema betrachtet. Sehr oft ist das eine traumatisierende Erlebnis, wie etwa Tod einer geliebten Person oder eine dramatische Lebensveränderung. Diese Erlebnisse werden dann während der Therapie auf verschiedenen Weisen behandelt.

Für Behandlung von Depression passen auch andere klassische Therapieverfahren wie psychoanalytische Therapie, Gestalttherapie und Gesprächspsychotherapie. Als Ergänzung können Kunst-, Tanz- oder Musiktherapie auftreten, vor allem im Rahmen einer stationären Behandlung schwerer und mittelschwerer Formen von Depression.

Es ist deutlich, dass Depression und deren Symptome und Besonderheiten heutzutage genug erforscht sind. Es bestehen Kriterien zur Diagnostik und Behandlungsmodelle. Das Problem ist nun, dass nicht alle Therapeuten über eine notwendige Qualifikation bzw. Schulung

verfügen, um die Erkrankung zu erkennen. Es sei auch zu erwähnen, dass Symptome einer Depression für etwas anderes vom Arzt wahrgenommen werden können, z.B. für Vitaminmangel, Eisenmangel und damit verbundene Müdigkeit und Lustlosigkeit. Außerdem sprechen die Patienten selbst nicht gerne davon, was sie beunruhigt, davon, dass sie sich depressiv fühlen und keinen Antrieb mehr haben. Das ist mit dem heutigen Erfolgsdruck verbunden, mit dem Erfolg- und Glücksbild, dem alle entsprechen sollen. Es besteht die Angst, dass ein depressives Verhalten als unzulässige Schwäche wahrgenommen wird, und das ist in vielen Kulturen geprägt. Alle diese Faktoren führen dazu, dass es Bedarf nach einem Diagnosemittel besteht, der zur Unterstützung eines Therapeuten bzw. eines Psychotherapeuten dienen kann.

2.4 Affective Computing als diagnostische Unterstützung

2.4.1 “Can body expressions contribute to automatic depression analysis?” von Joshi et al.

2.4.1.1 Inhalt und Ergebnisse

In ihrem Werk haben Joshi et al. die Rolle der Oberkörperbewegungen bei der automatischen Depressionsanalyse erforscht. Sie haben Affective Sensing Techniques entwickelt, die den Psychologen bei der ersten Diagnostik und Kontrolle im Laufe der Behandlung behilflich sein können. Sie haben Ausdrücke der Oberkörperteile erforscht, darunter auch Gestik, Kopfbewegungen und Gesichtsdynamik, um zwischen depressiven Patienten und der Kontrollgruppe unterscheiden zu können. Für die Forschung wurden drei Kategorien kreiert: Gesicht, Oberkörper (inkl. Kopf) und Kopfbewegungen. Es wurden Funktionen berechnet, um Oberkörperbewegungen und Gesichtsbewegungen festzustellen. Außerdem wurden Datensätze geschaffen, jeweils für Körperausdrücke und Gesichtsbewegungen. Darüber hinaus wurde bei der Analyse der Kopfbewegungen die Verlagerung von rigiden Gesichtspunkten berücksichtigt und bewertet und danach ein Balkendiagramm der Kopfbewegungen geschaffen. Der größte wissenschaftliche Beitrag wurde dadurch geleistet, dass die Forscher einen Satz von Körperausdrücken und einen Satz von Gesichtsdynamiken

geschaffen haben, um die Rolle verschiedener Körperteile bei der Depressionsanalyse bewerten zu können.

Alle Experimente wurden auf Basis der realen klinischen Daten durchgeführt. Es waren Videos, in denen Patienten sowie gesunde Leute aus der Kontrollgruppe während interaktiven Interviews aufgenommen wurden.

Es können folgende Hauptvorteile der videobasierten Forschung von Joshi et al. angeführt werden:

1. Vorherige Werke basierten ausschließlich auf der Analyse der Gesichtsausdrücke, wobei in der Forschung von Joshi et al. auch Oberkörper- und Kopfbewegungen berücksichtigt werden, die im Zusammenhang mit den Gesichtsdynamiken analysiert werden.
2. Es wird ein Balkendiagramm der Kopfbewegungen dargestellt. Das Diagramm wurde aus rigiden Gesichtspunkten von jedem fünften Videoframe berechnet. Die Ergebnisse zeigen, dass Kopfbewegungen einen großen Beitrag zur Depressionsdiagnose leisten können.
3. Die Forschung hat gezeigt, dass die Analyse der Oberkörperbewegungen den depressiven Zustand am besten festlegen kann.

Die Ergebnisse der gesamten Forschung zeigen eindeutig, dass Körperausdrücke, Gestik und Kopfbewegungen als visueller Einsatz bei Diagnostik und Kontrolle genauso wichtig sind wie die Gesichtsausdrücke alleine.

Was Erkennung von Gesichtsausdrücken angeht, auf der bisherige Forschungen basiert waren, so ist es interessant, die Technologie dahinter kennenzulernen, die bereits zum Klassiker geworden ist.

2.4.1.2 Emotionserkennung aufgrund des Gesichtsausdrucks und verwandte Werke

Emotionsanalyse anhand Erkennung von Gesichtsausdrücken ist ein gut erforschter und entwickelter Bereich. Seit den letzten zwanzig Jahren wurden als Objekte der Analyse von Gesichtsausdrücken verschiedene Merkmale angeboten. Affective Sensing Technologies wurden weiter verbessert, und automatische computerbasierte Depressionsanalyse wurde auch zu einem großen Thema.

Eines der ersten Werke im Bereich automatische computerbasierte Depressionsanalyse von Cohn et al. war der Forschung der Gesichts- und Stimmenmerkmale aufgrund von FACS (Facial Action Coding System) gewidmet (Joshi et al. 2013). FACS wurde ursprünglich von

Ekman und Friesen erarbeitet. FACS fußt auf der Idee der sieben universellen Gesichtsausdrücke (die jeweils sieben grundlegenden Emotionen entsprechen). Jeder von diesen Gesichtsausdrücken verfügt über kennzeichnende Merkmale, wie etwa „Augenbraue hoch“, „Mund auf“ u. a. Diese Merkmale nennt man Action Units (AU) und sie können unterschiedliche Intensität haben (vgl. Bielenberg 2014, S.3). Jeder Gesichtsausdruck ist in diesem Sinne eine Summe seiner AUs. FACS misst lokale Veränderungen in Gesichtsausdrücken, die dann als Facial Action Units dargestellt sind (Ekman et al. 1980, zitiert nach Williamson et al. 2014, S. 66). Mithilfe von FACS können Emotionen nicht nur im Bild- oder Videomaterial erkannt, sondern auch wiedergegeben werden.

In seinem Werk haben Cohn et al. personenspezifische AAMs (Active Appearance Models) benutzt, um Gesichtszüge automatisch zu verfolgen. Dann wurden die Formmerkmale für die Berechnung verschiedener Parameter benutzt wie etwa Auftreten von mit der Depression verbundenen Action Units.

Nach der Theorie von Ellgring darüber, dass die Gesichtsaktivität bei Depression deutlich sinkt und bei der Verbesserung des subjektiven Wohlstandes steigt, haben McIntyre mit seinen Kollegen eine weitere Forschung gemacht (vgl. Joshi et al. 2013). Sie haben Gesichtsbewegungen von Leuten analysiert, denen kurze Filmabschnitte gezeigt wurden, um verschiedene Emotionen hervorzurufen. Ähnlich zu Cohn und seinen Kollegen, hat McIntyre zusammen mit anderen Forschern auch personenspezifische AAMs trainiert, und aus jedem fünften Videoframe wurden Formmerkmale berechnet. Dann wurden sie kombiniert und auf der Frameebene mithilfe einer Support Vector Machine (SVM) in „depressiv“ und „nicht depressiv“ eingeteilt.

Trotzdem, bemerken Joshi et al., wäre das vorteilhafter, Gesichtsbewegungen in Dynamik zu erforschen, da zeitliche Gesichtsdynamiken mehr Infos als statische anbieten.

In beiden Forschungen wurden personenspezifische AAMs eingesetzt. Das Problem ist, dass sie für jede weitere Person trainiert werden müssen, was zeitaufwändig und sehr komplex ist. Die Videoanalyse, die Joshi et al. anbieten, ist dagegen personenunabhängig. In ihrer Forschung setzen sie Space-Time Interest Points (STIP) ein, deren Visualisierung sich in der Abbildung 2 findet. Es soll die erste Forschung sein, die Analyse von Oberkörper- und Kopfbewegungen für Depressionsdiagnostik einsetzt und dabei die Angaben mit denen von Gesichtsdynamiken vergleicht.

Wie bereits erwähnt, hat die oben präsentierte Arbeit einen Grund für das weitere Werk von Alghowinem et al. geschaffen.



Abbildung 2: STIP Visualisierung (Joshi et al. 2013)

2.4.2 “Head Pose and Movement Analysis as an Indicator of Depression” von Alghowinem et al.

2.4.2.1 Inhalt und Ergebnisse

In ihrem Werk haben Alghowinem et al. Kopfbewegungen und Kopfposition analysiert, um deren Rolle bei der Diagnostik herauszufinden und zu prüfen, ob Depression bei den Patienten nach diesen Merkmalen festgelegt werden kann.

Die Methode von Alghowinem et al. war videobasiert, es wurden 3D-Modelle aus den Videos extrahiert und auf 2D Active Appearance Model (AAM) projiziert.

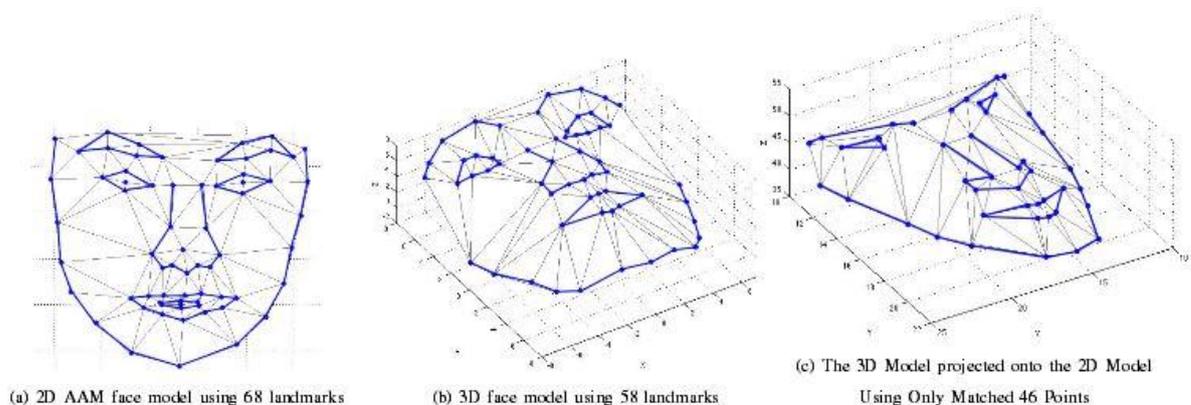


Abbildung 3: Videobasierte Methode von Alghowinem et al. (Alghowinem et al. 2013, S. 283)

Die AAMs wurden mit 46 Points trainiert (Abbildung 3). Im Rahmen der Forschung wurden existierende klinische Daten benutzt, und zwar von 30 Personen mit schwerer Depression und 30 gesunden Personen aus der Kontrollgruppe. Mithilfe dieser Daten wurden Merkmale für eine Support Vector Machine (SVM) modelliert. Danach wurden die Ergebnisse in „depressiv“ und „nicht depressiv“ eingeteilt.

Die Forschung basierte auf Daten von Interviews mit der Zielgruppe und der Kontrollgruppe. Insgesamt wurden während des Interviews acht Fragen an jede Person gestellt. Zum Beispiel, es wurden an beide Gruppen (depressive und nicht depressive Personen) folgende Fragen gestellt: „Erinnern Sie sich an gute Nachrichten in Ihrem Leben in letzter Zeit? Wie haben Sie sich dabei gefühlt?“ und „Erinnern Sie sich an schlechte oder negative Nachrichten in Ihrem Leben in letzter Zeit? Wie haben Sie sich dabei gefühlt?“. Diese zwei Fragen werden dann als „gute Nachrichten“ und „schlechte Nachrichten“ bezeichnet. Es stellte sich dann heraus, dass man alle acht Fragen auf diese eine reduzieren konnte, weil sie am meisten Ergebnisse geliefert hat. Alleine die Frage „Erinnern Sie sich an gute Nachrichten in Ihrem Leben in letzter Zeit? Wie haben Sie sich dabei gefühlt?“ an die Person hat genauso gut geholfen die Depression festzulegen wie alle acht Fragen zusammen. Die Tatsache, dass man solch gute Ergebnisse von einem geringen Dataset bekommen kann, hat gezeigt, dass sich die Ausdrücke von positiven Emotionen bei depressiven und nicht depressiven Menschen dramatisch unterscheiden. Die Frage über „schlechte Nachrichten“ hat dagegen schlechtere Ergebnisse gezeigt, als wenn alle acht Fragen oder die Frage über „gute Nachrichten“ an die Person gestellt worden wären. Das weist darauf hin, dass beide Gruppen (depressive Personen und nicht depressive Personen aus der Kontrollgruppe) negative Emotionen auf dieselbe oder auf eine ähnliche Weise ausdrücken. Es wurde dann die Schlussfolgerung gezogen, dass positive Emotionen von den depressiven Personen generell weniger zum Ausdruck kommen. Die negativen Emotionen sind dabei dominierend, was auch Ekman und Fridlund in ihrem Werk „Assesment of facial behaviour in affective disorders“ bemerkt haben (vgl. Alghowinem et al. 2013, S.287). Negative Emotionen haben deswegen keine entscheidende Rolle bei Depressionsbestimmung, im Gegensatz zu positiven Emotionen.

Geschwindigkeit und Beschleunigung der Kopfbewegungen waren nur bei der Kontrollgruppe (nicht depressive Personen) zu bemerken, was davon zeugt, dass depressive Personen langsamer ihren Kopf bewegen. Langsamere Kopfbewegungen bei depressiven Patienten werden als Zeichen von Müdigkeit betrachtet, die laut dem Werk „Understanding depression“ von Prendergast ein häufiges Symptom der Depression darstellt (vgl. Prendergast 2006, zitiert nach Alghowinem et al. 2013, S.287).

Der Interviewer stand während des Interviews immer zentral vor dem Interviewten, und diejenigen, die am meisten nach rechts geschaut haben, waren die depressiven Personen. Das stimmt auch mit der Theorie von Fossi et al. überein, dass depressive Personen Augenkontakt zu vermeiden versuchen. Die depressiven tendierten auch dazu, länger nach unten zu schauen, um wiederum den Augenkontakt zu vermeiden. Außerdem haben die Personen aus der Kontrollgruppe viel mehr ihre Köpfe gedreht und von Seite zur Seite bewegt als die depressiven. Diese Bewegungen waren auch schneller und die Pausen zwischen den Bewegungen waren kürzer. Das heißt, dass Kopfbewegungen der depressiven Personen allgemein verlangsamt sind. Es lässt sich eine Schlussfolgerung ziehen, dass generelle Kopfbewegungen sich bei den depressiven und nicht depressiven Personen drastisch unterscheiden, was an psychomotorischer Verlangsamung der depressiven Personen liegt (vgl. Alghowinem et al. 2013, S.287).

Es wurden auch Unterschiede beim Ausdruck von positiven und negativen Emotionen festgelegt. Depressive Personen haben nach unten nur durchschnittlich länger geschaut als die nicht depressiven Teilnehmer, wenn sie positive Emotionen zum Ausdruck brachten. Es war bemerkenswert, dass sogar wenn die depressiven Personen über positive Emotionen, über „gute Nachrichten“ gesprochen haben, haben sie dennoch nach unten geschaut, um den Augenkontakt zu vermeiden. Beide Gruppen haben ähnliches Verhältnis, ähnliche Kopfbewegungen beim Ausdruck von negativen Emotionen gehabt.

Es ist zu bemerken, dass sogar wenn der Probenumfang bei der Forschung geringer gemacht wurde, haben die Ergebnisse eine immer noch gute Erkennungsrate gezeigt. Dies kann durch die Thin-Slicing-Theorie erklärt werden. Die Ergebnisse bleiben dieselbe wenn nicht besser, wenn man etwa ein kleines Teil des Interviews statt des ganzen nimmt und analysiert. Diese Theorie kommt ursprünglich aus Psychologie und deren Entwicklung ist Nalini Ambady zu verdanken. Laut dieser Theorie kann man einen kurzen „Abschnitt“ des Menschenverhaltens betrachten, und dieser „Abschnitt“ wird unerwartet viele Informationen liefern und sogar Verhalten der angegebenen Person in anderen Situationen vorhersagen können (vgl. Ambady und Rosenthal 1992, zitiert nach Alghowinem et al. 2013, S.287).

Dessen ungeachtet, dass Kopfposition und Kopfbewegungen zuvor nur als zusätzliche Hilfsmittel zur Diagnostik von Depression benutzt wurden, waren die Ergebnisse der durchgeführten Forschung beeindruckend. Die Erkennungsrate lag bei 71,2% durchschnittlich. Dieses Resultat zeigt, dass Kopfposition und Kopfbewegungen sehr effektiv bei der Depressionsdiagnostik sein können.

Es können schließlich folgende Schlussfolgerungen gezogen werden, die für depressive Patienten kennzeichnend sind:

1. Die Kopfbewegungen sind langsamer;
2. Die Kopfposition verändert sich weniger;
3. Man schaut länger nach rechts;
4. Man schaut länger nach unten.

Letzte Merkmale können davon zeugen, dass die Person erschöpft ist, was bei einer Depression häufig vorkommt, und Augenkontakt vermeidet.

2.4.2.2 Verwandte Werke

Es gibt viel weniger psychologische Studien, die sich mit dem Zusammenhang von Kopfbewegungen und Depression befassen. Viel mehr standen Gestik und Gesichtsausdrücke im Mittelpunkt. Wobei Kopfbewegungen sehr viel über Stimmung, Emotionen, Persönlichkeit oder kognitive Prozesse verraten können. J. Pedersen u. a. haben in ihrer Studie „An ethological description of depression“ darauf hingewiesen, dass Verhaltenselemente am besten über Kopf- und Handbereiche „abgelesen“ werden können, im Vergleich zu anderen Körperbereichen. Die Studie von Fossi u. a. „The ethological approach to the assessment of depressive disorders“ hat bewiesen, dass die depressiven Personen viel weniger zu Kopfnicken neigen als die nicht depressiven. In derselben Studie stand es, dass depressive Personen weniger Augenkontakt mit anderen zu haben versuchen, als die nicht depressiven Personen. Sie tendieren außerdem zur Seite und nach unten zu schauen. Eine weitere Studie hat auch gezeigt, dass die Kopfposition bei depressiven Personen viel öfter nach unten gerichtet ist (vgl. Waxer et al. 1974, zitiert nach Alghowinem et al. 2013, S.283). Die Studie von Hale III et al. „Non-verbal behavioral interactions of depressed patients with partners and strangers: The role of behavioral social support and involvement in depression persistence“ hat auch gezeigt, dass depressive Personen weniger im Gespräch involviert sind. Sie nicken weniger, bewegen weniger ihren Kopf, haben weniger Augenkontakt und gestikulieren weniger während Konversation (vgl. Hale III et al. 1997, zitiert nach Alghowinem et al. 2013, S.284).

Alle diese Forschungen, genauso wie die Forschung von Alghowinem et al., wären ohne eine korrekt bestimmte und berechnete Kopfposition nicht möglich. Wie kann man die Kopfposition bestimmen, um eine erfolgreiche Forschung durchzuführen?

2.4.2.3 Verfahren zur Bestimmung der Kopfposition

Automatische Bestimmung der Kopfposition mithilfe Computertechnologien wurde im Werk „Head pose estimation in computer vision: A survey“ von Murphy-Chutorian et al. erforscht. Diese Methode besteht darin, dass man verschiedene Templates von Kopfbildern mit dem gegebenen Bild des Kopfes vergleicht, und dann wird der Zusammenhang mit dem treffenden Template gefunden. Diese Methode bedarf aber eine riesige Anzahl von Templates (Bilder von Kopfpositionen) (vgl. Murphy-Chutorian et al. 2009, zitiert nach Alghowinem et al. 2013, S.284).

Eine andere Methode besteht darin, dass man die Geometrie zwischen Gesichtszügen berechnet, z.B. zwischen Augen, Mund und Nasenspitze.

Trotzdem können nicht alle Methoden alle drei Dimensionen der Kopfposition (Kopfneigung („pitch“), Kopfdrehung („yaw“) und Ausrichtung „roll“) berücksichtigen. Martins und Batista haben in ihrem Werk „Monocular head pose estimation“ die 3D-Kopfposition dadurch berechnet, dass sie AAM mit Pose from Orthography and Scaling with Iterations (POSIT) kombiniert haben. Unter POSIT versteht man einen Algorithmus, der mindestens vier Punkte in einem 2D-Bild findet und zu einem 3D-Objekt zusammensetzt. Dann werden die Geometrien des 3D-Objektes durch ihn berechnet. Nachdem die eingeschätzte Orientation berechnet ist, kann die Position des Objektes extrahiert werden. Diesen Algorithmus haben Dementhon und Davis entwickelt („Model-based object pose in 25 lines of code“). POSIT stellt eine gute Alternative zu den existierenden populären Algorithmen der Positionsbestimmung dar, denn er bedarf keine Angaben über die ursprüngliche Position des Objektes, lässt sich leicht implementieren und schnell bedienen (vgl. Alghowinem et al. 2013, S.284).

In ihrem Werk verwenden Alghowinem et al. auch den POSIT-Algorithmus, um die Kopfposition festzulegen. Es wurden folgende Parameter analysiert, die aus den Videos extrahiert wurden: Kopfbewegung (Kopfneigung („pitch“), Kopfdrehung („yaw“) und Ausrichtung „roll“, und Bewegungsgeschwindigkeit bzw. Bewegungsbeschleunigung. Die beschriebenen Parameter finden sich in der Abbildung 4. Gegen Ende des Prozessverlaufs wurde für jedes Subjekt ein Modell kreiert, das das Gesicht des Subjektes im Laufe des Interviews getrackt hat, indem es die Position von 68 Punkten in jedem Frame festlegte.

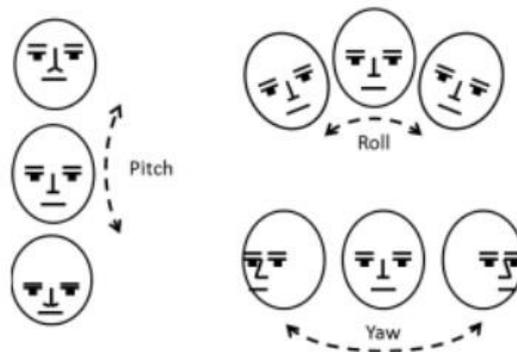


Abbildung 4: POSIT-Algorithmus zur Bestimmung der Kopfposition (Alghowinem et al. 2013, S. 285)

Alghowinem et al. sind schließlich dazu gekommen, dass die Kopfposition und Kopfbewegungen bei depressiven und nicht depressiven Personen sich stark unterscheiden und dass deren Analyse als ein gutes Mittel zur Depressionserkennung von den Psychologen betrachtet werden kann. Ihre Forschung wurde 2013 durchgeführt und war damals die erste Forschung, die der diagnostischen Analyse von Kopfposition und Kopfbewegungen bei depressiven Personen gewidmet ist.

Therapeutische IT-gestützte Maßnahmen, die nach einer erfolgreichen Diagnostik stattfinden können, werden in folgenden Papers präsentiert.

2.5 Mobile Applikationen als therapeutische Unterstützung

2.5.1 “The Moment: mobile tool for people with depression or bipolar disorder” von Huang et al.

2.5.1.1 Inhalt

«The Moment» ist eine mobile App, die von Huang et al. 2014 für Leute entwickelt wurde, die an Depression oder bipolaren affektiven Störungen leiden. Sie verfolgt emotionelle Höhen und Tiefen des Users, gibt seine Emotionsmuster zu erkennen und hilft, mit seinen Emotionen zu Frieden zu kommen, statt sie zu bekämpfen.

Das System besteht aus zwei Komponenten:

1. Eine Smartphone-App, damit Users ihre Gefühle und die mit bestimmten Ereignissen verbundenen Erinnerungen verfolgen könnten;
2. Ein Sensor, der die Infos über physiologische Reaktionen des Users aufnimmt.

Dann werden die gesamten Daten auf verschiedene Weisen visualisiert und können danach mit zuverlässigen Personen oder entsprechenden Fachleuten (etwa Psychotherapeuten) besprochen und geteilt werden.

Die Ziele der Entwickler waren es, die Stimmungsschwankungen und deren Vorstufen für den User bewusster zu machen; Muster der Stimmungsschwankungen zu erkennen; fertige Daten für entsprechende Fachleute (etwa Psychotherapeuten) bereitzustellen; personalisierte Ergebnisse für künftige Benutzung in einer entsprechender Form darzustellen (etwa eine Bibliothek) und ein möglichst effizientes soziales Netzwerk zur Unterstützung zu schaffen.

Der Grund, warum die App entwickelt wurde, war eine langjährige bipolare Störung einer der Autoren. Dann wollte sie Leuten helfen, die auch darunter leiden. Sie hat es lange versucht, mit seinen Emotionen klar zu kommen, mithilfe von Mediation, Beratungen und vielen anderen Methoden. Das hat sie nicht viel weiter gebracht, und zufällig hat sie für sich die Positive Psychologie entdeckt. Darunter wird eine Methode verstanden, die einem hilft, sein Verhalten unter Kontrolle zu haben, indem man die Bedeutung von positiven Aspekten des Lebens verstärkt, ohne sich auf den negativen Aspekten zu konzentrieren (Huang et al. 2014). Diese Idee hat die Entwicklerin inspiriert, glückliche Momente aufzunehmen und mit deren Hilfe die negativen Momente zu bekämpfen. Der weitere Gedanke war es, dieses Konzept in Smartphones zu implementieren, um besser mit den Krankheitsepisoden klarkommen zu können.

Es gab bereits Forschungen, die die wichtige Rolle von digitalen Medien in psychologischen Interventionsstrategien beweisen. Self-Reporting und Logging Systeme haben gute Resultate gezeigt und wurden 2013 in einigen Werken dokumentiert, etwa von Sano und Picard „Stress recognition using wearable sensors and mobile phones“ und Schueller und Mohr „Realizing the potential of behavioral intervention technologies“. Es wurde auch 2011 von Peredes und Chan eine App „CalmMeNow“ zur Stressreduzierung entwickelt, die soziale Netzwerke in ihre Funktionalitäten einbezogen hat (vgl. Huang et al. 2014, S.236).

Huang et al. gehen davon aus, dass eine mobile Applikation, die den an bipolaren Störungen erkrankten Personen behilflich sein könnte, nicht universell, sondern personalisiert sein soll. Diese Personalisierung kann auf den persönlichen Erfahrungen basieren. Außerdem müssen

Verlinkungen mit zuverlässigen Personen oder entsprechenden Fachleuten (etwa Psychotherapeuten) durch solch eine Applikation ermöglicht werden, denn Kommunikation in der Behandlung von depressiven Personen von großer Bedeutung ist.

Um Nutzer dauerhaft zu involvieren und sinnvolle Ergebnisse zu gewinnen war es für die Entwickler von „The Moment“ wichtig, die Applikation benutzerfreundlich und intuitiv zu machen. Die Modifizierung von Funktionalitäten ist immer noch nicht zu Ende, und der Entwicklungsprozess hat mehrere Stadien eingeschlossen. Es wurde unter anderem eine ethnografische Forschung durchgeführt, um potenzielle Bedürfnisse des Nutzers herauszufinden und mögliche Lösungen zu überlegen. Außerdem wurde der Zusammenhang von Farben und Emotionen erforscht und eine linguistische und medizinische fachliche Beratung vorgenommen.

2.5.1.2 Interface

Um den Stimmungslog zu schaffen, soll der Nutzer zuerst eine Farbe auswählen, die seine momentane Stimmung am besten darstellt. Die Farben auf diesem Bildschirm stehen für verschiedene Stimmungen, was man der Abbildung 5 entnehmen kann, und die Farbschatten bezeichnen die Intensivität der Emotionen. Das Farbschema beruht auf Forschungsergebnissen, die den Zusammenhang von Farben und Emotionsausdrücken betrachten.

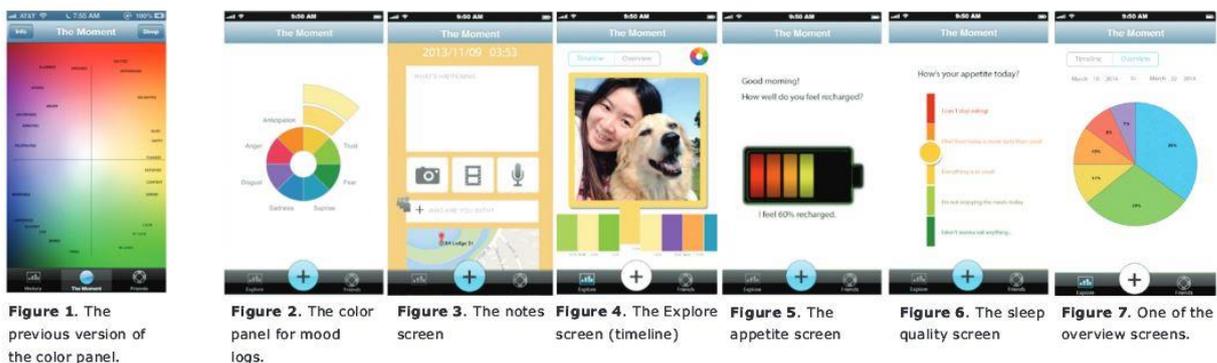


Abbildung 5: Farben als Funktionalität und Bestandteil vom Interface (Huang et al. 2014, S.236)

Nachdem der Nutzer die Stimmungsfarbe ausgewählt hat, wird er zu dem nächsten Bildschirm weitergeleitet, dessen Hintergrund gerade die ausgewählte Farbe ist. Hier kann der Nutzer Notizen hinzufügen, darunter Bilder, Videos oder Stimmenaufnahmen (siehe Abbildung 6).



Figure 8. The Friends screen.



Figure 9. A sample of personalized interventions.



Figure 10. The web-based therapist view

Abbildung 6: User Journey: Notizen und ein personalisiertes Tagebuch (Huang et al. 2014, S.236)

Die Applikation speichert automatisch Zeit-, Wetter- und Lokationsangaben. Nachdem diese Daten gespeichert werden, wird eine Bibliothek für die künftige Nutzung geschaffen. Außerdem, alleine die Tatsache, dass man seinen Zustand oder die momentane Beschäftigung beschreibt, kann für die Person sehr behilflich sein. Dies hilft ihm seine Emotionen besser verstehen und mit denen umgehen.

Nachdem der Nutzer die Notiz beendet hat, wird er zum „Explore“-Bildschirm weitergeleitet, der auf der Figure 4 der Abbildung 5 zu sehen ist. Dort kann er alle seine gespeicherten Stimmungen in Form von Farbbalken sehen. Jeder Balken steht für ein bestimmtes Log. Wenn man drauf tippt, werden mehr Informationen gezeigt. Außerdem gibt es auf diesem Bildschirm den Filterbutton, so dass der Nutzer nur einen bestimmten Emotionsbalken (eine bestimmte Emotionskategorie) sehen kann, wenn er das möchte.

Die Psychotherapeuten fragen sehr oft ihre Patienten über ihren Appetit und Schlafqualität, weil diese zwei Merkmale eng mit der Stimmung verbunden sind. Deswegen haben Huang et al. in ihre Applikation entsprechende Funktionalitäten implementiert. Auf separaten Bildschirmen kann der Nutzer sein Selbstbefinden (die Schlafqualität) und seinen Appetit (siehe Figure 10 der Abbildung 6) problemlos markieren. Die Schlafqualität ist als Batterie dargestellt, wobei der Nutzer den Prozentsatz auswählen kann, um zu zeigen, inwieweit die Batterie geladen ist, das heißt, wie wohl er sich fühlt. Um den Appetit zu markieren, steht dem Nutzer eine farbige Scala zur Verfügung. Außerdem kann der Nutzer von diesen Bildschirmen

auf die Bildschirme mit den statistischen Infographiken umschalten, was für den Nutzer auch von Interesse sein kann.

Es ist bewiesen worden, dass das Gefühl bei einer depressiven Person, dass ihre Freunde oder Familienangehörige sie brauchen, einen sehr starken positiven Effekt auf die Behandlung hat (vgl. Steger und Kashdan 2009, zitiert nach Huang et al. 2014, S.237). Deswegen dient der Bildschirm „Friends“ nicht nur dazu, dass der Nutzer Hilfe und Unterstützung von Freunden und Verwandten bekommen kann, sondern auch dazu, dass er selber Hilfe und Unterstützung leisten kann.

Darüber hinaus verfolgt die Applikation die Stimmungsschwankungen des Nutzers und erinnert ihn an Momente, die er hatte und in der Applikation notiert hat. Wie bereits erwähnt, wurde noch eine wichtige Funktion in die Applikation implementiert, und nämlich die Möglichkeit, alle Daten mit dem Therapeuten zu teilen, so dass der Beratungsprozess leichter verläuft.

Das Entwicklerteam hat vor, weitere Modifikationen vorzunehmen, und zwar Wearable Devices (Smartwatch, Armband) mit der Applikation zu verbinden, um die vom Nutzer selbst eingetragenen Angaben mit denen von den Sensoren zu vergleichen. Dabei könnten neue Verhaltensmuster des Nutzers entdeckt werden. Außerdem haben sie vor, längere Testphasen (etwa drei Monate) einzuführen, um mehr Angaben zu bekommen und die Effizienz des gesamten Systems bewerten zu können.

Neben der Applikation „The Moment“ von Huang et al. soll auch der Service „MoodScope“ erwähnt werden, der auf eine einzigartige Weise die Stimmung des Nutzers ableiten kann.

2.5.2 “MoodScope: Building a Mood Sensor from Smartphone Usage Patterns” von LiKamWa et al.

2.5.2.1 Inhalt

Stimmung ist ein affektiver Zustand, der eine wichtige Rolle im Leben einer Person spielt, ihr Verhalten bestimmt und ihre soziale Kommunikation steuert. Bei einer depressiven Person ist Stimmung noch von einer größeren Bedeutung. Wie bereits erwähnt, kann alleine das Monitoring der Stimmung von depressiv Erkrankten zum Erfolg der therapeutischen Behandlung beitragen.

LiKamWa et al. haben 2013 „MoodScope“ entwickelt, das erste System, das die Stimmung des Nutzers von seinem Nutzerverhalten ableiten kann. Einem Smartphone-Sensor ähnlich, der Geschwindigkeit, Licht und andere physische Parameter messen kann, stellt „MoodScope“ auch einen „Sensor“ dar, der den mentalen Zustand des Nutzers messen kann.

Die Studie ist wie folgt verlaufen: Es wurden Daten von Smartphones von 32 Teilnehmer im Laufe von zwei Monaten gesammelt. Die Kommunikationsgeschichte und Applikationsnutzung des Smartphone-Nutzers wurden dabei analysiert. Es wurde festgestellt, dass die Genauigkeit, mit der die tägliche Nutzerstimmung festgelegt werden kann, bei 66% liegt. Nach Beendigung der Testperiode sind diese Ergebnisse noch auf 93% verbessert worden (vgl. LiKamWa et al. 2013, S.389). Nach solchen erfolgreichen Ergebnissen haben die Forscher beschlossen, „MoodScope“ als Service zu entwickeln, das es erlaubt, die Stimmung des Nutzers von seinem Nutzerverhalten abzuleiten. Die „MoodScope“ API steht den Entwicklern zur freien Verfügung, damit sie mithilfe dieses Systems eine entsprechende Applikation bauen könnten.

In der digitalen Welt existierte bislang kein Verfahren außer des manuellen, um die Stimmung des Nutzers festzulegen. Die bestehenden Devices sind im Stande, die Welt um den Nutzer herum zu analysieren, aber nicht den Nutzer selbst.

Im Unterschied zu der Applikation „The Moment“, wo der Nutzer selber seinen emotionellen Zustand eintragen musste, werden hier diese Daten automatisch extrahiert. Dasselbe bezieht sich auf die Sharing-Funktion. Mit „The Moment“ konnte der Nutzer selber entscheiden, ob er seine Emotionen seinen Freunden oder Verwandten manuell mitteilen kann. Bei „MoodScope“ können diese Daten automatisch geteilt werden. Man kann behaupten, dass solch ein Sensor die digitale Kommunikation der realen Kommunikation näher bringt. Es kann angenommen werden, dass diese Funktion die sozialen Barrieren mindern wird, und zwar die Angst, seine Stimmung mit den anderen zu teilen. Das kommt sehr oft in der digitalen Kommunikation vor, wobei das im realen Leben eher nicht der Fall ist, die meisten Menschen können ihre Stimmung frei äußern, sogar wenn es um eine schlechte Stimmung geht. Andererseits taucht hier die Frage des Datenschutzes auf, die noch diskutiert werden muss.

Ein Smartphone beinhaltet reichlich Informationen über dessen Nutzer: Lokationen, Kontakte, Nutzung von bestimmten Applikationen und a.m. Außerdem tendieren die Menschen dazu, ihre Smartphones auf verschiedene Weisen zu benutzen, wenn sie verschiedene Stimmungen haben. Das Ziel von „MoodScope“ war es, diese Nutzungsmuster zu offenbaren, indem die Forscher den Zusammenhang des Nutzerverhaltens und Stimmungen des Nutzers betrachten und analysieren.

Das „MoodScope“-Vorgehen ist nicht invasiv und bedarf keine Sensoren, die der Nutzer an seinem Körper haben sollte, keine Kameras oder Mikrophone. Im Gegenteil, „MoodScope“ läuft passiv im Hintergrund und führt das Monitoring von Nutzerverhalten durch. Das Programm und die Musterapplikation selbst verbrauchen sehr wenig Energie (3,5 milliWatt-Stunden am Tag, was 20 Minuten im StandBy-Modus entspricht) und brauchen auch wenig Speicherplatz. Es beruht nicht auf komplizierten und großen Datenvolumen oder Prozessen wie Video-, Audio- oder Signalproduktion. Darüber hinaus befasst sich „MoodScope“ mit den allgemeinen Nutzungsmustern von Smartphones und ist daher applikationsunabhängig. Das heißt, das „MoodScope“ sich leicht in Smartphones implementieren lässt, ohne dass irgendwelche Modifikationen durchgeführt werden müssten. (vgl. LiKamWa et al. 2013)

Es existieren verschiedene Einsätze, mit denen man den affektiven Zustand, die Stimmung, beschreiben und messen kann. Einer dieser Einsätze heißt Circumplex Mood Model und wurde von LiKamWa et al. in ihrer Studie benutzt.

Dieses Modell besteht nur aus zwei Dimensionen, die sich in der Abbildung 7 finden. Es gibt die Genuß-Dimension (Pleasure) und die Handlung-Dimension (Activeness). Die erste Dimension steht dafür, wie positiv oder negativ die Person im Moment fühlt. Die Handlung-Dimension zeigt, ob die Person es vorhat, eine Handlung unter dem angegebenen Stimmungszustand zu unternehmen. Die Effizienz dieses Modells wurde mehrmals bewiesen und das Modell wurde in mehreren Studien eingesetzt (vgl. LiKamWa et al. 2013, S.390).

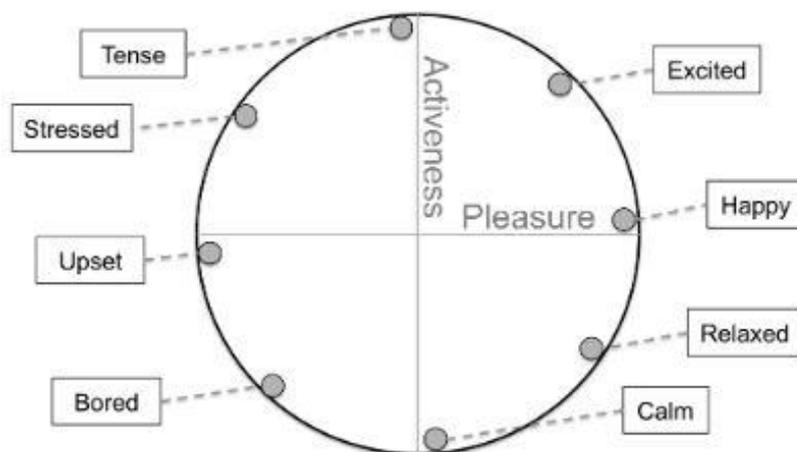


Abbildung 7: Stimmungsmodell von „MoodScope“ (LiKamWa et al. 2013, S.390)

Im Laufe der Studie hat man nicht nur automatisch erstellte Daten gesammelt, die sich aufs Nutzerverhalten von 32 Smartphone-Besitzern bezogen, sondern auch die Angaben der

Teilnehmer, die ihre Stimmungen auch im Laufe von zwei Monaten entsprechend notiert haben.

Die Ergebnisse der Studie haben gezeigt, dass Nutzung von Smartphones gut mit der Nutzerstimmung korreliert. Die Nutzer greifen zu verschiedenen Applikationen und kommunizieren mit verschiedenen Leuten. Das alles kommt auf ihre Stimmung an. Zur Analyse hat man nur sechs Merkmale aus den Nutzungsdaten genommen: SMS, Email, Anruf, Applikationszugriff, Webseitenaufruf, Lokation. Aufgrund dieser Merkmale wurden statistische Nutzungsmodelle gebaut, um die Stimmung zu analysieren.

Stimmungen werden oftmals als Synonym für Emotionen fehlerhaft wahrgenommen, und Emotionen zu analysieren fällt schwierig, da sie blitzschnell vergehen und wechseln können. Der Unterschied zwischen Stimmung und Emotion wird im nachfolgenden Unterkapitel erklärt.

2.5.2.2 Stimmung vs. Emotion

Stimmung und Emotion gehören beide zu affektiven Zuständen. Es gibt aber wichtige Unterschiede zwischen diesen Begriffen.

Die Stimmung ist weniger intensiv von der Person wahrgenommen und dauert länger als eine Emotion, etwa Stunden oder Tage, im Unterschied zu einer Emotion, die nur Sekunden oder Minuten hält. Außerdem ist die Stimmung normalerweise eine Reaktion auf eine Reihenfolge von Ereignissen, wobei Emotion eher eine spontane Reaktion ist oder ein Gefühl, das von einem spezifischen Ereignis oder Reiz hervorgerufen wurde. Darüber hinaus ist die Stimmung eher intern, wird meistens von der Person bei sich bewahrt, und Emotionen sind auch für andere Leute sichtbar. Stimmung hält länger, und deren Herkunft ist tief persönlich. Stimmung widerspiegelt die eigentlichen Gefühle der Person (vgl. LiKamWa et al. 2013).

2.5.2.3 Interface

Wie bereits erwähnt, haben 32 Teilnehmer im Laufe von zwei Monaten ihre Stimmungen mithilfe einer Applikation auf ihren Smartphones eingetragen. Im Hintergrund wurden die Nutzungsdaten während der gesamten Zeit gesammelt. Das Ziel war es, zu verstehen, ob Stimmungen mit dem Nutzerverhalten korrelieren und ob man künftig die Stimmung des Nutzers aus seinen Nutzerdaten auf dem Smartphone ableiten kann, ohne dass er Informationen über seine Stimmung manuell eintragen müsste.

Das Interface wurde sehr benutzerfreundlich gemacht. Es stehen dem Nutzer zwei Scalas zur Verfügung (siehe Abbildung 8), auf denen er markieren kann, inwieweit er sich glücklich und aktiv fühlt (gemäß dem oben beschriebenen Circumplex Mood Models). Jede Scala ist auf fünf Optionen limitiert. Um den Nutzer nicht zu irritieren, werden auf der Scala keine Nummern gezeigt.

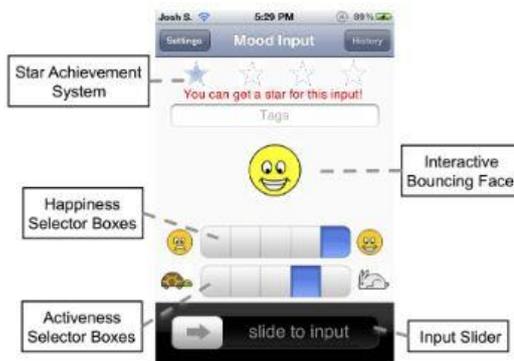


Figure 2: Mood journaling application view

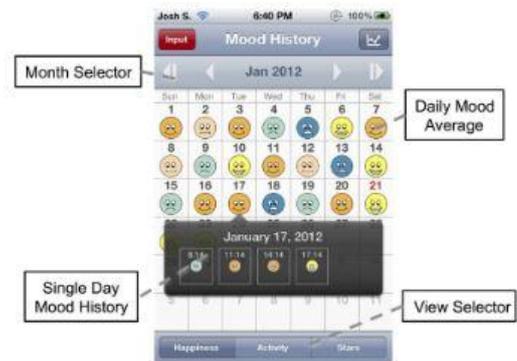


Figure 3: Mood calendar application view

Abbildung 8: Interface von „MoodScope“ (LiKamWa et al. 2013, S.391)

Die Scala ist ursprünglich leer, es gibt keine bereits ausgewählte Option, um die Eingabe des Nutzers dadurch nicht zu beeinflussen. Nachdem der Nutzer seine Stimmung eingetragen hat, wird sie als ein springender Smiley inmitten des Bildschirms dargestellt. Der Smiley kann sich verändern, wenn die entsprechende Eingabe auf der ersten Scala geändert wird. Wenn der Nutzer die Eingaben auf der Handlung-Scala ändert, verändert sich auch die Geschwindigkeit des springenden Smileys. Außerdem verfügt der Nutzer über die Option, auf einem speziellen Kalender seine bereits eingetragenen Stimmungen zu sehen. Der Kalender finden sich auf der rechten Seite der Abbildung 8 und kann erst dann gezeigt werden, wenn die Stimmung vom Nutzer eingetragen wurde, damit seine Entscheidung durch den Kalender nicht beeinflusst wird.

Die Nutzer mussten ihre Stimmung mindestens vier Mal am Tag in die Applikation eintragen, mit mindestens drei Stunden Pause zwischen den Einträgen. Dazu werden Nutzer durch Gamification-Elemente motiviert. Sie kriegen ein Sternchen jedes Mal, wenn sie einen rechtzeitigen Eintrag (nicht früher als drei Stunden nach dem vorherigen Eintrag) machen. Am Tag kann der Nutzer insgesamt vier Sternchen gewinnen. Jedes Mal, wenn der Nutzer ein Sternchen bekommen kann (wenn er einen Eintrag machen sollte), wird er durch einen Smartphone-Alert darüber informiert.

2.5.2.4 Feedback der Fokusgruppe und bevorstehende Arbeit

Die meisten Teilnehmer hielten die Mood-Sharing-Funktion für sehr wertvoll. Fast alle Teilnehmer (außer einem) haben sich geäußert, dass sie ihre Stimmung gerne über Microblogs, Instant Messenger und andere Applikationen mit anderen teilen würden. Alle Teilnehmer haben sich bereit erklärt, ihre Stimmung in ihren sozialen Kreisen teilen zu wollen, etwa unter Freunden oder Kollegen. Alle Teilnehmer waren daran interessiert, die Stimmung anderer Leute sehen zu können, insbesondere Stimmung ihrer Freunde. Einer der Teilnehmer würde auch gerne Stimmung von allen Leuten sehen können, darunter von fremden Leuten um ihn herum. Die meisten Teilnehmer haben beschlossen, dass diese Mood-Sharing-Funktion eine sehr positive Wirkung auf ihre Leben haben kann, indem sie ihre Freude mit den Freunden teilen und schlechte Stimmung auch mithilfe von Freunden loswerden können.

Trotz guter Ergebnisse und positiven Rückmeldung der Nutzer sind folgende Besonderheiten zu vermerken, die künftig Verbesserung bedürfen (vgl. LiKamWa et al.2013):

1. Die Anzahl der Teilnehmer war relativ gering und qualitativ homogen. Die meisten Teilnehmer waren Studenten. Das heißt, dass die positiven Ergebnisse der Studie bei anderen Nutzergruppen nicht unbedingt genauso erfolgreich aussehen werden.
2. Vier Mal am Tag die Stimmung einzugeben kann für viele Nutzer anstrengend sein. In der Zukunft möchte man die Anzahl der Einträge verringern. Das System würde künftig erst dann nach einem Antrag fragen, wenn es selbst über die Stimmung des Nutzers anhand von Nutzungsdaten nicht entscheiden kann.
3. Nicht alle Faktoren, die die Stimmung des Nutzers beeinflussen, können von der Applikation berücksichtigt werden, wie etwa Wetter und Staus. Außerdem kann sich das Nutzerverhalten unabhängig von seiner Stimmung ändern. Zum Beispiel, wenn der Nutzer sich unter Zeitdruck befindet oder im Flugzeug fliegt. In diesen Fällen gibt es viel weniger Aktivitäten seitens des Nutzers, als wäre er negativ gestimmt, wobei das nicht der Fall ist. In Zukunft soll diese Problem beseitigt werden, indem der Nutzer vielleicht ab und zu vom System gefragt wird, es über bevorstehende Ereignisse zu informieren, die vom System nicht berücksichtigt werden können.
4. Datenschutzmechanismen sollen noch verbessert werden.

Es sei zu anschließend zu bemerken, dass die Information über die Stimmung des Nutzers nicht nur bei Depressionsbehandlung von Bedeutung sein kann. Stimmung ist auch fürs Kaufverhalten entscheidend. Solche Video- und Musikanbieter wie Netflix und Spotify könnten

Stimmungsangaben in ihren Algorithmen benutzen und entsprechende Filme oder Musikstücke den Nutzern vorschlagen.

2.6 Fazit

In dem vorliegenden Kapitel der Arbeit wurden zwei Hauptthemen betrachtet, zum einen, die videobasierte Depressionsdiagnostik als IT-basierte Unterstützung für Therapeuten. Außerdem wurden grundlegende Merkmale, Symptome, Arten und Besonderheiten von Depression als affektive Störung betrachtet. Trotz der Tatsache, dass Gesichtserkennung und somit Emotionserkennung, auf denen die beschriebenen IT-gestützten Diagnostikmethoden basieren, keine brandneuen Entwicklungen sind, sind sie in der Gesellschaft eher unbekannt, genauso wie die damit verbundenen Möglichkeiten von Depressionsdiagnostik mithilfe von IT-Technologien. Von daher können die vorgestellten Ideen und Informationen sowohl für IT-Interessenten, IT-Entwickler und Fachleute, sondern auch für Freunde und Familien von an Depression erkrankten Personen, für Betroffene und Mitfühlende von Interesse sein.

Es sei zu betonen, dass die vorgestellten Entwicklungen einen Therapeuten und seine Leistung nicht ersetzen können, da Depression eine viel zu komplexe affektive Störung ist, deren Symptome nicht eindeutig sind. Diese Symptome sind auch zahlreich und können nicht ausschließlich aufgrund von videobasierten Inputs vom System differenziert werden. Die vorgestellten Forschungen stellen aber eine solide wissenschaftliche Grundlage für weitere Forschungen, auch nicht unbedingt in Bereichen Medizin oder Psychologie, dar.

Zum anderen wurden moderne Entwicklungen in Form von mobilen Apps vorgestellt, die dem Behandlungsprozess von Depression, der nach einem erfolgreich Prozess von Diagnostik folgt, beitragen können.

Eine mobile Applikation ist von meiner Sicht mehr eine Idee, ein Zusammenspiel von Interface Design, Funktionalitäten und Inspiration als reine IT-Forschung, wie es mit den Forschungen im Bereich Depressionsdiagnostik von Entwicklerteams von Alghowinem und Joshi der Fall war. Und da es bei einer Applikation viel mehr um Ideen und Inspiration geht, möchte man ein längeres persönliches Feedback zu beiden Applikationen – von Huang et al. und LiKamWa et al. - geben.

Wie es bereits erwähnt wurde, ist es bei Behandlung oder Monitoring von Depression wichtig, Stimmungen und Stimmungsschwankungen zu verfolgen. Daraus können sehr interessante Schlussfolgerungen gezogen werden, wie etwa unbekannte Verhaltensmuster der Person.

Außerdem ist es für die Person selbst von Bedeutung, sehen zu können, was sie in einem bestimmten Moment oder zu einem bestimmten Zeitpunkt gespürt hat und warum. Darüber hinaus, wenn die Emotionen, Stimmungen und deren Schwankungen dokumentiert, gespeichert werden können, dann können sie auch mit anderen geteilt werden. Zum Beispiel, mit Freunden und Verwandten, oder, was im Falle mit den depressiv erkrankten wichtig ist, mit dem Therapeuten. Somit kann man sagen, dass eine depressive Person, die (etwa dank einer speziellen mobilen Applikation) ihre Emotionen und Stimmungen regelmäßig dokumentiert, davon nur profitieren kann. Sie kann sich selbst besser verstehen und mit sich selbst eher zu Frieden kommen. Sie kann ihre Verwandten und Freunde indirekt informieren, wenn es ihr schlecht oder gut geht, ohne sich dabei aufdringlich oder verpflichtet zu fühlen. Auf dieselbe Weise kann auch ihr Therapeut entsprechend über ihre Gefühle und Emotionen informiert werden, so dass er sich auf die nächste Beratung besser vorbereiten könnte. Dabei muss die depressive Person keine routinemäßigen Notizen machen, da die Applikation interaktiv ist und den Nutzer nur indirekt anspricht, weiterzumachen. Außerdem findet er dann es selbst spannend, ein „Emotionstagebuch“ zu führen, weil er dann ein gesamtes Bild auf Dauer sehen kann. Das hilft ihm, sich besser zu verstehen, was bei Behandlung von Depression schon ein großer Schritt ist.

Die im Werk von LiKamWa et al. beschriebenen Ansätze leisten auch einen Beitrag zur Depressionsbehandlung. Es ist von Vorteil, dass das System es ermöglicht, die Nutzerstimmung vom Nutzerverhalten bei der Smartphone Nutzung abzuleiten. Für die Personen, die an depressiven Erkrankungen leiden, ist es sehr oft schwer, proaktiv zu handeln und regelmäßige Einträge bezüglich ihrer Stimmung zu machen. Deswegen ist es sehr nützlich, dass das System die Stimmung selbst ableiten und speichern kann. Wenn mit den Ideen und Einsätzen von Huang et al. kombiniert, die die Applikation „The Moment“ entwickelt haben, dann bekommt man eine nahezu perfekt passende Applikation für die an Depression leidende Menschen. Einerseits müssen sie keine regelmäßigen Einträge nach einer bestimmten Frist leisten, andererseits werden sie an gute Momente ihres Lebens erinnert, wenn sie gerade in einer betrübten Stimmung sind. Bei beiden Applikationen existiert die Möglichkeit, die Stimmung mit anderen zu teilen, um eventuell Hilfe oder Unterstützung von Freunden, Verwandten oder Therapeuten zu bekommen. Es sei zu betonen, dass das Gamification-Element in der „MoodScope“-Applikation mit Sternchen als Belohnung für den Stimmungseintrag auch von Bedeutung für depressive Nutzer ist, da sie sich nützlich zu fühlen brauchen und sogar für kleinere Schritte und positive Handlungen gepriesen werden sollen.

„Wenn ein Mensch in der Depression im Teufelskreis der Selbstentwertung hängt und bewusst oder unbewusst immer neue Niederlagen organisiert, dann ist es wichtig, kleinste Schritte zu stützen, ohne

Verantwortung abzunehmen und Fremdbestimmung zu wiederholen. Das ist zwar so selbstverständlich, dass es in jedem „Wegweiser“ steht, und doch ist es unendlich schwer, ein Ziel so klein zu machen, dass ein Erfolg unvermeidlich wird oder quasi nebenbei passiert“ (Bock und Koesler 2005, S. 89).

Sogar mit verbesserungsbedürftigen Punkten, die die Autoren beider oben genannten Werke aufgelistet haben, sind die Applikationen schon in ihrer jetzigen Form gebrauchsfähig und könnten von Personen mit Depressionen, bipolarer Störung („«The Moment““-App) oder einfach mit Stimmungsschwankungen („MoodScope“-App), benutzt werden.

Eine weitere Welt von technischen Ideen, empirischem Wissen und Inspiration, die durch eine Zielsetzung entstanden sind, eine andere global verbreitete Störung zu bekämpfen, bietet das nächste Kapitel an, das IT-Entwicklungen für Kinder im Autismus-Spektrum gewidmet ist.

3 Autismus

3.1 Einführung

Wissenschaftlich gesehen ist Autismus keine Erkrankung - Autismus ist eine Entwicklungsstörung. Aus dieser Perspektive kann sie nicht geheilt oder mit Medikamenten behandelt werden (wenn es nicht um schwerwiegende Manifestationen der Störung geht). Eine frühe Intervention kann trotzdem das Leben einer autistischen Person stark verändern. Erfolge einer frühen Intervention sind genauso beeindruckend wie global unbekannt. Der Wunsch, über die bestehenden IT-gestützten Möglichkeiten der frühen Intervention und Unterstützung zu berichten war eine große Motivation, Autismus als zweites Thema der vorliegenden Arbeit auszuwählen.

Ein großer Ansporn, das Thema des Autismus und Autismus bezogenen IT-Entwicklungen zu erforschen, war die globale Kenntnismangel im Bereich Autismus. Dass Autismus ganz unerforscht in meinem Heimatland ist, war eine zusätzliche Motivation, viel über den neuesten Forschungsstand zu erfahren. Wie bereits gesagt, ist Autismus eher ein neuer Begriff für die moderne Gesellschaft, besonders für die russische Gesellschaft, wo ich herkomme. In 27 Regionen Russlands gibt es etwa keine Statistiken bezüglich Störungen im Autismus-Spektrum bei Kindern. Das heißt, dass die Mehrheit von Kindern im Autismus-Spektrum über keine Diagnose verfügen und deren Eltern nicht wissen, wie sie ihren Kindern helfen könnten (vgl. Smirnova 2015, S.20). Mehr über den Kenntnisstand und Statistiken im Bereich Autismus in Russland sowie in Deutschland wird in den nachfolgenden Unterkapiteln berichtet.

Um zu vermitteln, was Autismus heutzutage ist und welche Behandlungsmöglichkeiten existieren, um zu zeigen, was im IT Bereich entwickelt wurde, um das Leben von autistischen Kindern und deren Eltern zu erleichtern, wurde Autismus als zweites Thema der vorliegenden Masterarbeit ausgewählt und in den nachfolgenden Unterkapiteln erforscht und präsentiert.

Als erste Schritte der Autismus bezogenen Forschung wird Autismus als eine Entwicklungsstörung wissenschaftlich definiert, es werden seine Besonderheiten und seine gesundheitliche und gesellschaftliche Wahrnehmung in beiden Ländern, Deutschland und Russland, sowie Probleme, Verfahren und Besonderheiten von Diagnostik und Behandlung

beschrieben. Außerdem werden drei wissenschaftliche Papers zum Thema IT-Entwicklungen für Kinder im Autismus-Spektrum präsentiert, erläutert und analysiert.

3.1.1 Autismus als Entwicklungsstörung

„Die autistische Störung, eine der tiefgreifendsten Entwicklungsstörungen, beginnt vor dem dritten Lebensjahr. Zu den Hauptsymptomen zählen extreme autistische Einsamkeit, das völlige Fehlen von Beziehungen zu anderen Menschen, Beeinträchtigungen der Kommunikation, die sich entweder darin äußern, dass das Kind überhaupt keine Sprache erlernt, oder in Spracheigentümlichkeiten wie Echolalie und Pronomenumkehr. Außerdem besteht ein zwanghaftes Verlangen, dass tägliche Routineabläufe und Umgebungen bis ins kleinste Detail unverändert bleiben. Auffällig sind auch stereotype Verhaltensweisen und Interessen“ (Davison et al. 2007, S. 589).

Das Spektrum der Symptome kann sich variieren, es gibt verschiedene Symptome und Schweregrade, deswegen benutzt man oftmals auch den Begriff Autismus-Spektrum (Autismus-Spektrum-Störungen). Mehr von Symptomen und Diagnostik wird in weiteren Unterkapiteln berichtet.

Da Autismus eine Entwicklungsstörung ist, kann und soll er schon im frühen Alter diagnostiziert werden. Eine frühe Diagnose und eine frühe Intervention tragen dazu bei, dass die betroffene Person sich später in die Gesellschaft integrieren kann, was ohne Behandlung kaum möglich ist.

Eine frühzeitige präzise Diagnose und eine richtige Therapie können das Leben eines autistischen Kindes sehr positiv beeinflussen und buchstäblich wundertätig sein. Dafür gibt es zahlreiche Beispiele, das bekannteste davon wäre Temple Grandin. Ihre Familie hat ihr viel Zeit gewidmet und dank speziellen Übungen konnte sie schon früh lesen und in die Schule gehen. Heutzutage ist sie eine der bekanntesten Personen im Autismus Spektrum und eine weltbekannte Hochschulprofessorin und Entwicklerin: Sie gilt als führende US-amerikanische Spezialistin für den Entwurf von Anlagen für die kommerzielle Viehhaltung, außerdem ist sie Dozentin für Tierwissenschaften an der Colorado State University. Sie tritt aktiv für die frühkindliche Intervention ein.

Unter Berücksichtigung der Wichtigkeit der frühkindlichen Entwicklung und Intervention im frühen Alter wird sich die vorliegende Arbeit ausschließlich mit Autismus bei Kindern und Jugendlichen beschäftigen. Die IT-Entwicklungen, die des Weiteren vorgestellt werden, können für medizinische Fachkräfte, Familien und Eltern autistischer Kinder behilflich sein.

Wie bereits erwähnt, war ein wichtiger Ansporn und Motivation für die vorliegende Arbeit der Stand der Dinge und Wissensstand in der Welt und besonders in Deutschland und Russland. Kennenlernen von der Vielfalt von Menschenrechte, Respekt vor jedem Menschenleben und Besonderheiten jeder Person sowie eine kurze Hospitation im Hort Hirtenweg für Schulkinder mit Behinderung waren sehr inspirierend und haben mich gleichzeitig motiviert, noch mehr Tatsachen über Autismus in Russland zu erfahren.

3.1.2 Autismus in Russland und Deutschland

Dessen ungeachtet, dass die In Russland gibt es kein staatliches Programm für erwachsene Autisten und autistische Kinder und Jugendliche. Sie leben fast ausschließlich in ihren Familien und bekommen keine Unterstützung. Wenn die Eltern eines autistischen Erwachsenen sterben und es niemanden gibt, der sich für ihn kümmern könnte, das wird dieser erwachsene Autist in einen psychoneurologisch Anstalt geraten. Obwohl Autismus keine Erkrankung und umso mehr keine psychische Störung ist (vgl. Smirnova 2015, S.20).

In Russland existieren zurzeit mehr als 130 gemeinnützige Organisationen, Elterngruppen, die ihre Kinder im Autismus-Spektrum unterstützen möchten, dabei aber keine Gesetze (darunter keine Richtlinien in Bezug auf Ausbildung) oder staatliche Initiativen, die dieser Bevölkerungsgruppe gewidmet wären.

Von daher gibt es auch keine offiziellen statistischen Angaben dazu, wie viele autistische Kinder und Erwachsene in Russland wohnen. Laut dem Bericht des Ministeriums für Arbeit und Sozialschutz 2015 verfügen 27 Regionen Russlands über keine Angaben von der Anzahl der Kinder im Autismus-Spektrum. Das heißt, dass die Mehrheit autistischer Kinder in Russland nicht diagnostiziert ist, und dass ihre Eltern nicht wissen, wie sie ihnen helfen können. Dabei werden in Russland Kinder zu spät mit Autismus diagnostiziert, mit fünf oder sieben Jahren, im Gegensatz zu einem oder zwei Jahren in Europa und in den USA (vgl. Smirnova 2015, S.20). Eine frühere Intervention, die am meisten Ergebnisse und Verbesserung bringt, wird deswegen nicht durchgeführt.

Die russische Gesellschaft ist auch durchaus schlecht informiert, was Autismus ist und wie seine Symptome sind. Autismus ist erst vor paar Jahren in der Gesellschaft ein Thema geworden, und das nur nach dem Dokumentarfilm „Anton tut rjedom“ („Anton's right here“) von Ljubow Arkus, der in einigen Kinos und von dem Hauptfernsehsender Russlands einige Male gezeigt worden ist.

„Im Mittelpunkt der Dokumentation steht das Schicksal von Anton, einem autistischen Jungen. Während der vierjährigen Dreharbeiten stirbt Antons Mutter an Krebs. Anton ist nun auf sich allein gestellt und kommt in verschiedenen Heimen unter. Betreuung und Hilfe bekommt er dort nicht. (...) Arkus gab den Autisten gewissermaßen eine Stimme. Es entstanden die ersten Sozialprojekte, in deren Fokus Hilfestellungen für Autisten stehen“ (Malzeva 2014).

Die Tendenz scheint aber weltweit zu sein:

„Die Zahl der Autismus-Fälle scheint in den vergangenen Jahrzehnten ständig zu steigen. Das Center for Disease Control (CDC) in den USA gibt einen Anstieg der Fälle von Autismus um 57 % zwischen 2002 und 2006 an, 2006 war 1 von 110 Kindern im Alter von 8 Jahren von Autismus betroffen. Obwohl bessere und frühere Diagnostik eine Rolle spielt, kann laut CDC nicht geleugnet werden, dass ein Teil des Anstiegs auf eine tatsächliche Erhöhung der Fälle zurückzuführen ist“ (Rice 2006).

Autismus hat in den letzten Jahren mehr an Bedeutung gewonnen, nicht nur wegen Wachstumsraten der Autismusfälle, sondern auch wegen Aufklärungsprozessen und Demokratisierung der Gesellschaft. Trotz bedeutender Unterschiede in der gesellschaftlichen und medizinischen Stellungnahme bezüglich Autismus in Russland und Deutschland und trotz eines generell besseren Wissensstand im Bereich Autismus-Spektrum in Deutschland sind die in folgendem präsentierten wissenschaftlichen Papers von großer Bedeutung sowohl für Russland, als auch für Deutschland, da IT-Entwicklungen im Bereich Entwicklungsstörungen bei Kindern in beiden Ländern zurzeit kaum angewendet werden.

3.1.3 Vorgestellte Papers

In weiteren Unterkapiteln der vorliegenden Arbeit werden folgende wissenschaftliche Papers im Bereich Autismus präsentiert: „Facial expression recognition teaching to preschoolers with autism: a natural user interface approach“ von Christinaki et al., „Technology for just-in-time in-situ learning of facial affect for persons diagnosed with an autism spectrum disorder“ von Madsen et al. und „Designing Autism Research for Maximum Impact“ von Carter und Hyde.

Sie wurden ausgewählt, weil sie die breiteste Anwendung von allen anderen Entwicklungen finden können, indem sie eine sehr große Zielgruppe umfassen.

Das erste Paper berichtet von einem Computerspiel mit einem klar geprägten Lernzweck (Serious Game). Der Lernzweck besteht darin, Kindern im Autismus-Spektrum die Fähigkeit beizubringen, grundlegende Emotionen zu erkennen. Das ganze System ist dabei über Gestik gesteuert, deswegen können es auch Kinder mit schlechter Motorik oder kleinere Kinder benutzen. Das Spiel beinhaltet drei Ebenen, die drei Schwierigkeitsgraden entsprechen. Sie

stehen für fünf Elemente, die für solche Spiele für Kinder mit Behinderungen essenziell sind: Erkennen, Anpassen, Beobachten, Verstehen und Generalisieren.

Das zweite Paper präsentiert eine Software, die auf einem Tablet implementiert ist. Die Software erkennt Gesichtsausdrücke, und somit auch Emotionen des Sprechenden, und hilft auf eine intuitive Weise die Emotionen und sogar deren Ausdrucksmaß in Form von Bubbles darzustellen. Das ist die erste und die einzige Software solcher Art, die Emotionen des Gesprächspartners nicht nur erkennt, sondern auch in einer einfachen nachvollziehbaren Form vor Ort (in realer Zeit) widerspiegelt.

Das dritte Paper wäre ein Leitfaden für diejenigen, die eine Software für Kinder und Jugendliche im Autismus Spektrum entwickeln möchten. Es sind langjährige Erfahrungen und Beobachtungen der Autorinnen präsentiert, die professionell mit Autismus Spektrum zu tun haben.

Es wurden ausgerechnet die aufgelisteten Papers zur Präsentation ausgewählt, denn sie unter allen anderen Werken Entwicklungen und Informationen darstellen, die mit höchster Wahrscheinlichkeit im Alltag angewendet werden können, sowohl in Kindereinrichtungen und bei Kindertherapeuten, als auch in Familien mit Kindern im Autismus-Spektrum. Von großer Bedeutung war für mich auch, dass diese Papers als Leitlinien für Entwickler genutzt werden können, und nicht nur das Paper von Elizabeth J. Carter und Jennifer Hyde, das explizit Empfehlungen und empirische Informationen für künftige IT-Entwicklungen im Bereich Autismus-Spektrum beinhalten. Die in den folgenden Unterkapiteln präsentierten Papers stellen meiner Meinung nach den neusten Wissensstand dar, der in Form einer Applikation verwirklicht wurde. Die vorgestellten Entwicklungen weisen eine technische Komplexität auf, die die Implementierung und Nutzung im Alltag ermöglicht. Die vorgestellten Entwicklungen sind als Code für weitere Entwickler und Organisationen zugänglich und lassen sich adoptieren bzw. adaptieren– von Einrichtungen, Therapeuten, Familien und anderen Entwicklern.

3.2 Diagnostik von Autismus

Unter oben genannten Papers gibt es im Unterschied zum Kapitel Depression keine, die sich auf die Diagnostik beziehen würden. Denn Autismus Spektrum zeigt sich in erster Linie im veränderten Verhalten des Kindes, das vor allem für die Eltern bemerkenswert ist. Im Unterschied zur Depression, sind für Autismus keine Augenbewegungen bzw.

Gesichtsposition kennzeichnend, die mit einer kamerabasierten Software zu erfassen wären und eindeutig Autismus diagnostizieren ließen bzw. dem Kinderarzt behilflich sein könnten.

Probleme der Diagnostik von Autismus sind global, die Unterschiede kommen auf die Gesundheitssysteme des jeweiligen Staates an. Im Laufe der thematischen Forschung sind mir einige Besonderheiten und Tatsachen aus der Diagnostik von Autismus in Deutschland und Russland begegnet, die ich hier anführen möchte.

Sowohl in Deutschland als auch in Russland bestehen fast gleiche Probleme, wenn es um Diagnostik vom Kinderautismus geht. Die meisten Ärzte, sei es ein deutscher Familienarzt oder ein russischer Kinderarzt, sind nicht geschult, nicht nur Autismus zu diagnostizieren, sondern meistens auch eine Verdachtsdiagnose zu stellen. In Russland gibt es offiziell Autismus als Diagnose nicht, es gibt nur den Begriff „frühkindlicher Autismus“. Vor 10-15 Jahren wurden schwer autistische Kinder in Russland mit Schizophrenie diagnostiziert, andere hatten gar keine Diagnose gehabt. Heute zählt Autismus zum Bereich Psychiatrie in Russland, nicht zur Neurologie, was die Behandlung und die Stellungnahme stark beeinflusst.

In Deutschland bieten recht wenige Kliniken und Ärzte eine richtige Autismusdiagnostik an, dabei muss man mit langen Wartezeiten und auch weiten Wegen rechnen. In Deutschland erlaubt eine gestellte Diagnose einen Antrag auf die Autismustherapie und weitere Hilfeleistungen zu stellen.

Da die Diagnostik vom Autismus auch in Deutschland nicht tadellos verläuft, haben sich verschiedene Verbände engagiert, um Hilfe für Ärzte und Eltern zu leisten. Denn, wie bereits erwähnt, soll die Diagnose so früh wie möglich gestellt werden, so dass noch positive Veränderungen im frühen Alter möglich wären. Als Beispiel kann man die Checklisten zur Autismusdiagnostik anführen, die vom Autismus Regionalverband Nord- Ost zusammengestellt worden sind. Diese selbst gemachten Checklisten entsprechen aber den Kriterien von offiziellen Autismus-Checklisten und sind in einer bequemen einfachen Form dargestellt. Die sind in erster Linie für Ärzte bestimmt, die einen rationellen Weg suchen, eine fundierte Verdachtsdiagnose einer Störung aus dem Autismus-Spektrum zu erstellen.

„Die Checkliste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, denn sie wurde nicht erstellt, um die bekannten diagnostischen Fragebögen und Tests zu ersetzen, die für eine umfassende Autismusdiagnostik erforderlich sind. Vielmehr soll gerade die Beschränkung auf 20 besonders charakteristische Punkte dazu dienen, die Verdachtsdiagnose einer autistischen Störung ausreichend zu begründen“ (Mewis 2015)

So sehen einige Punkte aus diesen Checklisten aus:

- Spiegelt die Mimik der Eltern nicht (z. B. Lächeln)
- Zeigt nicht auf Gegenstände
- Stereotype Bewegungen und Handlungen (z.B. Finger- und Handwedeln)
- Streckte als Kleinkind den Eltern nicht die Ärmchen entgegen
- Unangemessene, heftige Wutausbrüche oder Trotzreaktionen
- Hat mehr Interesse für Dinge/ Tiere als für Menschen
- Kein Verständnis für Rollenspiele
- Verwechselt beim Sprechen ich mit du, er, sie, es
- Echolalien (sinnentleertes Nachsprechen)
- Auffälliges Armflattern oder Hüpfen bei Erregung
- Kann Mimik und Gestik nicht richtig interpretieren
- Zeigt wenig Mitgefühl

In Russland dagegen gab es bisher kein staatliches Programm bzw. Maßnahmen, die die Diagnosestellung erleichtern oder überhaupt möglich machen würden. Wie bereits erwähnt, bestehen zurzeit in Russland Elterngruppen und Organisationen, die nur dank dem ehrenamtlichen Engagement und Spendengelder existieren.

Das Gesamtbild von Autismus lässt sich wie folgt kurz beschreiben: Ein Defizit im Bereich der sozialen Interaktion und der gegenseitigen Verständigung, dazu Sonderinteressen und stereotype, wiederholte Verhaltensweise. Die intellektuellen Fähigkeiten Personen im Autismus-Spektrum können aber unterschiedlich sein. Es kann sowohl eine geistige Behinderung sein als auch erstaunliche Talente (wie etwa besondere Merkfähigkeit) in Teilgebieten wie Musik, Mathematik oder anderen Bereichen, wo erfolgreiche soziale Interaktion keine Rolle spielt.

Es können folgende Typen von Autismus genannt werden (nach Freitag 2008):

1. Frühkindlicher Autismus bzw. das Kanner-Syndrom

Dabei handelt es sich um eine mehrfache Behinderung, die meistens vor dem dritten Lebensjahr auffällig wird. Die drei Hauptmerkmale einer autistischen Störung, und zwar gestörte soziale Interaktion, mangelnde Sprachfertigkeiten und wiederholtes, stereotypes Verhalten, können dabei verschiedenartig geprägt werden. Es sei zu betonen, dass die Entwicklung von Sprache und Intelligenz dabei stark verzögert ist, was sich aber durch eine autismus-spezifische Frühintervention positiv beeinflussen lässt. Laut statistischen Angaben leiden ca. 50% junger Patienten noch zusätzlich an einer geistigen Behinderung.

Es fällt meistens schwer, eine autistische Störung im sehr frühen Alter festzustellen, allerdings sollten folgende Symptome die Eltern eines einjährigen Kindes auf sich aufmerksam machen: Das Kind weist keine Gestik auf, hat kein Interesse an der Umwelt, hört nicht auf seinen Namen, kann keine einfachen Spiele erlernen und streckt seine Arme nicht entgegen.

2. *Asperger-Syndrom*

In diesem Fall sind die Entwicklungsstörungen in ersten Lebensjahren des Kindes unauffällig, wobei die motorische Entwicklung teilweise verzögert vorkommen kann. Diese autistische Störung kann im frühen Schulalter deutlich werden, wenn das Kind kein Interesse an gemeinsamen Spielen mit den anderen aufweist oder nur nach seinen eigenen Regeln spielen will. Gerade bei Asperger-Syndrom handelt es sich oft um eine Inselbegabung, einem besonderen Talent oder Fähigkeit in einem Wissenschaftsbereich.

3. *Atypischer Autismus*

Es handelt sich darum, dass die autismus-spezifischen Merkmale in einem späteren Alter und in verschiedenen Schweregraden auftreten können. Das heißt, dass das Erkrankungsalter oder die Symptomatik atypisch sein können.

Es ist auch wichtig, den Autismus von anderen möglichen Diagnosen (ADS und ADHS, Intelligenzminderung, Verhaltensstörungen, Soziale Phobie, Depression, Sprachentwicklungsstörungen, Hör- und Sehstörungen, Tics, Zwangsstörungen, Rett-Syndrom und Fragiles X- Syndrom) unterscheiden zu können, und Stoffwechsel-, Muskel- oder Autoimmunerkrankungen auszuschließen.

Trotz der Tatsache, dass der Prozess von Autismusdiagnostik in mehreren Ländern, darunter auch Russland, unterentwickelt ist, ist die generelle Behandlung, ohne detaillierte Angaben der Diagnose, selbst effektiv, da sie sich in erster Linie auf Basisprobleme von Kindern im Autismus-Spektrum richtet. Die Diagnostik ist ohne Zweifel nicht zu unterschätzen, vor allem eine frühzeitige Diagnostik, die den Erfolg der Therapie meistens entscheidet.

3.3 Behandlung von Autismus

3.3.1 Therapeutische Ansätze

Die beste Therapie für Autismus ist seine frühzeitige, in diesem Sinne auch rechtzeitige Diagnostik.

„Je früher die Diagnose gestellt wird, desto früher können die Weichen für eine bessere Entwicklung des Kindes gestellt werden. Man weiß etwa, dass die größten Erfolge in der Sprachentwicklung erreicht werden, wenn schon vor dem zweiten Lebensjahr mit einer Förderung begonnen wird“ (Hillmann 2016).

Autistische Störungen sind nicht heilbar, aber es bestehen heutzutage verschiedene Möglichkeiten, um kognitive, soziale, kommunikative und sprachliche Fertigkeiten zu verbessern und somit Teilnahme am sozialen Leben für das Kind zu ermöglichen. Alle bestehenden effektiven Ansätze basieren auf verhaltenstherapeutischen Methoden und Übungen, verbunden mit Mitwirkung von Eltern, Erziehern und Lehrern.

Da es bereits erwähnt wurde, dass autistische Störungen in Verbindung mit einer zusätzlichen psychischen Störung vorkommen können, ist manchmal auch eine medikamentöse Behandlung notwendig.

Das Hauptkriterium für Autismus-Therapie ist ihre Individualität, je nach Alter, Schweregrad, kognitiven Fertigkeiten und zusätzlichen Erkrankungen.

Eine notwendige Voraussetzung für eine erfolgreiche Förderung ist ein überschaubares vorhersagbares Umfeld. Das bezieht sich auf alle Lebensumfelde, sei es Familie, Schulklasse oder Therapiegruppe. Das Kind soll sich sicher fühlen. Außerdem spielt die Beteiligung der Familie eine führende Rolle. Wenn die Kinder älter werden, ist es sehr wichtig, ihnen ihr eigenes Krankheitsbild zu erklären, um die Entwicklung von Depressionen zu vermeiden.

Die wissenschaftlichen Papers, die in der vorliegenden Arbeit zum Thema Autismus präsentiert werden, beziehen sich alle auf *die frühe intensive Verhaltenstherapie*.

Kinder werden gelehrt, Spielzeuge, Übungsmaterialien korrekt benutzen. Es wird ihr Wortschatz erweitert, auch mithilfe von Bildkarten und die verbale sowie die non-verbale Kommunikation in Kleingruppen gefördert. Es wird auch soziale Interaktion im Spiel und auch in alltäglichen Situationen geübt. Das korrekte soziale Verhalten wird zuerst materiell, und dann sozial verstärkt. Sehr viel Wiederholen und Üben wären hier die Schlüsselwörter, deswegen müssen auch die Eltern aktiv an den Therapieprozessen teilnehmen.

Flexibilität wäre auch ein weiterer Schlüsselwort bei einer Autismus-spezifischen Therapie. Manchmal soll man eine Therapie weglassen oder entsprechend verändern, wenn man merkt, dass das Kind etwa keine Fortschritte macht oder der ganze Prozess zu anstrengend für alle Teilnehmer ist. Therapiepausen können auch gut wirken, da das Kind auch Ablenkung und Ruhe braucht.

Natürlich begrenzen sich die Autismus-spezifischen Therapien nicht ausschließlich auf der Verhaltenstherapie. Es bestehen verschiedene Klassifikationen und sehr spezifische Autorenthapien. Oft werden die Therapien etwa nach Methoden aufgeteilt: sensomotorische bzw. körperwahrnehmungsorientierte Methoden, Kommunikationsförderung, Therapien der auditiven Wahrnehmung, lernpsychologische bzw. systemorientierte Methoden (dazu gehört auch die Verhaltenstherapie), Therapien mit Tieren.

Zu der eben erwähnten Kommunikationsförderung gehört auch eine Unterart namens *gestützte Kommunikation* (oder FC, facilitated communication). Wenn es um IT-Entwicklungen geht, dann geht es sehr oft um Gestützte Kommunikation, die eigentlich keine Therapiemethode, sondern eine Kommunikationshilfe darstellt. Es geht hier darum, dass das Kind mithilfe von einem Talker oder einem Programm auf einem Tablet mit seinem Umfeld kommuniziert, in dem er auf verschiedene Begriffe oder sogar Phrasen zeigen oder sie auswählen kann. So ein Kommunikationsgerät selbständig zu benutzen ist das Endziel. Am Anfang bekommt das Kind noch Unterstützung von den Eltern bzw. Erziehern.

Die Ausprägung und der Schweregrad einer autistischen Störung sind sehr unterschiedlich. Es gibt Kinder, die in der Zukunft mit ambulanter Hilfe gut in die Familie integriert werden können, eine Schule besuchen, eine Ausbildung machen und relativ selbständig im Alltag agieren können. Es gibt wiederum diejenigen, deren Erkrankung so schwer ist, dass sie zu Selbstverletzungen neigen und in einer betreuten Wohnform (Deutschland) oder in einer psychoneurologischen Anstalt (Russland) sein müssen.

Von daher ist es wichtig zu betonen, dass die im Weiteren vorgestellten wissenschaftlichen Papers sich auf Kinder richten, deren Störung es ihnen erlaubt, Teil eines Lernprozesses zu sein.

Die wissenschaftlichen Papers, die in der vorliegenden Arbeit in Bezug auf Autismus vorgestellt werden, gehören meistens zur Verhaltenstherapie, da sie nicht Endgeräte oder Programme darstellen, die das Kind immer begleiten werden, sondern Software, die dem Kind hilft, etwas zu lernen. So wie etwa die Arbeit „Facial expression recognition teaching to preschoolers with autism: a natural user interface approach“ von Christinaki et al. Das Paper von Madsen et al. “ Technology for just-in-time in-situ learning of facial affect for persons diagnosed with an autism spectrum disorder ” beinhaltet zwar das Wort “Lernen”, kann aber im Alltag für gestützte Kommunikation weiter benutzt werden, z.B. von und mit Kindern mit stärkeren Störungen, die es nicht lernen können, Emotionen zu unterscheiden.

Es besteht noch ein Ansatz, der in der Tat eine staatliche Maßnahme darstellt und von daher im Rahmen einer Personentherapie nicht angewendet sein kann und in den theoretischen Werken über Behandlung von Entwicklungsstörungen wie etwa Autismus nicht vorkommt. Es geht um Inklusion, die, lokal gesehen, als staatliches Programm für Kinder und Jugendliche in mehreren Ländern der Welt gedacht war.

3.3.2 Problem der Inklusion

Im breiten Sinne des Wortes, oder soziologisch gesehen, versteht man unter Inklusion die Akzeptanz von jeder Person in der Gesellschaft; eine Gesellschaft, wo alle gleich berechtigt und gleich behandelt werden, unabhängig von solchen individuellen Besonderheiten wie Behinderung oder Entwicklungsstörungen (auch von Religion, Herkunft und Bildung). Aufgabe der Gesellschaft dabei ist es, alle Lebensbereiche barrierefrei und für alle Gesellschaftsmitglieder zugänglich zu machen. Das Wort Inklusion selbst hat eine lateinische Herkunft und bedeutet wörtlich Einschließung, Einbeziehung, was auch die praktische Bedeutung des Begriffes widerspiegelt.

Praktisch gesehen ist Inklusion, oder inklusive Pädagogik, ein Ansatz, der auf Respekt und Akzeptanz der Vielfalt fußt und von daher eine Umgebung schafft, in der Menschen mit und ohne Behinderungen gemeinsam lernen (nach Schöb 2013). Die Inklusion fängt schon in Kindertagesstätten an und reicht bis zu Weiterbildungseinrichtungen. Inklusion ist von diesem Gesichtspunkt eine Aufgabe des Staates und seines Ausbildungssystems, da laut dem Modell der Inklusion soll sich keiner dem System anpassen, sondern das System soll einzelne Personen besonders fördern, falls sie mehr Unterstützung brauchen als andere Teilnehmer des Lernprozesses.

Wie bereits erwähnt, kann man Inklusion als staatliches Programm im Bereich Bildung betrachten, das für Personen mit Behinderungen, Entwicklungsstörungen Strukturen schafft, die denen eine vollständige Teilnahme an Lernprozessen (und generell gesehen eine soziale Teilhabe) ermöglichen. Aus dieser Perspektive kann Inklusion als Teil der Autismus-Therapie betrachtet werden. Bei der Vollziehung und Verwirklichung des Programms tauchen aber Probleme auf.

In Deutschland wird Inklusion als Programm schon seit einigen Jahren eingesetzt, in Russland fängt es erst an. In Russland liegt das Problem auch darin, dass die Gesellschaft sehr intolerant ist. Die Mütter von Kindern mit rechtzeitiger Entwicklung dürfen offen sagen, dass

sie nicht wollen, dass ihre Kinder in einer Schulklasse mit „Behinderten“ sind. Sie haben ihre Steuern nicht dafür bezahlt, sondern dafür, dass etwa neue bessere Autobahnen gebaut werden, würden sie sagen. Und solche Meinungen sind auch auf der legislativen Ebene vertreten und unterstützt.

Es gibt auch ein Problem, das für beide Länder gleich ist: Ressourcenmangel. Besonders ist das Problem wiederum in Russland geprägt, wo ein autistisches Kind kein gesetzliches Recht auf einen Begleiter hat, im Unterschied zu Deutschland. Das führt dazu, dass die Lehrerin gleichzeitig um die ganze Klasse und um die besonderen Bedürfnisse eines autistischen Schülers kümmern müsste. Darunter leidet nicht nur der ganze Lernprozess, die Eltern fangen an, sich zu beschweren, dass ein Kind die Aufmerksamkeit des Lehrers immer auf sich zieht.

In Deutschland, wie bereits gesagt, existiert das Problem auch. Kinder mit Behinderungen, die keine Begleitung benötigen, brauchen doch mehr Aufmerksamkeit als manche Schüler. Gesetzlich gesehen ist alles in Ordnung, in der Tat ist der Lernprozess gestört oder das Kind fühlt sich verloren und kommt nicht weiter. Und denjenigen, die einen Begleiter brauchen, fällt es auch schwer, sich zu integrieren, weil sie doch mehr Aufmerksamkeit brauchen als vom Staat berechnet.

Dennoch ist Inklusion ein guter Ansatz, es hängt leider nach wie vor von der jeweiligen Regierung ab, wie sie den sozialen Sektor finanzieren und unterstützen wird – in beiden Ländern. In Russland geht es auch um die Gesellschaft, die an Aufklärung und Toleranz fehlt, und Zeit, um diese Gesellschaft toleranter zu machen.

Andererseits sollen staatliche Maßnahmen als eine Unterstützung gesehen werden als eine endgültige Lösung, da es im Falle mit Autismus eher um die Familienleistung geht: Wie viel Zeit die Familie dem Kind und seiner Entwicklung widmet. Für Kinder im Autismus-Spektrum ist es entscheidend, wie viel Input in der Familie passiert, da Eltern und Familienangehörige die meiste Zeit mit dem Kind verbringen. Bei Behandlung von Autismus geht es unter anderem um alltägliche Regeln und Routinen für das Kind, die er sich mithilfe der Familie aneignen muss, um später in die Gesellschaft integrieren zu können. Die Eltern und Familienangehörige sind dafür zuständig, dass alle Vorschriften eines Therapeuten regelmäßig erfüllt werden, dass Übungen gemacht werden und ein fester Tagesablauf für das Kind etabliert wird. Die Leistung eines Therapeuten ist nicht zu unterschätzen, aber Familie und Erzieher erbringen am meisten Leistung und arbeiten zusammen – auch wenn es um Anwendung von mobilen Applikationen als therapeutische Unterstützung für ein Kind im Autismus-Spektrum geht.

3.4 Mobile Applikationen als therapeutische Unterstützung

3.4.1 Emotionserkennung als Muss und Grundkönnen in der sozialen Welt

„Autistischen Personen fehlt das natürliche Verständnis für die Gefühle, Gedanken und Vorstellungen anderer, ihr Einfühlungsvermögen in sich und andere ist begrenzt, vor allem, wenn es um das Verstehen von Gedankengängen anderer geht. [...] Sie gehen auf die Aussagen ihres 'Gesprächspartners' nicht ein“ (Freitag 2008, S.43).

Kinder, deren Entwicklung normal verläuft, fangen sehr früh an, Emotionen zu verstehen. Schon mit fünf Monaten können sie solche Gesichtsausdrücke wie etwa Lächeln erkennen und kategorisieren. Diese Fähigkeit verbessert sich mit dem Alter des Kindes. Mit zwei Jahren können die Kinder schon die Basisemotionen erkennen und sie benennen. In diesem Alter können sie auch von ihrem emotionellen Zustand und dem der anderen reden.

Die meisten Personen im Autismus-Spektrum haben mangelhafte Fähigkeiten, wenn es um Wahrnehmung und Erkennung von Emotionen geht. Mithilfe einer entsprechenden Intervention kann Minderung dieser Mängel erzielt werden. Diese Intervention so früh wie möglich angefangen werden. Gerade wenn Kinder mit Autismus im Alter von zwei oder vier Jahren sind, ist die Intervention in diesem Alter am meisten erfolgreich. Kinder, die sich normal entwickeln, können schon mit zwei Jahren Begriffe benutzen, die die grundlegenden Emotionen bezeichnen. Zwischen zwei und fünf Jahren erweitern sie ihren Wortschatz. Deswegen kann man beschließen, dass das Alter von zwei bis sechs Jahren ein guter Start für die Lernprozesse (insbesondere Emotionserkennung) bei den autistischen Kindern sein kann.

Die Rolle der Fähigkeit, Emotionen zu erkennen, darf nicht unterschätzt werden. Ohne Emotionserkennung ist kein Dialog, keine Kommunikation vorstellbar. Ein Lernprozess ist auch ein Dialog, und erst wenn man die Emotionen des Gesprächspartners erkennt, kann dieser Dialog fließend verlaufen, erst dann kann ein Lernprozess für ein Kind im Autismus-Spektrum, und somit Integration und Entwicklung, erfolgreich sein.

Emotionserkennung ist schon seit langem ein Forschungsthema im IT-Bereich, die grundlegenden Prinzipien der Emotionserkennung aufgrund des Gesichtsausdrucks wurden bereits im zweiten Kapitel der vorliegenden Arbeit beschrieben. Genauso wie im ersten

Kapitel, wird es sich um videobasierte Emotionserkennung handeln, in diesem Fall – um Emotionserkennung und Unterstützung von Kindern im Autismus-Spektrum bei dieser Aufgabe.

Es scheint von Bedeutung zu sein, über die verwandten und bisherigen Werke und Entwicklungen für Kinder im Autismus-Spektrum zu berichten. So kann man den Wert von präsentierten Papers besser einschätzen und die thematische Entwicklung der Applikationen verfolgen.

3.4.2 Verwandte und bisherige Forschungen

Es gibt viele Einsätze, die bei Ausbildung und Behandlung von Kindern mit Autismus benutzt werden. Zum Beispiel, „Social Stories“, ein Projekt von Carol Gray. Dieses Projekt hilft, den Kindern mit Autismus die Grundlagen des sozialen Verhaltens beizubringen. Es ist in Form von Geschichten dargestellt, die soziale Situationen oder Interaktionen schildern, die den autistischen Kindern kompliziert oder unklar vorkommen können. Die Geschichten sagen auch dann vor, wie man sich in der gegebenen Situation verhalten sollte (vgl. Gray 2000, zitiert nach Christinaki et al. 2013, S.142). Es gibt auch die sehr bekannte und verbreitete ABA-Therapie, die Lern-, Kommunikations- und Verhaltensprozesse bei Kindern mit Autismus verbessern hilft. In dieser Therapie werden Kinder für anständiges soziales Verhalten gepriesen, und das unanständige Verhalten wird einfach ignoriert. Wenn man Kinder für das gewünschte Benehmen preist und aufmuntert, dann werden die Kinder dieses Benehmen eher wiederholen. Laut der ABA-Therapie können auch andere Lernprozesse ähnlich gestaltet werden. Zum Beispiel, es werden dem Kind Beispiele eines korrekten emotionellen Verhaltens gezeigt, und das Kind wird belohnt, wenn es eine richtige emotionelle Reaktion darauf zeigt. Es ist bewiesen worden, dass frühere Intervention die Effekte des Autismus mindert. Am besten ist es, wenn man mit der Intervention sehr früh anfängt, etwa mit zwei oder vier Jahren. Es ist bewiesen worden, dass 31% aller Kinder nach einer solchen Intervention im Rahmen von Entwicklungsnormen funktioniert haben (vgl. Christinaki et al. 2013, S.142).

Kinder im Autismus-Spektrum haben gute Fähigkeiten gezeigt, visuelle Angaben zu verarbeiten und visuelle Aufgaben erfolgreich lösen zu können. Sie denken sehr wahrscheinlich in Bildern. Es sind bereits Programme auf visueller Basis für Kinder mit Autismus entwickelt worden. Zum Beispiel, es werden dem Kind Karten mit Menschengesichtern vor dem neutralen Hintergrund gezeigt, die verschiedenen Emotionen ausdrücken. Es werden etwa Namen der Emotionen ausgerufen, und das Kind soll eine

entsprechende Karte auswählen. Oder es wird ihm eine Karte gezeigt, und er soll dann selbst die auf der Karte dargestellte Emotion zeigen. Eine schwerere Aufgabe besteht darin, dass die Gesichter und Emotionen in lebensnahen, realen Situationen auf den Karten dargestellt werden. Es kann dann darüber diskutiert werden, wie viele Facetten Emotionen haben können, oder warum die Person auf der Karte in dem gegebenen Kontext so fühlt und nicht anders.

Da es schon Computerprogramme für Kinder mit Autismus entwickelt worden sind, konnte man schon feststellen, dass autistische Kinder sehr gern mit Computern interagieren. Computerspiele mögen sie auch gerne. Computer im Allgemeinen stellen für autistische Kinder stabile, vorhersagbare Lernmittel dar, sie bieten ein motivierendes Lernumfeld an. Kinder fühlen sich mit den Computern wohl, im Gegensatz zu dem realen Umfeld, den sie oft nicht verstehen können (vgl. Christinaki et al. 2013, S.142).

Es gibt einige bemerkenswerte Entwicklungen für Leute mit Autismus (nach Christinaki et al. 2013):

- Ein tragbares Gerät von MIT Media Lab, das Gesichtsausdrücke und Kopfbewegungen des Gesprächspartners in realer Zeit aufnimmt und analysiert. Dieses System wurde als ein Erkundungs- und Monitoringmittel gedacht, das Leuten im Autismus-Spektrum bei der Kommunikation im realen Umfeld helfen würde.
- „Transporters“, ein Lern-DVD zur Emotionserkennung. Auf dem Video sind Zeichentrickfilme für Kinder, die Gesichter der Figuren sind dabei reale Gesichter von Schauspielern. Das Ziel war es, dass Kinder nicht nur einfache, sondern auch kompliziertere Emotionen im sozialen Kontext unterscheiden lernen. Die Ergebnisse haben das Projekt als erfolgreich bewiesen, obwohl die Resultate bei den Kindern mit niedrigen kognitiven Vermögen nicht sehr beeindruckend waren.
- „Pix Talk“ wurde als Applikation für Windows Phones entwickelt und als Teil einer Behandlungstherapie gedacht. Lehrer oder Betreuer konnten in einer speziellen Online-Bilddatenbank Bilder auswählen und sie auf den Smartphone runterladen. Kinder mit Autismus konnten auch in dieser Datenbank Bilder suchen und auswählen, die ihre Intentionen, Wünsche und Emotionen darstellten.

Schwierigkeiten bei Identifizierung und Beschreibung von Emotionen und Gefühlen werden als ein wichtiges Bestandteil des Autismus betrachtet. Lernintervention kann diese Probleme mindern. Da die Anzahl der Kinder, die heutzutage im Autismus-Spektrum diagnostiziert werden, in letzter Zeit dramatisch zugenommen hat, ist es noch wichtiger geworden, neue Lernmethoden für sie zu finden.

Wie bereits erwähnt, haben sich die extra für autistische Kinder entwickelten Computerprogramme als erfolgreich bewiesen.

Trotz mehrerer Vorteile dieser Programme bedürfen sie immer noch bestimmte Fähigkeiten, um mit dem System interagieren zu können. Zum Beispiel, man muss im Stande sein, mit der Maus steuern und die Tastatur bedienen zu können. Diese Fertigkeiten fehlen aber sehr kleinen Kindern mit Autismus, deswegen sind sie bei der Interaktion mit Computern beeinträchtigt.

Kinder im Autismus-Spektrum zu lehren und insbesondere Emotionserkennung denen beizubringen ist eine schwere und vielseitige Aufgabe. Wie bereits erwähnt, hat die Implementierung von bestehenden Computerprogrammen in Behandlung von Kindern mit Autismus gute Resultate gezeigt. Außerdem stellt ein virtuelles Umfeld eine sichere, vorhersagbare Umgebung für das Kind dar. Das, und auch die Belohnung für richtige Aufgabelösungen motiviert ihn, das Programm weiter zu erforschen.

Bei Kindern mit Autismus ist es leider dramatisch anders als bei anderen Kindern, wenn es um soziale Kommunikation und Emotionserkennung geht, aber mithilfe von Behandlung und Unterstützung kann Vieles erreicht werden. Jedes der folgenden drei Papers richtet sich an alle, die im Bereich Autismus einen Beitrag leisten können: Therapeuten, Erzieher, Eltern und Familienangehörige von Kinder im Autismus-Spektrum, IT-Entwickler.

3.4.3 “Facial expression recognition teaching to preschoolers with autism: a natural user interface approach” von Christinaki et al.

3.4.3.1 Inhalt

Christinaki et al. haben die bestehenden Einsätze in Behandlung von autistischen Kindern zur Kenntnis genommen und haben auf dieser Basis ihre eigene Lösung entwickelt. Sie ist spielbasiert, verfügt über visuelle Unterstützung, Belohnungssystem, strukturiertes und vorhersagbares Lernumfeld, und beinhaltet mehrere bekannte und effektive Praktiken aus existierenden theoretischen Ansätzen.

Christinaki et al. haben ein über Gestik gesteuertes System entwickelt, das Kinder im Autismus-Spektrum im Alter von zwei bis vier Jahren lehren würde, grundlegende Gesichtsemotionen zu erkennen. Das Vorgehen von Christinaki et al. hat Besonderheiten

solcher Kinder berücksichtigt. Das ganze System wurde als ein Computerspiel mit einem geprägten Lernzweck gedacht, das autistische Kinder, ihre Familien und Betreuer unterstützen und die Kinder auf die Schule vorbereiten helfen könnte.

Gesichtsausdrücke stellen wichtige Informationen über die Emotionen der Person dar, die ähneln einem Schlüssel, der die Tür zur Verständigung des emotionellen Zustands der Person öffnet. Deswegen ist es von großer Bedeutung, Gesichtsausdrücke identifizieren und verstehen zu können. Kinder mit Autismus können in der Regel keine qualitativen Unterschiede und Verlinkungen zwischen verschiedenen Emotionsausdrücken erkennen. Von daher können solche Kinder nicht verstehen, wie sie mit anderen Leuten adäquat interagieren können, wenn sie ihre Emotionen und soziale Motive nicht interpretieren können. Bei autistischen Kindern rufen solche Misserfolge oft unerwartete Reaktionen und Benehmen hervor. Kleine Kinder mit Autismus fokussieren sich auf einem einzigen Gesichtszug des Redners und sehen diese Person nur als Objekt (vgl. Pelphrey et al. 2002, zitiert nach Christinaki et al. 2013, S.141). Die Forschungen haben gezeigt, dass es eine starke Fixierung von Autisten auf dem Mundbereich zu bemerken ist. Viel weniger fokussieren sich autistische Personen auf dem Augenbereich, was mit einer mangelhaften sozialen Interaktion im Alltag zu tun haben kann. Personen mit Autismus und Personen mit normaler Entwicklung mögen auf unterschiedliche Weisen Emotionen erkennen. Es gibt dennoch keine festen statistischen Angaben, die festlegen würden, wie viele Personen mit Autismus Emotionen erfolgreich erkennen können und wie viele nicht. Denn das kommt auf den Schweregrad der Störung an, und die Übergänge zwischen autistischen Störungen sind meistens nicht deutlich. Von daher wird der Begriff Autismus-Spektrum öfter benutzt.

Bevor man das Interface der Applikation Christinaki et al. beschreibt, ist es wichtig, einen Begriff zu erwähnen, der alle Applikationen bzw. Computerlernspiele solcher Art umfasst und in der Fachwelt benutzt wird. Wenn es sich um Computerspiele handelt, die etwa extra für autistische Kinder entwickelt worden sind, da geht es um den Begriff Serious Games, der im Folgenden erläutert wird.

3.4.3.2 Serious Games

Serious Games ist ein genereller Begriff für digitale Spiele, die nicht in erster Linie oder ausschließlich als Unterhaltung gedacht wurden, die aber derartige Elemente unbedingt enthalten müssen. Serious Games sind generell Lernspiele für verschiedene Lebens- und sogar Berufsbereiche. Die primäre Aufgabe dieser Spiele ist es, Information und Bildung zu

vermitteln. Das sollte in einem möglichst ausgeglichenen Verhältnis zu Unterhaltungsaspekten erfolgen. Deswegen werden weiterhin Computerspiele, die extra für autistische Kinder entwickelt worden, Serious Games genannt.

Studien haben gezeigt, dass die Entwickler von bestehenden Serious Games für autistische Kinder davon ausgingen, dass die Kinder über die für das Spiel notwendigen Fertigkeiten verfügen und problemlos die Maus und Tastatur benutzen können. Bei autistischen Personen ist aber eine verzögerte Feinmotorik zu vermerken, deswegen haben sie Schwierigkeiten dabei, Objekte (wie etwa eine Computermaus) zu fassen und zu manipulieren. Sehr viele autistische Personen merken, dass sie ihre Feinmotorik nicht kontrollieren können. Deswegen können sie die Computermaus meistens nicht greifen, auf ihre Tasten klicken (Finger heben und mit den Fingern drücken), manipulieren, und den Mauszeiger bis zu einem gewünschten Punkt bewegen, was essenziell für ein Computerspiel ist. Diese Schwierigkeiten kommen aber nicht nur bei autistischen Kindern vor. Nicht autistische Kinder im Alter von vier und fünf Jahren können oftmals auch die Computermaus nicht vollkommen bedienen. Das ändert sich aber mit dem Alter. Das bedeutet, dass Geschwindigkeit und Genauigkeit feinmotorischer Bewegungen stark mit der Entwicklungsreife verbunden sind.

Es wurde angenommen, dass Touchpads für autistische Kinder besser zu bedienen wären, aber die Ergebnisse waren schlechter als bei der Computermaus, dem Joystick und dem Trackball (vgl. Christinaki et al. 2013). Basierend auf diesen Forschungsergebnissen, haben vgl. Christinaki et al. beschlossen, eine auf Gestik basierte Lösung zu entwickeln, die es dem Nutzer erlauben würde, mit Gestik Navigation und Interaktion zu erfolgen.

Das Lernspiel von Christinaki et al. wurde ursprünglich für griechische Vorschüler mit Autismus gedacht. Die erste Zielvorgabe des Spiels war es, diesen Kindern zu helfen, verschiedene Emotionen von den Gesichtsausdrücken extrahieren, wahrnehmen und interpretieren zu können. Das Hauptziel war es, Emotionserkennung und Emotionsverstehen durch die frühe Intervention zu gewährleisten.

Das Spiel wurde nach den Prinzipien von Serious Games entwickelt:

1. Es soll einen Einfluss auf den Spieler in einem realen Lebensumfeld ausüben;
2. Es ist eindeutig dafür entwickelt, um ein bestimmtes Ziel zu erreichen, das sich über dem Spiel selbst befindet;
3. Es ist an Vorschüler mit Autismus gerichtet, um sie zu lehren, wie man Emotionen von Gesichtsausdrücken erkennt und somit Qualität ihrer sozialen Interaktion zu verbessern.

Eine Studie, die vor kurzem im Bereich Serious Games für Kinder mit Autismus durchgeführt wurde, hat folgende Besonderheiten veröffentlicht. Es stellte sich heraus, dass Kinder im Laufe des Spiels dazu tendieren, nicht zu lernen, sondern sich die wiederholenden Fragen zu merken und dann die Antwort zu wiederholen. Außerdem haben sie oft Fragen und Antworten verbunden, ohne an die Richtigkeit gedacht zu haben. Darüber hinaus haben sie absichtlich falsche Antworten gegeben. Um diese Situationen in ihrem Spiel zu vermeiden, haben Christinaki et al. entsprechende Veränderungen gemacht. Zum Beispiel, man kann eine Emotion nur einmal auswählen. Und wenn man etwa mit Absicht eine falsche Antwort auswählt, dann passiert nichts.

3.4.3.3 Interface

Das Spielumfeld ist einfach und nicht detailliert, damit sich die Kinder nicht ablenken. Personen mit Autismus tendieren dazu, besser und mehr Details wahrnehmen zu können, was in dem Spielkontext eher ein Ablenkungsfaktor wäre. Deswegen hat man sich für einen weißen Hintergrund und eine schwarze Schrift entschieden, damit sich die Kinder auf den Bildschirm besser konzentrieren können.

Das Spiel Beginnt mit einer Einführung, wo es dem Kind erklärt wird, worum es im Spiel gehen wird, was und wie das Kind tun soll. Die Spielanleitung findet sich in der Abbildung 9. Es ist nicht nur ein Text auf dem Bildschirm, sondern auch eine Audioaufnahme vorhanden. Wenn das Kind sich bereit fühlt, kann er das Spiel anfangen.



Abbildung 9: Spielanleitung (Christinaki et al. 2013, S.143)

Das Lernumfeld des Spieles besteht aus drei verschiedenen Ebenen mit unterschiedlichen Schweregraden. Die Aufgaben werden in kleine Schritte aufgeteilt, was den Lernprozess leichter macht. Auf der ersten Ebene lernen die Kinder Emotionen benennen, indem sie Emotionsbegriffe mit Bildern zusammensetzen müssen (siehe Abbildung 10).



Abbildung 10: Spielaufgabe: Emotionen erkennen (Christinaki et al. 2013, S.143)

Auf der zweiten Ebene müssen die Kinder Emotionen aus deren Beschreibungen und deren Assoziationen mit den Gesichtszügen erkennen. Auf der dritten Ebene geht es darum, dass die Kinder lernen, die Ursachen verschiedener Gefühle und Emotionen festlegen, die sie von angegebenen Geschichten ableiten können. Diese drei Ebenen gewähren fünf Elemente, die für die Entwicklung von Serious Games für autistische Kinder essenziell sind: Erkennen, Anpassen, Beobachten, Verstehen und Generalisieren (vgl. Christinaki et al. 2013).

Personen im Autismus-Spektrum lernen eher über visuelle Kanäle. Das heißt, dass sie geschriebene Worte, Fotos und andere visuelle Informationen besser als gesprochene Sprache verstehen können. Deswegen ist es von Vorteil, möglichst viele visuelle Informationen zu benutzen. Die Beschreibungen (etwa zu den Emotionen) sollen sehr einfach und dabei sehr präzise formuliert werden. Es ist empfehlenswert, jede Emotion mit Bildern zu schildern, die auch sehr einfach und präzise die Emotion darstellen und dabei nicht bunt sind und sehr wenig Details haben. Wenn es um kleine Kinder geht, dann soll man sich auf den grundlegenden Emotionen beschränken. Im Werk von Christinaki et al. sind es Glück, Trauer, Ärger, Angst und Überraschung. Es wurden gerade diese Emotionen ausgewählt, weil Kinder mit normaler Entwicklung sie im Alter von zwei bis sieben Jahren erkennen und verstehen können. Die Fotos mit den Gesichtern, insgesamt 15 Graustufenbilder mit Frauen- und Männergesichter, wurden aus einer speziellen Datenbank genommen (CAFE – California Facial Expressions

dataset). Alle 15 Bilder entsprachen den FACS-Kriterien und waren als „FACS-correct“ markiert.

Das Spiel wurde mithilfe von MS-Kinect implementiert. MS-Kinect ist ein Eingabegerät, das Bewegungen und Stimme verfolgen sowie Gesichter erkennen kann. Dabei besteht kein Bedarf an zusätzlichen Geräten oder Hilfsmitteln. Kinect war für Christinaki et al. ein günstiges Mittel, um Bewegungen zu verfolgen. Mithilfe von Kinect kann das Spiel über Gestik gesteuert sein, und nicht über Maus oder Tastatur. Die Gesten werden in Steuerungsbefehle „übersetzt“. Auf allen Spielebenen hat der Spieler drei Handlungsoptionen: ein Bild rechts oder links auswählen und dann zu dem nächsten Bildschirm übergehen. Diese Handlungen sind mithilfe einfacher und effizienter Gesten implementiert. Um zum nächsten Bildschirm zu übergehen, muss der Spieler beide Hände hochheben. Um ein Bild links auszuwählen, hebt der Spieler die linke Hand hoch, für das Bild rechts soll er die rechte Hand hochheben.

Im Laufe des Spiels wird der Spieler jedes Mal informiert, wenn er das richtige oder das falsche Bild auswählt. Jede Rückmeldung des Systems auf das ausgewählte Bild wird mit einem Audio- und mit einem Videosignal begleitet, das Bild verändert auch seine Farbe. Eine Stimme sagt „Bravo“ zu einer richtigen Lösung und „Probiere es noch Mal“ zu einem falsch ausgewählten Bild. Es stehen keine anderen Audioeffekte zur Verfügung, da Leute im Autismus-Spektrum laut einigen Studien sehr akustisch sensibel sein können, manchmal auch überempfindlich, sogar wenn es keine lauten Signale sind. Was visuelle Signale angeht, so wird das Bild hellgrün bei der korrekten Auswahl und hellrot bei einer falschen Auswahl. Helle Farben wurden ausgewählt, da autistische Personen auch farbensensibel sein können, und grelle Farben würden ihnen sehr unangenehm vorkommen.

Alle diese Optionen erlauben es, das ganze Spielsystem über Gestik zu steuern. Das macht das Spiel für Kinder mit Autismus verschiedener Schweregrade zugänglich. Es spielt dabei keine Rolle, ob sie über feinmotorische Fertigkeiten verfügen und sie vollkommen beherrschen oder nicht, was bei existierenden Serious Games ein Muss war. Dieses Spiel bietet daher Lernmöglichkeiten für alle Kinder im Autismus-Spektrum im angegebenen Alter. Außerdem bietet Kinect unbegrenzte Verbesserungsmöglichkeiten. Deswegen ziehen Christinaki et al. schon Ideen für weitere Forschungen in Betracht. Es kann etwa ein Serious Game sein, wo Kinder Gesichtsausdrücke machen können, und das System sie erkennen würde – nach der Methode „learning by doing“.

Vom Kinect zu einem Touchpad: Das nächste Projekt präsentiert eine Touchpad-App, mit deren Hilfe man Emotionen des Gesprächspartners „live“ – im Laufe der Kommunikation – erkennen kann.

3.4.4 “Technology for just-in-time in-situ learning of facial affect for persons diagnosed with an autism spectrum disorder” von Madsen et al.

3.4.4.1 Inhalt

Wie bereits erwähnt, leiden Personen im Autismus-Spektrum darunter, dass es ihnen schwer fällt, Gesichtsausdrücke in einem realen Umfeld zu erkennen und zu verstehen, da es normalerweise um hohe Geschwindigkeit und unvorhersehbare Situationen in der Kommunikation geht. In ihrem Werk beschreiben Madsen et al. eine neue Technologie, die autistischen Leuten helfen wird, bestimmte sozio-emotionale Signale zu erkennen und zu analysieren, die über Gesichtsausdrücke und Kopfbewegungen in alltäglichen Situationen von ihren üblichen Gesprächspartnern kommuniziert werden. Madsen et al. haben dafür eine Kombination aus Hardware und Software benutzt. Sie haben eine Kamera in einem Touchpad mit einer Software zusammengesetzt, die Gesichts- und Kopfbewegungen verfolgen und interpretieren kann. Sie kann zum Beispiel mit einer hohen Wahrscheinlichkeit sagen, dass die Person verwirrt ist. In ihrem Werk beschreiben die Autoren ihre neue Technologie und stellen auch Resultate einer Serie von Pilotstudien dar, die mit Jugendlichen im Autismus-Spektrum durchgeführt wurden.

Das Ziel ihres Werkes war es, nicht nur autistischen Jugendlichen bei der Kommunikation zu helfen, sondern auch ihnen zu zeigen, wie ihre Verhaltensmuster aussehen können. Der Beitrag dieses Werkes besteht darin, dass es ein neues Paradigma vorgestellt wurde, und zwar soziales Lernen vor Ort. Es geht um eine computerbasierte affektive Gesichtsanalyse, die dem Nutzer hilft, Strategien für die soziale Interaktion zu entwickeln, die in verschiedenen Situationen eingesetzt werden können. Das System ist nicht invasiv und einfach zu benutzen, kann daher vielen Menschen im Autismus-Spektrum behilflich sein.

Symptomatik des Autismus ist zwiespältig. Einerseits leiden Leute im Autismus-Spektrum darunter, dass Augenkontakt für sie stressig ist, dass sie auf ihre eigene Weise den verbalen Kommunikationsverlauf analysieren und Schwierigkeiten bei der Emotionserkennung haben. Andererseits verfügen autistische Personen sehr oft über außergewöhnliche Stärken und Fähigkeiten. Es fällt ihnen oft leicht, Informationen zu systematisieren und sie besser wahrzunehmen. Deswegen haben Madsen et al. beschlossen, dass die Nutzer ihr Verhalten sowohl in realer Zeit, als auch nachher, mittels einer Aufnahme sehen können. Dank diesen

zwei Möglichkeiten könnten autistische Jugendliche die Informationen kritischer betrachten und bessere Schlussfolgerungen ziehen.

Im Unterschied zu existierenden Serious Games und anderen Lernmethoden, die für Kinder und Jugendliche im Autismus-Spektrum entwickelt worden sind, können die Nutzer mithilfe der Methode von Madsen et al. vor Ort in realer Zeit Gesichtsausdrücke und Emotionen realer Menschen im natürlichen Umfeld erkennen lernen.

3.4.4.2 Interface und Ergebnisse

Der Nutzer sollte in realer Zeit sehen können, ob jemand verwirrt aussieht oder nicht einverstanden ist damit, was der Nutzer gerade sagt, oder ob jemand interessiert ist oder lächelt.

Das Hardware-Teil des Systems, das sich in der Abbildung 11 findet, besteht aus einem Samsung Ultramobile Computer und einer Kamera von Logitech.



Abbildung 11: Ausstattung: Minicomputer und eine implementierte Kamera (Madsen et al. 2008, S.20)

Mit der Geschwindigkeit der Kamera werden vom System 24 Gesichtspunkte abgeleitet und verfolgt. Es benutzt Bewegungs-, Form- und Farbenveränderungen dieser Punkte, um 20 Gesichts- und Kopfbewegungen (etwa Nicken, Bewegung des Mundwinkels nach oben), oder Action Units vom FACS und 11 Kommunikationsgesten (etwa Lächeln) zu merken. Der affektive Zustand der Person wird dann davon abgeleitet, was das Modell von den Trainingsmustern gelernt hat. Die Methode von Madsen et al. ist in dem Sinne einzigartig, dass sie sechs affektive Zustände ableiten kann, die sich über den sechs Grundemotionen von Paul Ekman liegen. Diese Zustände sind: zustimmend, konzentriert, nicht einverstanden, interessiert, nachdenklich, verwirrt. Die ersten drei Zustände werden von den Autoren als

„positiv“ bezeichnet“, denn, wenn es zu diesen Zuständen während des Prozesses kommt, es bedeutet, dass die Kommunikation produktiv verläuft. Die letzten drei Zustände, darunter den nachdenklichen Zustand, können bedeuten, dass das Gespräch den Punkt erreicht hat, wenn der Redner (der Nutzer) seinen Gedanken umformulieren sollte, so dass der Gesprächspartner ihn versteht. Die Methode ist auch dadurch einzigartig, dass sie die Vielfaltigkeit der affektiven Gesichtssignale enthüllt, indem sie Gesichtssignale (wie etwa Lächeln) in mentale Zustände (wie etwa interessiert, zustimmend) „übersetzen“ kann.

Für die Gesichtsanalyse wurde der sogenannte Emotion Bubbles Interface entwickelt. Dieses Interface sollte Informationen über Emotionsstärken auf eine intuitive einfache Weise liefern, die für Jugendliche im Autismus-Spektrum verständlich wäre. Die Emotionsstärken wurden durch Bubbles, durch Kreise präsentiert. Je größer der Radius vom Kreis, desto stärker ist die Emotion, die dieser Kreis repräsentiert. Jede Emotion wurde mit einer bestimmten Farbe markiert. Den als „positiv“ (s. oben) bezeichneten Emotionen wurden „kalte“ Farben zugeschrieben (grün, blau, lila). Sie bezeichneten die Produktivität des Gesprächs. Mit „warmen“ Farben wurden die „negativen“ Emotionen bzw. Zustände bezeichnet (rot, gelb, orange). Sie zeigten dem Nutzer, dass die Kommunikation beeinträchtigt werden kann. Die Bubbles werden gemäß dem Output des Systems der Gesichtsanalysierung (einmal pro fünf Frames) aktualisiert, das sind zwei oder drei Mal pro Sekunde. Diese Kapazitäten waren für das Projekt ausreichend, um den Nutzern, also Jugendlichen im Autismus-Spektrum, Informationen mit der notwendigen Frequenz zu liefern. Die Arbeit des Systems der Gesichtsanalysierung und die Emotion Bubbles wurden gleichzeitig auf dem Bildschirm dargestellt, was man der Abbildung 12 entnehmen kann. So können die Nutzer sehen, welche Gesichtszüge verfolgt werden und welche Emotionen dadurch vom System „verstanden“ und abgeleitet werden.



Abbildung 12: Geteiltes Interface: Prozesse verstehen (Madsen et al. 2008, S.21)

Am Pilotexperiment haben drei Jugendliche im Autismus-Spektrum teilgenommen. Vor dem Experiment hat man Vorbereitungssitzungen mit den Teilnehmern durchgeführt und ihnen gezeigt und ausführlich erklärt, wie das System funktioniert. Dabei konnten die Teilnehmer selber beobachten, wie das System ihre Gesichtszüge verfolgt und davon eine Emotion ableitet. Das Ergebnis ist in der Abbildung 13 dargestellt:

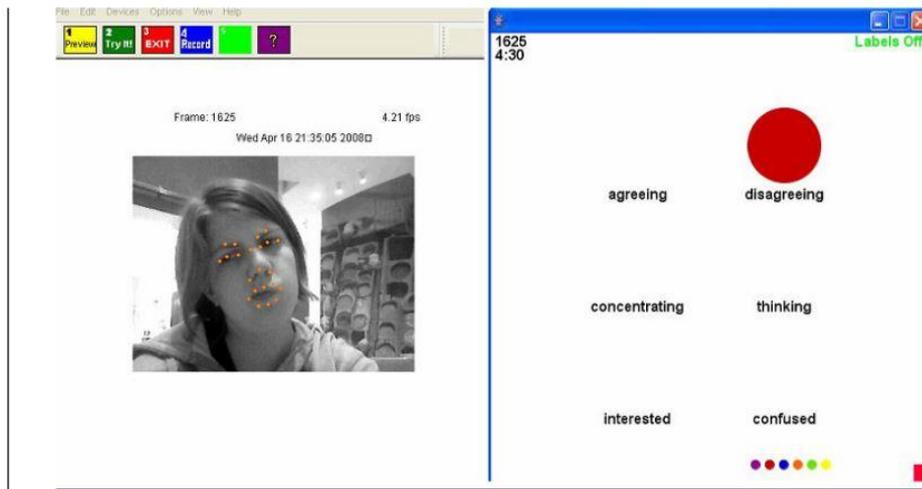


Abbildung 13: Eigene Emotionen als Emotion Bubbles (Madsen et al. 2008, S.23)

Es gab insgesamt zwei Typen des Pilotexperiments. Beim ersten Typen haben die Teilnehmer unstrukturiert mit dem Programm gearbeitet. Beim zweiten Typen haben sie eine Videoaufnahme von ihren Freunden gemacht und versucht, bestimmte Emotionen von deren Gesichtsausdrücken abzuleiten. Danach ließen sie das Programm das machen und haben dann ihre Ergebnisse mit den Ergebnissen des Programms verglichen und ihre Erfolge bewertet.

Das Ziel bei der ersten Variante des Experiments war es, dass die Jugendlichen selbst das System verstehen und bedienen lernen. Abhängig von kognitiven und verbalen Fähigkeiten des Teilnehmers hat der Projektmitarbeiter das mobile Gerät gehalten oder gezeigt, wie man es halten muss, um bessere Ergebnisse zu bekommen, oder verbal den Prozess geleitet. Generell konnten die Teilnehmer miteinander ohne oder mit Hilfe von einem Projektarbeiter kommunizieren, indem sie das Gerät benutzt haben.

Beim zweiten Typen des Experiments war es das Ziel, dass die Teilnehmer lernen und verstehen werden, wie man bestimmte Emotionen beim Gesprächspartner in einem gegebenen sozialen Kontext hervorrufen kann. Die Aufgabe der Teilnehmer war es dabei, eine

Serie von Gesichtsausdrücken aufzunehmen, die den „Zustimmungs“-Bubble auf dem Bildschirm aktivieren würden. Dabei haben die Projektleiter das Ziel ausdrücklich verbal formuliert und betont, wie wichtig es ist, den bestimmten Bubbles zu aktivieren. Sie haben etwa gefragt: „Kannst du so machen, dass er (der Gesprächspartner) so aussieht, als würde er dir zustimmen? Das heißt, du sollst versuchen, diesen lila Bubble auf dem Bildschirm größer zu machen“. Zuerst haben die Teilnehmer kleine Videos aufgenommen, wo sie einen bestimmten Gesichtsausdruck haben sollten, wie oben beschrieben. Danach hat man diese Videos mit jedem Teilnehmer in einem separaten Raum analysiert und besprochen, ob die Aufgabe von den Teilnehmern erfolgreich vollzogen wurde und sie die gefragte Emotion bei ihren Freunden hervorrufen konnten. Diese Gespräche haben den Projektleitern noch eine Möglichkeit gegeben, darüber zu sprechen, wie verschiedene Gesichtsausdrücke verschiedene Bubbles und deren Kombinationen produzieren und beeinflussen.

Das Ziel des gesamten Projektes war es, das autistische Jugendliche daran interessiert werden, affektive Gesichtsausdrücke im Zusammenhang mit Technologien zu begreifen und zu analysieren. Der Emotion Bubbles hat sich als erfolgreich bewiesen, da die Teilnehmer schnell und intuitiv verstehen konnten, was das System der Emotions getrackt hat und wie verschiedene Gesichtsausdrücke verschiedene Ergebnisse schaffen. Dank dieser Erkenntnis konnten die Teilnehmer später während Kommunikation mit ihren Freunden versuchen, bestimmte Emotion Bubbles auf dem Bildschirm bewusst zu vergrößern. Außerdem haben später viele Teilnehmer versucht, den Konversationsverlauf so zu steuern, dass es eine bestimmte Emotion beim Gesprächspartner hervorgerufen wird. Das Pilotprojekt hat auch den Teilnehmern geholfen, kritisch die Gesichtsausdrücke analysieren zu lernen.

Madsen et al. waren von den Ergebnissen begeistert und haben für die zweite Pilotrunde das Interface verbessert, indem sie zusätzliche Funktionen hinzugefügt haben. Zum Beispiel, man konnte die nicht benutzten Emotion Bubbles „ausschalten“, sie wurden dann grau bezeichnet. Man konnte alle oder einzelne Bubbles deaktivieren oder auf dem Bildschirm mit Hilfe von einem Samsung-Stylus bewegen. Man konnte sich auch einzelne Frames anschauen und analysieren, indem man sie „einfrieren“ lässt. Der Hintergrund konnte man schwarz machen, um die Bubbles besser sehen zu können, die Schriftgröße und Schriftarten ließen sich auch verändern. Für autistische Kinder mit kognitiven und visuellen Schwierigkeiten war es besonders von Bedeutung. Es war kaum möglich, alle diese neuen Funktionen im Voraus zu berücksichtigen und gleich beim ersten Pilotprojekt zu implementieren. Diese können aber in weiteren ähnlichen Projekten beim Interface Design berücksichtigt und implementiert werden. Die zwei Hauptmerkmale des Interface Design für autistische Personen waren aber immer

vorhanden: Das Interface war einfach und intuitiv gebaut. Das beste Beispiel dafür war die Emotion Bubbles, die ohne zusätzlichen Text viele Informationen geliefert haben.

Dieses Projekt hat einen wichtigen Beitrag geleistet, weil es Face-to-Face Lernen, Lernen in realer Zeit in einem realen Kontext, Lernen „vor Ort“ für autistische Jugendliche ermöglicht. Es ist wichtig, dass dieses Projekt aus solchen abstrakten, immateriellen Konzepten wie Emotionen quantitative messbare und analysierbare Informationen gemacht hat. Teilnehmer im Autismus-Spektrum konnten sehen, wie ihre Aussagen von ihren Freunden wahrgenommen wurden und wie sie ihre Gesichtsausdrücke verändern können, um eine bestimmte Message zum Ausdruck zu bringen.

Das Projekt hat auch gezeigt, dass es möglich ist, abstrakte Informationen auf eine unterhaltsame und intuitive Weise darzustellen, was für autistische Personen von großer Bedeutung ist. Die Ergebnisse des Projekts sind umso wichtiger, weil der Bereich des Interface Designs für Personen im Autismus-Spektrum noch untererforscht ist.

Madsen et al. werden auch weiter am Projekt arbeiten, um zuverlässigere kumulative Ergebnisse zu bekommen. Das Hardware-Teil des Systems kann etwa durch einen Tripod erweitert werden, was das ganze System stabiler macht. Das Projekt wird im Groden Center (für Autismus und andere mentale Störungen) in den USA weitergeführt. Es werden daran insgesamt 15 autistische Jugendliche im Laufe von einem Monat teilnehmen. Dafür werden drei bis fünf Samsung Touchpads genommen, es wird das Programm implementiert und die Mitarbeiter des Centers werden entsprechend geschult, mit dem Programm umzugehen. Das Programm kann bei Bedarf modifiziert werden (abhängig von den Fähigkeiten der Teilnehmer und Kapazitäten der Mitarbeiter). Die Projektentwickler werden die Teilnehmer drei Tage die Woche für 20 Minuten besuchen. Sie wollen, dass die Teilnehmer begreifen lernen, dass sie nonverbal kommunizieren können, und das System der Gesichtsanalyse mit den Emotion Bubbles können ihnen dabei behilflich sein. Dadurch werden die Teilnehmer im alltäglichen realen Leben bewusster agieren können. Es wird auch gemessen, wie der Zustand der Teilnehmer in Bezug auf Emotionserkennung vor und nach dem Projekt ist. Das Ziel der Autoren ist es, ein mobiles Computer oder einen Touchpad zu einem gesellschaftlich akzeptablen Interaktionsteil autistischer Leute zu machen.

Alle technischen Details sowohl dieses als auch des vorherigen Papers von Christinaki et al. sind online verfügbar, Codes lassen sich verändern und weiterentwickeln. Wenn man aber eine Applikation oder ein Lernspiel von Null an entwickeln möchte, braucht man nicht nur IT-Kenntnisse, sondern auch empirische Informationen über Besonderheiten autistischer Kinder, die für die Entwicklung entscheidend sein können (wie etwa Tatsachen über mangelnde

Kleinmotorik und kognitive Besonderheiten von Kindern im Autismus-Spektrum, die Autoren beider letzten Papers für sich entdeckt haben). Solche empirische Informationen sind in dem folgenden und letzten Paper von Carter und Hyde präsentiert.

3.4.5 “Designing Autism Research for Maximum Impact” von Carter und Hyde

3.4.5.1 Inhalt

Elizabeth J. Carter hat einen Doktorgrad in kognitiven Neurowissenschaften und Entwicklungspsychologie und ist jetzt im Robotics Institut und an der Fakultät für Psychologie an der Carnegie Mellon University in Pittsburgh tätig. Ihre Kollegin Jennifer Hyde hat einen Doktorgrad in Computerwissenschaften. In Ihrem gemeinsamen Werk haben sie empirisch und theoretisch basierte Gestaltungsempfehlungen für künftige Projekte im Bereich Autismus dargestellt.

In den letzten Jahrzehnten hat die Anzahl der Personen im Autismus-Spektrum weltweit dramatisch zugenommen. Die Intensität der Forschungen ist dementsprechend gestiegen. Das Problem dabei ist, dass die entwickelten Technologien und Ansätze ziemlich selten mit den praktizierenden Therapeuten kommuniziert werden. Carter und Hyde vertreten beide Bereiche – Psychologie und Computerwissenschaften, und wollen mit ihrem Werk die Lücke beseitigen, die zurzeit zwischen beiden Bereichen auf dem gegebenen Forschungsgebiet existiert. Mithilfe dieser Empfehlungen können Entwickler erfolgreicher arbeiten und einflussreichere Systeme bauen.

Seit 1998 ist die Anzahl wissenschaftlicher Publikationen in den USA, die der computerbasierten Behandlung von Autismus gewidmet waren, 18-fach gestiegen. Trotzdem ist die Mehrheit der Forschungsergebnisse nicht implementiert worden. Außerdem geht es oft nicht weiter als einen Prototypen bauen. Sehr viele Projekte sind nie vollkommen entwickelt und getestet worden. Praktizierende Therapeuten wissen oft nicht davon, dass es vielversprechende computerbasierte Entwicklungen in ihrem Bereich gibt, weil es an interdisziplinäre Kommunikation mangelt. Das Werk von Carter und Hyde basiert auf Erfahrung und Expertenwissen beider Autoren und kann einen großen Beitrag zu den künftigen Forschungsprojekten leisten. Die Empfehlungen werden in drei Kategorien aufgeteilt:

1. detaillierte Charakteristiken der Teilnehmer für die praktische Anwendung im psychologischen Bereich gewähren und somit den Wert der und die Einsatzmöglichkeiten der Forschung steigern;
2. eventuelle Verwirrungen in der Experimentgestaltung berücksichtigen, die durch einzigartige Charakteristiken und Merkmale des Autismus-Spektrums hervorgerufen werden können;
3. flexibel und gewandt sein.

Es wurde bereits erwähnt, dass Autismus eine lebenslange Erkrankung ist, die schon in früher Kindheit diagnostiziert werden kann. Für Autismus sind anhaltend mangelhafte Fähigkeiten sozialer Kommunikation und Interaktion, beschränkte Interessen und sich wiederholende Verhaltensmuster kennzeichnend. Frühere Intervention, etwa in der Kindheit, kann den Schweregrad der Erkrankung senken. Lebenslange Behandlung von einem Therapeuten ist sehr teuer, außerdem gibt es heutzutage nicht ausreichend Therapeuten für alle autistischen Kinder, Jugendlichen und Erwachsenen, um eine richtige Diagnose festzulegen und die komplette Behandlung durchzuführen. Technologiebasierte Therapie scheint eine bessere Lösung zu sein: Sie ist günstiger, bequemer, und kann die traditionelle Behandlung erfolgreich ergänzen. Im Folgenden werden drei erwähnte Kategorien noch explizit erläutert und kommentiert.

3.4.5.2 Leitlinien zur Schaffung und Anwendung IT-basierter Unterstützungen für Kinder im Autismus-Spektrum

1. Teilnehmer detailliert beschreiben

Wie bereits erwähnt, befasst sich die erste Kategorie des Werkes von Carter und Hyde mit der Wichtigkeit einer detaillierten Beschreibung der Teilnehmer. Zuerst haben die Autoren die relevanten Artikel in den wichtigsten Themenmagazinen für Psychologie analysiert und beschlossen, dass in jedem Artikel die Teilnehmer eine präzise Diagnose hatten. Darunter haben sie 2,18 Methoden zur Krankheitsbestimmung festgelegt. Danach wurden von den Autoren relevante wissenschaftliche Artikel aus dem IT-Bereich analysiert worden. Dabei wurde festgestellt, dass nur in 15 Artikel von 63 die Forschungsteilnehmer über eine bestimmte Diagnose verfügten. In anderen Fällen waren das gemischte Gruppen aus Personen im Autismus-Spektrum. Carter und Hyde führen auch die zwei am häufigsten benutzten Diagnosemethoden – ADI und ADOS an. Die Diagnostik muss dabei von einem Experten durchgeführt werden. Es gibt auch andere standardisierte Diagnostikmaßnahmen, die von

einem Nicht-Spezialisten durchgeführt werden können - etwa Fragebögen, die von Betreuern ausgefüllt werden (vgl. Carter und Hyde 2015).

Es mag unpraktisch oder unmöglich vorkommen, alle Teilnehmer professionell diagnostiziert zu bekommen, besonders für eine größere Studie. Trotzdem gehen die Autoren davon aus, dass es sich lohnen wird, in einen Fachmann zu investieren, der die Diagnostik aller Teilnehmer durchführen wird, mithilfe von ADOS oder Kombination von anderen Diagnostikmaßnahmen. Denn ein praktizierender Therapeut kann ein von Entwicklern geschaffenes System besser einsetzen, wenn es ausführlich beschrieben ist, wenn an dem Pilotexperiment Personen mit präzisen Diagnosen teilgenommen haben und die Resultate entsprechend detailliert und quantitativ bestimmt sind. Carter und Hyde empfehlen, dass die Entwickler und Projektleiter mindestens über eine zuverlässige Methode zur Beschreibung und Identifizierung der Teilnehmer verfügen. Mit präzisen Diagnoseangaben der Teilnehmer lassen sich auch die Ergebnisse der Studie vom Therapeuten besser analysieren. Ein weiteres Beispiel für die Wichtigkeit von präzisen Diagnosen der Teilnehmer ist die Tatsache, dass etwa ein Kind mit größeren Mängeln in sozialen kommunikativen Fähigkeiten im Laufe einer Therapie bessere Ergebnisse zeigt als ein Kind mit weniger Problemen (vgl. Carter und Hyde 2015). Das weist darauf hin, dass die Therapeuten Ergebnisse eines Pilotexperiments besser korrelieren können, wenn die Diagnoseangaben vorhanden sind.

2.Mögliche Verwirrungen berücksichtigen

Bei Durchführung einer Studie mit Kindern im Autismus-Bereich kann es zu Verwirrungen kommen. Die kann man vermeiden, wenn man einige Verhaltensbesonderheiten autistischer Personen kennt. Autistische Personen tendieren etwa dazu, stark auf die Details zu achten. Dabei können andere Informationen manchmal gar nicht wahrgenommen werden. Zum Beispiel, in einem Spiel trägt der Avatar dasselbe T-Shirt in verschiedenen Spielsituationen. Ein autistischer Jugendlicher war davon abgelehnt, hat gefragt, warum der Avatar keine T-Shirts in anderen Farben hat, statt die Spielaufgaben weiterzumachen (vgl. Carter und Hyde 2015, S.2803). Wenn kleiner Details von kleiner Bedeutung zu sein scheinen, ist es in der Regel nicht so, wenn es um Technologien für autistische Kinder und Jugendliche geht.

Außerdem sollte man auf alle Fälle die letzten Interventionen (wenn vorhanden) und technologische Erfahrung berücksichtigen. Zum Beispiel, Kinder, die eine Sprachtherapie gemacht haben, können anders auf eine sprachorientierte Intervention reagieren als diejenigen Kinder, die das nicht gemacht haben. Außerdem werden Kinder, die zu Hause einen Touchpad haben, bessere Ergebnisse zeigen und sicherer agieren, wenn es um eine Touchpad-basierte Applikation geht, als diejenigen Kinder, die keine Erfahrung damit haben

und deswegen Bedarf an längeren Lernzeiten zeigen werden. Deswegen ist es wichtig, bereits gemachte Erfahrungen zu berücksichtigen und zu bewerten, die einen Einfluss auf Testergebnisse haben können.

3. Flexibel und gewandt sein

Kinder im Autismus-Spektrum weisen oftmals Verhalten auf, das den Studienverlauf und die Ergebnisse stark beeinflussen kann. Es ist von daher nicht nur wichtig, darauf vorbereitet zu sein, sondern auch im Stande zu sein, sich und die Studienbedingungen schnell daran anzupassen. Eine gewisse Gewandtheit hilft, in unerwarteten Situationen die Studie doch weiterzuführen, Designprobleme zu merken und Prozesse entsprechen anzupassen. Es ist klar, dass Studienvorgänge nicht komplett personalisiert werden können. Dessen ungeachtet kann ein gewisser Flexibilitätsgrad dazu beitragen, dass der Teilnehmer sich wohl fühlt. Dabei bleibt die Studienintegrität dieselbe. Es ist umso wichtiger, weil die Teilnehmer, die normalerweise für eine Studie nicht leicht zu bekommen sind, wenn sie bereits eine gute Erfahrung gemacht haben, sehr wahrscheinlich an weiteren Studien gerne teilnehmen werden.

Eines der Kennzeichen von Autismus ist ein unflexibles Verhalten. Personen im Autismus-Spektrum neigen zu routinemäßigen Verhaltensmustern und rigiden Denkmustern. Kleine Veränderungen haben einen starken negativen Einfluss auf sie. Für Entwickler kann es heißen, dass es den autistischen Kindern schwer fallen wird, sich an die unbekannte Umgebung schnell anzupassen. Es gibt aber Tricks, die dieses Problem lösen können. Viele Forschungslabore schicken etwa Materialien an die Familien im Voraus, z.B. Fotos, Geschichten und sogar kleine Filme, um zu zeigen, was im Forschungslabor passieren wird. Dann können sich die Kinder und deren Familien darauf vorbereiten. Außerdem könnten die Projektleiter dafür sorgen, dass die Teilnehmer Spaß am Projekt haben. Im Labor von Carter und Hyde wird es etwa mit dem Kind vor dem Experiment ein bisschen gequatscht, damit das Kind sich wohl fühlt. Es werden ihm Details der Aufgaben erklärt. Wenn möglich, werden die Testaufgaben in Form von Geschichten präsentiert. In einer anderen Studie von Carter und Hyde sollten die Teilnehmer festlegen, ob der Avatar glücklich, böse oder traurig ist. Viele Teilnehmer im Autismus-Spektrum konnten die Aufgabe nicht lösen, da sie keine negativen Bezeichnungen auswählen wollten. Einer der Teilnehmer hat zugegeben, dass er wollte, dass „alle immer glücklich sind“, indem er immer die Antwort „glücklich“ ausgewählt hat. Ein weiterer Teilnehmer hat gesagt, dass er mit dem Projektleiter „getrickst“ hat, indem er falsche Antworten auf die gestellte Frage ausgewählt hat, weil er nicht wollte, dass der Avatar jemals „böse“ ist. Der Projektleiter hat die notwendige Gewandtheit gezeigt, indem er bemerkt hat,

dass die Kinder ungewöhnliche, beschränkte Antwortmuster aufweisen, und die Aufgabe beendet hat.

Unter Kommunikationsmängel, die für Autismus kennzeichnend sind, ist auch Echolalie zu erwähnen. Deswegen mussten in einer der Studien von Carter und Hyde die Aufgaben und die Ergebnismaßen entsprechend angepasst werden. Ein Kind mit Echolalie wird das letztens Gehörte wiederholen. Es werden etwa Varianten einer Multiple-Choice-Frage vorgelesen, und das Kind mit Echolalie wiederholt einfach die letzte Variante, ohne eine bewusste Antwort auf die Frage gegeben zu haben. Wenn die Projektleiter Echolalie bemerken, können sie diese Frage mehrere Male stellen und dabei die Antworten in verschiedenen Reihenfolgen vorlesen. Bei einigen Kindern ist Echolalie nicht mehr zu bemerken, wenn die Frage mehrere Male gestellt wird (vgl. Carter und Hyde 2015).

Ein weiteres Problem kann auftauchen, wenn die Projektleiter die Konversationsqualität des Teilnehmers nach der Länge seiner Äußerungsform bewerten. Bei Kindern mit normaler Entwicklung bedeutet sie wirklich ein hohes Interesse des Kindes an der Konversation. Autistische Kinder tendieren aber dazu, sich auf seinen eigenen Interessen zu konzentrieren. Darüber können sie lange monologisieren. Das bedeutet aber nicht, dass sie am Gespräch interessiert sind.

Nicht zu vergessen ist auch die Motivation. Kinder im Autismus-Spektrum sollen mehr motiviert werden als Kinder mit normaler Entwicklung. Carter und Hyde gehen davon aus, dass Motivationsansätze, die für Kinder mit typischer Entwicklung benutzt werden, für autistische Kinder adoptiert werden können – mit Berücksichtigung ihrer Interessen. Es wurde bereits eine Hypothese erwähnt, dass autistische Kinder Interaktion mit Computern der mit Menschen vorziehen. Das ist aber nicht unbedingt so, und man darf nicht erwarten, dass Kinder im Autismus-Spektrum an einer Studie teilnehmen wollen werden, nur weil sie während dieser Studie mit einem Computer interagieren werden.

Alle angeführten Beispiele und Probleme zeugen davon, dass Gestaltung und Durchführung einer Studie für autistische Kinder hoher Flexibilität und Aufmerksamkeit von den Projektleitern bedarf.

In ihrem Werk haben Carter und Hyde ihre Erfahrungen und Expertenwissen gesammelt und Empfehlungen gemacht, die essenziell für künftige Gestaltung von Studien mit autistischen Kindern sind und zur interdisziplinären Zusammenarbeit beitragen.

3.5 Fazit

„Weltweit gesehen sind von 10000 Kindern ungefähr 4 bis 5 autistisch. [...] Frühkindlicher Autismus tritt in Familien aller Rassen und sozialer Schichten auf“ (Freitag 2008, S.21).

Die Statistiken für Autismus weltweit sind düster, düsterer, als vor etwa 10 Jahren. Aber, genauso wie im Falle mit Depression, Krebs oder AIDS, sind nicht nur verschmutzte Luft, ungesunde Lebensweise und andere Standardgründe hier als Ursachen dieser Wachstumsraten zu nennen, sondern auch verbesserte Diagnostik, verbesserte Behandlungsmethoden. Je besser Stand der Diagnostik und der Wissenschaft, desto mehr Fälle können fixiert werden. Je mehr Entwicklungen es gibt, desto mehr Chancen gibt es – für die Welt und für die betroffenen Kinder, dass diese Entwicklungen Teil des Alltags werden.

Die vorgestellten Papers sind einige von mehreren. Sie beruhen sich auf Ideen, die früher von anderen IT-Enthusiasten weltweit entwickeln wurden, und künftige Entwickler werden die in der vorliegenden Arbeit präsentierten Ideen weiterbringen.

Dennoch sind die präsentierten Applikationen schon heute mehr als lebensfähig. Beide sind einfach und intuitiv gebaut, beide lassen sich bei Bedarf weiterentwickeln oder verändern. Die einfachsten Veränderungen sind schon mittels einer moderneren Hardware möglich, wie etwa eines moderneres Touchpads. Auch ohne Verbesserungen auf der Hardware-Ebene können beide Entwicklungen in Sondereirichtungen für Kinder weltweit schon eingesetzt werden. Darüber hinaus sind beide Entwicklerteams daran, ihre Applikationen weiter zu modifizieren und zu verbessern.

Beide Entwicklungen haben einen großen Beitrag im Bereich Autismustherapie geschaffen – das Serious Game von Christinaki et al. ist einfach zu bedienen und berücksichtigt die Grundbedürfnisse und Besonderheiten von autistischen Kindern, wenn es um einen Lernprozess geht. Allein die Tatsache, dass das Spiel in Form von einer Applikation gemacht worden ist, macht die Entwicklung sehr wichtig für den Fortschritt in Lernprozessen, da Kinder im Autismus-Spektrum besser mit einem Computer reagieren können, als mit einer Person, die manuell Kärtchen mit aufgaben zeigen würde. Das Spiel ist für Kinder mit mangelnder Feinmotorik tauglich und ist bedarf gar keine Vorkenntnisse im PC-Bereich, was normalerweise mit allen Serious Games der Fall ist.

Das Entwicklerteam von Madsen et al. beschäftigte sich mit solch abstrakten, unmessbaren Informationen wie Emotionen, und hat es geschafft, sie verständlich und intuitiv für Kinder im Autismus-Spektrum darzustellen. Dabei haben Madsen et al. einen Beitrag im Bereich

Interface Design für autistische Kinder geschaffen, der zuvor sehr unerforscht war. Die Applikation war nicht nur sehr nachvollziehbar für die Kinder, sondern hat sie angespornt, initiativ und erfinderisch zu sein. Sie haben absichtlich die Kommunikation so gesteuert, um konkrete gewünschte Bubbles auf dem Bildschirm zu sehen.

Das dritte vorgestellte Paper stellte zwar keine IT-Entwicklung vor, bat aber eine Sammlung von empirischen Informationen für Erzieher, Familien mit Kindern im Autismus-Spektrum und vor allem IT-Entwickler an. Autismus ist ein sensibles, facettenreiches Thema und es ist immer von Vorteil, je mehr desto besser über Besonderheiten solch einer komplexen Zielgruppe wie Kinder im Autismus-Spektrum zu wissen.

Carter und Hyde haben nicht umsonst als erster Punkt die Bedeutung von detaillierter Beschreibung der Teilnehmer betont, wie etwa Beschreibung und Berücksichtigung von solchen grundlegenden Merkmalen wie Alter.

Es ist etwa bewiesen worden, dass Kinder unter zwei Jahren mit typischer Entwicklung nicht auf Audio-Bedienerhinweise reagieren. Trotz der Tatsache, dass die Teilnehmer aus dieser Altersgruppe einfachen verbalen Anweisungen folgen konnten. Nutzung von Cartoon Hands in den Applikationen als symbolische Darstellung von Händen des Nutzers hat sich auch als unpassend für Kinder unter drei Jahren bewiesen. Bei Kindern zwischen drei und dreieinhalb Jahren waren solche Probleme dagegen nicht zu bemerken (vgl. Hiniker et al. 2015, S.113). Diese kleinen Details können entscheidend für den Erfolg der Entwickler sein.

Wenn man alle drei Papers in Betracht zieht, kann man mit Sicherheit sagen, dass Informatik und Psychologie einander bereichern und dass nur in Zusammenarbeit von Fachleuten beider Wissenschaftsbereiche hervorragende Ergebnisse erzielt werden können, wofür die vorgestellten wissenschaftlichen Papers ein gutes Beispiel sind. Ein weiterer Vorteil für alle drei Werke wäre eine journalistische Arbeit, die der Verbreitung von den vorgestellten Ideen und Informationen in den Massenmedien beitragen würde.

4 Konklusion

Zum Abschluss kann man sagen, dass die in der Einleitung gestellte Frage als Ziel der vorliegenden Abschlussarbeit als positiv beantwortet betrachtet werden kann.

Es kann behauptet werden, dass der Stand der modernen IT-Entwicklungen Diagnostik und Therapie von Depression und Autismus effektiv unterstützen kann. Depressionen als affektive Störung und Autismus als Entwicklungsstörung können sich heutzutage mit Unterstützung von IT-Technologien diagnostiziert und behandelt werden - unter einigen Vorbehalten, die im Folgenden erläutert werden.

Was Depression angeht, so hat es sich ergeben, dass Kopfbewegungen und Kopfposition deutlich von einer Depression zeugen kann. Dabei darf nicht übersehen werden, dass etwa gelähmte Körperbewegungen, verlangsamte Kopfbewegungen nur einer der mehreren Symptome der Erkrankung sind. Die Vielfältigkeit der depressiven Symptomatik lässt sich nicht ausschließlich mit einer technischen Unterstützung umfassen. Sehr viele Symptome und Anzeichen werden erst und nur während eines persönlichen Gesprächs mit einem Therapeuten ans Licht gebracht. Außerdem können nur von einer therapeutischen Fachkraft alle anderen Diagnosen, die der depressiven Symptomatik ähneln, ausgeschlossen werden. Kurz gefasst, ist ein Algorithmus, auf der eine multimodale Entwicklung zur zuverlässigen Diagnostik von Depression basieren würde, noch nicht geschaffen worden.

Die beschriebenen technischen Forschungen zur Depressionsdiagnostik haben, neben technischen Ergebnissen, auch hilfreiche Tipps zur therapeutischen Diagnostik geliefert. Wie etwa die Erfahrung, dass es für die Depressionsdiagnostik vorteilhafter ist, positive Emotionen statt negative zu benutzen. Das heißt, es ist für die Diagnostik hilfreich, durch Fragen positive statt negative Emotionen beim Patienten hervorzurufen, wie etwa den Patienten bitten, über letzte positive Ereignisse in seinem Leben zu fragen. Alghowinem et al. haben beschlossen, dass positive Emotionen von den depressiven Patienten in allen Fällen seltener ausgedrückt werden. Negative Emotionen lassen dagegen depressive von nicht depressiven Patienten nicht so leicht unterscheiden.

Nicht zu unterschätzen ist auch die Bedeutung von den bereits erwähnten Schlussfolgerungen darüber, dass Depression auf eine bestimmte Weise Kopf- und Körperbewegungen beeinflusst. Es ist im Rahmen der vorliegenden Abschlussarbeit bereits erwähnt worden, dass

eine große Anzahl von Patienten aus privaten, sozialen und gesellschaftlichen Gründen über ihren niedergeschlagenen psychologischen Zustand mit dem Hausarzt bzw. dem Therapeuten nicht reden möchte, was die rechtzeitige Diagnostik von Depression deutlich erschwert. Die Schlussfolgerungen von Alghowinem et al. darüber, dass Kopfbewegungen der von Depression betroffenen Personen langsamer sind, dass ihre Kopfposition sich weniger verändert, dass sie länger nach rechts und nach unten schauen, können ein wichtiges Signal dem Arzt geben, dass etwas mit dem psychischen Wohlbefinden des Patienten nicht stimmt, sogar wenn er das nicht zeigen bzw. zugeben möchte.

Die zwei Applikationen zur Behandlung von Depression weisen keine entscheidende Rolle für Therapie auf und gelten eher als wirksame Eigenkontrolle für den Patienten und Hilfestellung für seinen Therapeuten. Sie waren trotzdem von den Testgruppen generell als positiv wahrgenommen und werden weiter entwickelt und verbessert werden, da die zu verbessernden oder die zu verändernden Funktionalitäten beiden Entwicklerteams bewusst sind.

Was Behandlung von Autismus bei Kindern angeht, so kann man sicher behaupten, dass beide Entwicklungen, sowohl ein mit Gestik gesteuertes Serious Game als auch die mobile App zur Erkennung und nachvollziehbar intuitiven Abbildung von Emotionen in realer Zeit, eine breite Anwendung im Familienalltag und auch im therapeutischen Alltag dank ihren Funktionalitäten, leichter Implementierung und Benutzerfreundlichkeit finden werden.

Wie auch im Falle mit den empirischen Schlussfolgerungen von den Depression-bezogenen Forschungen, bieten die beiden Entwicklungen viel Gedankenfutter für alle, die mit dem Thema Autismus zu tun haben. Die empirische Idee von Madsen et al. davon, dass Touchpads bald ein Teil des Alltags für autistische Personen sein sollen und nicht mehr wegzudenken sind, korreliert außerdem mit den wissenschaftlichen Informationen. Kinder mit leichteren Formen von Autismus verfügen über bessere kognitive und feinmotorische Fähigkeiten, sie können sehr gut Bilder wahrnehmen und dank entwickelter Feinmotorik mit Touchpads interagieren (vgl. Morgenlander et al. 2015).

Ist es eine nahe Zukunft oder erst die nächste Ära? So war die Nebenfrage, die in der Einleitung der vorliegenden Arbeit gestellt wurde. Aus der technischen Perspektive kann man sagen, dass diese Zukunft schon ganz nach ist, aus der finanziellen Perspektive ist es eher schwieriger, in der nächsten Zeit eine Massenimplementierung von den beschriebenen IT-basierten Unterstützungen zu erwarten.

Mein persönlicher Wunsch ist es, dass möglichst viele Leute über die Informationen verfügen werden, die ich im Rahmen meiner Abschlussarbeit erfahren, gelernt und präsentiert habe. Dann besteht auch die Hoffnung, dass diese Projekte früher oder später eine entsprechende Finanzierung, vom Staat oder aus privaten Händen, bekommen und somit eine breite Anwendung finden werden.

Literaturverzeichnis

- Alghowinem, S.; Goecke, R.; Wagner, M.; Parkerx, G.; Breakspear, M. (2013): *Head Pose and Movement Analysis as an Indicator of Depression*. In: *Affective Computing and Intelligent Interaction (ACII)*, 2013 Humaine Association Conference, S. 283 – 288.
- Berger, M. (2003): *Psychische Erkrankungen: Klinik und Therapie*. 2. Auflage, Urban & Fischer Verlag, München 2003.
- BGV Bonn (2015): *Depression erkennen und behandeln: Therapie*. Unter: <http://bgv-depression.de/therapie.html> (abgerufen am 25.07.2016).
- Bielenberg, K. (2014): *Companion Technologie – Emotionen erkennen, verstehen und verarbeiten*. HAW Hamburg, 2014; unter: <http://users.informatik.haw-hamburg.de/~ubicomp/projekte/master2014-aw2/bielenberg/bericht.pdf> (abgerufen am 25.07.2016).
- Bock, T.; Koesler, A. (2005): *Bipoläre Störungen. Manie und Depression verstehen und behandeln*. 1. Auflage, Bonn 2005.
- Carter, E.J.; Hyde, J. (2015): *Designing autism research for maximum impact*. In: *Proceedings of the 33rd Annual ACM Conference on Human Factors in Computing Systems*, 2015 CHI Conference, S. 2801-2804.
- Christinaki E.; Vidakis N.; Triantafyllidis G. (2013): *Facial expression recognition teaching to preschoolers with autism: a natural user interface approach*. In: *Proceedings of the 6th Balkan Conference in Informatics*, 2013 BCI Balkan Conference, S. 141-148.
- Davison, G.C.; Neale J.M.; Hautzinger M. (2007): *Klinische Psychologie*. 7. Auflage, Verlagsgruppe Beltz, Weinheim 2007.
- Fava, M.; Kendler, K.S. (2000): *Major depressive disorder*. In: *Neuron*, 2000; Nr.28, S. 335–341.
- Freitag, C.M. (2008): *Autismus-Spektrum-Störungen (Bausteine der Kinder- und Jugendlichenpsychotherapie)*. 1. Auflage, Ernst Reinhardt Verlag, München 2008.
- Hautzinger, M. (2003): *Kognitive Verhaltenstherapie bei Depressionen*. 6. Auflage, Verlagsgruppe Beltz, Weinheim 2003.
- Hillmann, U. (2016): *Autismus erkennen und behandeln*. Unter: <http://www.gesundheit.de/krankheiten/gehirn-und-nerven/autismus/autismus> (abgerufen am 25.07.2016).
- Hiniker, A.; Sobel, K.; Hong, R.; Suh, H.; Irish, I.; Kim, D.; Kientz, J.A. (2015): *Touchscreen prompts for preschoolers: designing developmentally appropriate techniques for teaching*

- young children to perform gestures*. In: Proceedings of the 14th International Conference on Interaction Design and Children, 2015 IDC International Conference; S. 109-118.
- Huang, S. Tien-Yun; Sano, A.; Kwan, C. M. Yee (2014): *The Moment: a mobile tool for people with depression or bipolar disorder*. In: UbiComp, 2014, S. 235-238.
- Joshi, J.; Goecke, R.; Parker, G.; Breakspear, M. (2013): *Can body expressions contribute to automatic depression analysis?* In: Automatic Face and Gesture Recognition (FG), 2013 10th IEEE International Conference and Workshops, S. 1 – 7.
- Kächele, M.; Schels, M.; Schwenker, F. (2014): *Inferring Depression and Affect from Application Dependent Meta Knowledge*. In: Proceedings of the 4th International Workshop on Audio/Visual Emotion Challenge, 2014 AVEC, S. 41-48.
- LiKamWa, R.; Liu, Y.; Lane, N.D.; Zhong, L. (2013): *MoodScope: Building a Mood Sensor from Smartphone Usage Patterns*. In: Proceeding of the 11th annual international conference on Mobile systems, applications, and services, 2013 MobiSys International Conference, S. 389-402.
- Madsen, M.; Kaliouby, R.; Goodwin, M.; Picard, R. (2008): *Technology for just-in-time in-situ learning of facial affect for persons diagnosed with an autism spectrum disorder*. In: Proceedings of the 10th international ACM SIGACCESS conference on Computers and accessibility, 2008 SIGACCESS International Conference, S. 19-26.
- Malzeva, A. (2014): *Autisten erstmals im Blickfeld der russischen Gesellschaft*. In: Russia beyond the headlines, Juni 2014; unter: http://de.rbth.com/gesellschaft/2014/06/19/autisten_erstmals_im_blickfeld_der_russischen_gesellschaft_30017.html (abgerufen am 25.07.2016).
- Mewis, R. (2015): *Landesverband Autismus MV: Checklisten zur Autismusdiagnostik*. Unter: <http://www.autismus-mv.de/autismusdiagnostik-checklisten.aspx> (abgerufen am 25.07.2016).
- Morgenlander, M.; D'Eugenio, A.; Witan, D. (2015): *uChoose by InteractAble: learning social skills via game play*. In: Proceedings of the 14th International Conference on Interaction Design and Children, 2015 IDC International Conference; S. 403-405.
- NICE (2016): *Depression in adults: recognition and management*. In: NICE guidelines [CG90], unter: <https://www.nice.org.uk/guidance/cg90> (abgerufen am 25.07.2016).
- Rice, C. (2006): *Prevalence of Autism Spectrum Disorders*. In: Autism and Developmental Disabilities Monitoring Network, 2006; unter: <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/ss5810a1.htm> (abgerufen am 25.07.2016).
- Robins, E.; Guze, S.B. (1970): *Establishment of diagnostic validity in psychiatric illness: Its application to schizophrenia*. In: The American Journal of Psychiatry, 1970; Nr.157, S.1195-1203.
- Schauenburg, H.; Hofmann, B. (2007): *Psychotherapie der Depression*. Georg Thieme Verlag, Stuttgart 2007.

- Schöb, A. (2013): *Inklusion: Definition Inklusion*. Unter: <http://www.inklusion-schule.info/inklusion/definition-inklusion.html> (abgerufen am 25.07.2016).
- Smirnova, A. (2015) im Interview mit Allenova, O. In: Kommersant Wlast, Nr.13 vom 06.04.2015, S. 20; unter: <http://www.kommersant.ru/doc/2699125> (abgerufen am 25.07.2016).
- Stiftung Deutsche Depressionshilfe (2016): *Depression erkennen*. Unter: <http://www.deutsche-depressionshilfe.de/stiftung/depression-erkennen.php> (abgerufen am 25.07.2016).
- Wazhdaeva, N.; Naraevskaya, K. (2007): *Große Depression*. In: Novye Izvestiya vom 30.01.2007; unter: <http://www.newizv.ru/society/2007-01-30/62224-velikaja-depressija.html> (abgerufen am 25.07.2016).
- WHO (2004): *The global burden of disease: 2004 update*. Unter: http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/GBD_report_2004update_full.pdf?ua=1 (abgerufen am 25.07.2016).
- Williamson, J.R.; Quatieri, T.F.; Helfer, B.S.; Ciccarelli, G.; Mehta, D.D. (2014): *Vocal and Facial Biomarkers of Depression based on Motor Incoordination and Timing*. In: AVEC, 2014, S. 65-72.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Symptome der Depression.....	19
Abbildung 2: STIP Visualisierung.....	26
Abbildung 3: Videobasierte Methode von Alghowinem et al.....	26
Abbildung 4: POSIT-Algorithmus zur Bestimmung der Kopfposition.....	31
Abbildung 5: Farben als Funktionalität und Bestandteil vom Interface.....	33
Abbildung 6: User Journey: Notizen und ein personalisiertes Tagebuch.....	34
Abbildung 7: Stimmungsmodell von „MoodScope“.....	37
Abbildung 8: Interface von „MoodScope“.....	39
Abbildung 9: Spielanleitung.....	62
Abbildung 10: Spielaufgabe: Emotionen erkennen.....	63
Abbildung 11: Ausstattung: Minicomputer und eine implementierte Kamera.....	66
Abbildung 12: Geteiltes Interface: Prozesse verstehen.....	67
Abbildung 13: Eigene Emotionen als Emotion Bubbles.....	68

Versicherung über Selbstständigkeit

Hiermit versichere ich, dass ich die vorliegende Arbeit ohne fremde Hilfe selbstständig verfasst und nur die angegebenen Hilfsmittel benutzt habe.

Hamburg, den 26.07.2016
