

Diplomarbeit

Titel der Diplomarbeit

Effects of Robotics –
Emotionsverständnis bei Vorschulkindern:
Eine Trainingsstudie

Verfasserin

Lisa Bunk

Angestrebter akademischer Grad

Magistra der Naturwissenschaften (Mag. rer. nat.)

Wien, 2013

Studienkennzahl: 298

Studienrichtung: Psychologie

Betreuer: Univ.-Prof. Mag. Dr. Manuel Sprung

Danksagung

Ich möchte all denen danken, welche zu dem Gelingen dieser Arbeit beigetragen haben: Zuallererst danke ich Professor Sprung und seinem ganzen Team für die tatkräftige Unterstützung und Geduld. Besonderer Dank gilt Mag. Jakob Leyrer und Mag. Gabriela Markova, sowie Sabrina Rubenzer und allen beteiligten StudentInnen, KindergartenpädagogInnen, Eltern und Kindern für die gemeinsame Durchführung des Projektes.

Ein herzlicher Dank geht an meine Studienkollegin und Freundin Linda Wulf für die gute Zusammenarbeit. Mit ihrer ehrgeizigen und offenen Art hat sie sehr zum Gelingen des Projektes beigetragen.

Besonderer Dank geht an meine Mutter, Bo, meine lieben Großeltern und meinen großen Bruder Frido.

Bei meinem Freund Alex bedanke ich mich für seinen Optimismus, die Unterstützung und die mir gegebene Kraft, welche mich oft motivierte und zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen hat.

Last but not Least, gebührt ein riesiges Dankeschön meinen durch die Studienzeit liebgewonnen Freunden: Eva, Lisa, Lina, Juli und Louisa. Ihr seid die allerbesten und habt mir mein Studium sehr versüßt.

Anmerkung

Diese Diplomarbeit ist Teil eines Projektes aus welchem zwei Diplomarbeiten entstanden sind. Mögliche Überschneidungen, v.a. im Hinblick der Beschreibung der Stichprobe, des Robotertrainings und der im Anhang befindlichen Dokumente sind nicht als Plagiat zu bewerten.

Inhaltsverzeichnis

1 EINLEITUNG	1
2 Effects of Robotics – Roboter und Psychologie	3
2.1 Roboter als Lerninstrumente	5
2.2 Die psychologische Bedeutung von Robotern	9
3 THEORY OF MIND.....	12
2.1 Definition & Bedeutung	12
2.2 Erfassung der Theory of Mind	13
2.3 Theory of Mind bei Vorschulkindern	14
3 EMOTIONSVERSTÄNDNIS	16
3.1 Definition und Bedeutung des Emotionsverständnisses.....	16
3.3 Emotionsverständnis und Theory of Mind	24
3.4 Emotionsverständnis & Theory of Mind - Trainingsstudien.....	26
4 EXEKUTIVE FUNKTIONEN.....	28
4.1 Definition und Bedeutung	29
4.2 Exekutive Funktionen und Theory of Mind	31
4.3 Exekutive Funktionen und Emotionsverständnis	32
4.4 Exekutive Funktionen – Trainingsstudien.....	35
6 ZIELSETZUNG	39
7 HYPOTHESEN	43
8 METHODIK.....	46
8.1 Stichprobe	46
8.1.1 Zusammensetzung & Rekrutierung.....	46
8.1.2 Geschlecht.....	47
8.1.3 Alter	48
8.2 Ausschlusskriterien	49
8.3 Untersuchungsdesign.....	49
8.4 Testbedingungen und allgemeine Durchführung.....	49
8.5 Messinstrumente: Durchführung und Auswertung der einzelnen Tests.....	51
8.5.1 Emotionsverständnis – Test of Emotion Comprehension (TEC).....	51
8.5.2 Kaufman ABC – Untertest Wortschatz	60
8.5.3. Perspektivübernahme	61
8.5.4 Roboterinterview.....	62

8.6 Robotertraining.....	64
8.6.1 Allgemeine Informationen	64
8.6.2 Materialien	65
8.6.3 Trainingsplan	66
8.6.4 Trainingsprotokoll.....	72
9 ERGEBNISSE	73
9.1. Emotionsverständnis: Test of Emotion Comprehension	73
9.2 Sprachfähigkeit.....	76
9.3 Mental-States beim Roboterinterview.....	78
9.4 Belief-Aufgabe und Drei-Berge Test nach Piaget.....	80
9.5 Belief-Aufgabe des TEC bei der Trainingsgruppe	81
10 DISKUSSION	83
11 ZUSAMMENFASSUNG	88
12 ABSTRACT	90
13 LITERATURVERZEICHNIS	91
14 ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....	100
15 TABELLENVERZEICHNIS	101
16 ANHANG.....	102

1 EINLEITUNG

Diese Arbeit ist Teil eines größeren Projektes, das durch eine Kooperation mit dem Technikum Wien zustande gekommen ist und aus dem zwei Diplomarbeiten entstanden sind.

Die technisierte Welt nimmt einen immer größer werdenden Raum in unserem Leben ein und Kinder kommen heutzutage früh in Kontakt mit Computern. Der große Nutzen für die Wissenschaft ergibt sich daraus, dass technische Systeme wie Roboter oder I-pads einen hohen Aufforderungscharakter haben und Fähigkeiten und Wissen auf spielerische Art und Weise vermitteln können. Diesen zukunftsorientierten und vielversprechenden Ansatz haben wir genutzt um mit einem Robotertraining mögliche Effekte auf psychische Funktionen zu erzielen.

Das gemeinsame Ziel des Projektes ist es herauszufinden, ob ein Robotertraining mit Vorschulkindern einen Effekt auf die exekutiven Funktionen und das Emotionsverständnis ausübt. Meine Kollegin Linda Wulf beschäftigt sich in ihrer Diplomarbeit mit den exekutiven Funktionen, der Fokus dieser Arbeit liegt dagegen auf dem Emotionsverständnis. Der mögliche Einflussfaktor der Sprachfähigkeit und der Zusammenhang der Sprachfähigkeit mit dem Emotionsverständnis wurden untersucht. Darüberhinaus untersucht diese Arbeit, ob ein Zusammenhang zwischen der kindlichen Perspektivübernahme und einer Emotionsattribution aufbauend auf einem false belief besteht und ob durch das Training den Robotern vermehrt mental states zugeschrieben werden. Die Beeinflussung des Emotionsverständnisses durch das Robotertraining leitet sich aus einem Zusammenhang von Theory of Mind, exekutiven Funktionen und Emotionsverständnis ab. Um die angeführten Fragestellungen zu klären, erfolgte ein sechswöchiges Robotertraining mit Vorschulkindern. Diese Gruppe von Kindern wurde mit einer Kontrollgruppe, die kein Robotertraining erhielt, verglichen.

Der erste Teil dieser Arbeit ist theoretisch und befasst sich mit den für die Fragestellungen relevanten Themenbereichen: Theory of Mind, Emotionsverständnis, exekutiven Funktionen und Robotern.

Der zweite Teil der Arbeit ist methodisch und untersucht die postulierten Annahmen, die sich aus dem theoretischen Teil ableiten lassen.

2 Effects of Robotics – Roboter und Psychologie

Warum sollte ein Training zum Emotionsverständnis mit Robotern durchgeführt werden? Es scheint doch auf den ersten Blick, daß vor allem auch diese emotionale Komponente den Menschen vom Roboter unterscheidet. Dieser Frage soll hier zunächst nachgegangen werden, indem man den Nutzen des Roboters aus psychologischem Blickwinkel betrachtet.

Der Ansatz des Robotertrainings ergibt sich aus dem Zusammenhang der beiden Themengebiete „Roboter“ und „Psychologie“. Die Kognitionsforschung beschäftigt sich seit mehreren Jahrzehnten mit den Funktionsweisen von Computern und entdeckte bald, dass diese dem „menschlichen Problemlösen ähnelten“ (Solso, 2005, S. 23). Der Begriff der „künstlichen Intelligenz“ war geschaffen und es ergab sich ein Themengebiet an der Schnittstelle zwischen Informatik und Kognitionsforschung. Der Fokus dieser Arbeit liegt auf der Frage: Kann ein intelligentes computerisiertes System wie in unserer Studie die Roboter (Bee-Bots) die menschlichen Kognitionen und Emotionen beeinflussen? Wie geschieht diese Beeinflussung? Funktioniert die Förderung emotionaler Fähigkeiten durch Roboter?

Diese Fragen führen uns zu den „Social Robots“. Diese Roboter werden als Partner des Menschen angesehen und werden erschaffen, um unterstützende Funktionen zu übernehmen. Der Begriff der Human-Computer-Interaction zeichnet sie aus: Roboter als Assistenz in gesundheitlichen Bereichen (Rehabilitation, Therapie), als Tourguide oder Haushaltshilfe (Fong, Nourbakhsh, & Dautenhahn, 2003). All das ist in unserem Zeitalter möglich. Dadurch eröffnen sich immer weitere Entwicklungs- und Förderungsbereiche und längst hat der Roboter im psychologischen Bereich Einzug erhalten. Die „Maschinen als Therapiehelfer“ (Weber, 2006, S. 146).

Wir stellen heutzutage erstaunt fest, dass „der Umgang mit solchen künstlichen Agenten auch eine Wirkung auf unsere Emotionen oder soziale Kognitionen ausübt“ (Echterhoff, Bohner, & Siebler, 2006, S. 220).

So werden Roboter beispielsweise als soziale Mediatoren bei der Therapie von Autismus eingesetzt, um betroffenen Kindern soziale Fertigkeiten beizubringen (Werry, Dautenhahn, Ogden, & Harwin, 2001; Robins, Dautenhahn, Te Boekhorst, & Billard, 2005; Stanton, Kahn, Severson, Ruckert, & Gill, 2008). Stanton et al. (2008) setzten den Roboterhund „AIBO“ bei ihrer Studie ein und verglichen die Interaktionen autistischer Kinder mit AIBO und mit einem einfachen Spielzeughund (Kasha): Es zeigte sich, dass die Kinder mehr Wörter zu AIBO sprachen „and more often engaged in three types of behavior with AIBO typical of children without autism: verbal engagement, reciprocal interaction, and authentic interaction“ (Stanton et al., 2008, S. 271).

Shibata und Kollegen entwickelten Roboter „that provide psychological, physiological and social effects to human beings through physical interaction“ (Wada, Shibata, Saito, & Tanie, 2002, S. 1152). Diese tierähnlichen Roboter (eine Robbe namens Paro) wurden einer Seniorengruppe für fünf Wochen zur Verfügung gestellt. Durch die Interaktionen mit ihnen zeigte sich ein positiver Effekt auf die Vitalität und Kommunikation: Paro motivierte zum Kommunikationsaustausch und steigerte die Vitalität der Senioren (Wada et al., 2002). Positive Effekte bestätigten sich in weiteren Studie mit dem Roboter Paro. Dieser „encouraged them to communicate with each other and brought about psychological improvements“ (Wada & Shibata, 2007, S. 979). Darüberhinaus zeigte sich nach der Einführung der Roboter eine Verbesserung der organischen Stressreaktionen (Wada & Shibata, 2007). Auch im neuropsychologischen Bereich kann man auf gute Prognosen hoffen: Eine Robotertherapie mit Paro „has high

potential to improve the condition of brain activity in patients suffering from dementia” (Wada, Shibata, Musha, & Kimura, 2008, S. 59).

Ebenso zeigt die „robot assisted activity“ bei Kindern positive Wirkung. So konnte bspw. gezeigt werden, dass sich durch eine Interaktion mit AIBO (Roboter-Hund) die Stimmung von Kindern in Krankenhäusern verbesserte (Kimura, et al., 2004). Eine weitere Studie zeigte, dass auch die Interaktion mit der Robbe Paro zu einer Stimmungsbesserung bei jungen stationären Patienten führte, zur Kommunikation anregte und angstlindernd wirkte (Shibata, et al., 2001).

Eine aktuelle Studie beschäftigte sich mit der Wirkung von social robots auf negative Emotionen junger Patienten in der Pädiatrie: Das Beisammensein mit den Robotern unter Anwesenheit der Kindeseltern bewirkte eine Abnahme der „negative emotional traits“ (Okita, 2013).

Diese Ergebnisse demonstrieren die positive psychologische Wirkung von Robotern auf den Menschen. Die beiden Komponenten Emotionen und Roboter erscheinen nicht gegensätzlich, sondern durch die Auseinandersetzung mit Robotern werden psychologische Determinanten wie Emotionen positiv beeinflusst. Darüberhinaus liegt in der robot-assisted-therapy ein ökonomischer Nutzen. Denn Roboter sind in mehrfacher Auflage verfügbar als menschliche Therapeuten. Auch wenn sie (der derzeitigen Forschung zufolge) niemals vollkommen eine Mensch-zu-Mensch-Interaktion ersetzen können, können sie dennoch auf ihre Art und Weise zur Rehabilitation, Intervention und Prävention beitragen.

2.1 Roboter als Lerninstrumente

Der vorherige Abschnitt macht deutlich, in welchen psychologischen Bereichen Roboter eingesetzt werden und positive Effekte erzielen können. Die Idee eines Trainings zum Emotionsverständnisses durch Roboter erscheint nun sinnvoll. Um diese Idee noch

zu stützen und durch pädagogische Erkenntnisse zu erweitern, werden hier die Benefits von Robotern als Lerninstrumente dargestellt und die Verbindung von Robotern zu kognitiven Bereichen aufgezeigt:

Roboter wirken motivierend und stimulieren zum Lernen. Schüler finden Roboter interessant, ansprechend und haben Spaß in der Interaktion mit ihnen, „thus in this context, robots are basically viewed as instructional media“ (Shin & Sangah, 2007, S. 1041). Darüberhinaus können sie auch direkt etwas von ihnen lernen: „students can have opportunities to learn about knowledge, skills and attitudes in such areas as decision making, goal setting, logical thinking, problem solving and team spirit building“ (Kamen, 2004, zit. nach Shin & Sangah, 2007, S. 1041). Die Faszination, welche von den Robotern ausgeht, spiegelt sich wieder in TV-Programmen, Magazinen und erhältlichem Roboter-Spielzeug (Petre & Price, 2004). Die Roboter sind als Anreiz für Kinder zu sehen. Dieser Anreiz kann genutzt werden, um durch die Roboter gewisse Lernprozesse zu initiieren.

In unserem Robotertraining sollen die Kinder die Roboter (Bee-Bots) programmieren. Dieser Vorgang „leads them `via the back door` to learn about programming and engineering in a way that is both well-grounded and generisable“ (Petre & Price, 2004, S. 147). Sozusagen eine Möglichkeit, Lernen unterschwellig und auf spielerische Art zu stimulieren.

Studien zeigen, dass durch die Teilnahme an Roboter-Projekten, die Leistungen in Schulfächern wie Mathematik und Physik verbessert werden können (Nagchaudhuri, Singh, Kaur, & George, 2002). Sullivan (2008) stellt einen Bezug her, zwischen der Aktivität von Robotern und naturwissenschaftlichen Fähigkeiten. Gewisse Denkfähigkeiten sind erforderlich, denn „Robotics learning is strongly linked to..... computation, estimation, manipulation, and observation (Sullivan, 2008, S. 374).

Somit kann man davon ausgehen, dass durch die Interaktion/Auseinandersetzung mit Robotern kognitive Prozesse stimuliert werden.

Darüberhinaus wird durch die Interaktion von Kindern mit Robotern ihr Kybernetik-Verständnis gefördert (Levy & Mioduser, 2008) und Roboter dienen als „concrete environment for the exploration and construction of abstract concepts and schemas“ (Levy & Mioduser, 2008, S.353).

Die Bee-Bots, welche wir für unsere Studie verwendeten, können als geeigneter Einstieg in die technische Welt betrachtet werden, da sie durch ihren Aufforderungscharakter gut für kleine Kinder geeignet und leicht zu programmieren sind.

Bee-Bots „stimulate young learners' imagination and creativity“ (Spranger, 2007, S.2) und durch das gemeinsame Training in der Gruppe werden soziale Fertigkeiten und die Kommunikation untereinander gefördert. Desweiteren werden durch das Bewältigen von Aufgaben das logische Denken und Problemlösefähigkeiten angesprochen, sowie die visuell-räumlichen Fertigkeiten trainiert (Spranger, 2007).

Ein Hinweis zum erfolgreichen Interaktionsprozess zwischen Kindern und Robotern sei hier angemerkt: So schlussfolgerten Slangen, van Keulen, & Gravemeijer (2011), dass es für den Lernprozess von Kindern (10-12 Jahre alt) wichtig sei, dass die betreuenden Personen gewisse Kompetenzen mitbringen: Sie sollten hilfsbereit sein und die Aufmerksamkeit der Kinder lenken können. Desweiteren sollten sie anregend agieren, den Kindern Fragen stellen und mit Frustrationen der Kinder umgehen können.

In unserem konzipierten Robotertraining programmierten Vorschulkinder „Bee-Bots“. Dies sind kleine Marienkäfer-Roboter.

Auf dem „Rücken“ der Bee-Bots sind sieben Tasten, anhand derer man sie programmieren kann. Es gibt folgende Tasten¹:

- Vorwärts: Bee-Bot bewegt sich 150 mm nach vorne
- Rückwärts: Bee-Bot bewegt sich 150 mm zurück
- Links: Bee-Bot dreht sich um 90° nach links
- Rechts: Bee-Bot dreht sich um 90° nach rechts
- Go-Taste: Muss betätigt werden, um Programm zu starten
- Clear: Löscht das eingegeben Programm
- Pause: Eine Pause von einer Minute

Demnach funktionieren die Bee-Bots nach folgendem Prinzip: „The activities of reasoning (R) and acting (A) are always executed in the same way and form an R-A *loop*” (Slangen et al., 2011, S. 452).

Allein bei der Vorstellung des Ausführens dieser Programmierungen wird deutlich: Sie beanspruchen kognitive Funktionen. Diese Vorstellung und die in diesem Abschnitt beschriebenen Effekte leiten nun zum zugrundeliegenden Hintergrund des Forschungsvorhabens: Durch die Interaktion mit Robotern werden kognitive Prozesse stimuliert. Wie kognitive Funktionen (v.a. exekutive Funktionen) mit dem Emotionsverständnis zusammenhängen wird im späteren Verlauf der Arbeit geklärt. Zunächst soll noch die psychologische Bedeutung von Robotern für Kinder betrachtet werden, welche uns nun näher zum Bereich der Emotionen und der Theory of Mind leiten.

¹Die folgenden Informationen sind aus dem Manual der „Bee-Bots“ (TTS Group Ltd, 2006).

2.2 Die psychologische Bedeutung von Robotern

Im bisherigen Verlauf konnten schon einige bedeutende Funktionen von Robotern aufgezeigt werden. Es konnte gezeigt werden, dass Roboter in sozialen und emotionalen Bereichen Einsatz finden und positive Effekte erzielen. Dieser Abschnitt beschäftigt sich mit der psychologischen Bedeutung des Roboters für den Menschen und geht vor allem auf die vom Menschen vorgenommene Zuschreibung von „mental states“ ein.

Werden Roboter als menschenähnlich wahrgenommen? Wenn ja, könnte dies eventuell ihre Wirkung erklären.

Jeder, der einen Computer besitzt, hat diesen schon „beschimpft“ oder gebeten, doch bitte so zu funktionieren, wie es gewünscht ist. Wir personifizieren Computer. Bereits 1979 erschienen Belege dafür: In einem Experiment fand in 39 von 40 Fällen eine Personifizierung des Computers statt (Scheibe & Erwin, 1979). Nass und Kollegen beschäftigen sich intensiv mit der Computer-Mensch-Interaktion und stellten fest, dass Computer aufgrund ihrer Art und Weise zu kommunizieren, anzuweisen und zu interagieren „are close enough to human that they encourage social responses“ (Reeves & Nass, 1996, S. 22) und aus einem Experiment schlussfolgerten sie, dass „social responses to media were unconscious and automatic“ (Reeves & Nass, 1996, S. 24).

Findet diese unbewusste Personifizierung auch in der Interaktion mit Robotern statt?

Man kann Roboter aus verschiedenen Perspektiven betrachten (Slangen et al., 2011). Die für diese Arbeit interessante Perspektive ist die psychologische, bei welcher die Roboter „animated creatures“ (Slangen et al., 2011, S.453) sind. Schüler „attribute characteristics such as intention, consciousness, emotion, volition, or reflexes, or they mention limbs or organs implicitly referring to these attributes“ (Slangen et al., 2011, S. 453).

Melson et al. (2009) untersuchten das Verhalten und Verständnis von Kindern gegenüber echten Hunden und Roboter-Hunden (AIBO) und fanden heraus, dass „more children conceptualized the live dog, as compared to AIBO, as having physical essences, mental states, sociality, and moral standing“ (Melson, et al., 2009, S. 92). Erstaunlicherweise zeigte sich aber auch, dass mehr als die Hälfte der Kinder dem Roboter-Hund sowohl mental states, als auch moral standing & sociality zuschrieben. AIBO findet in mehreren Studien zu diesem Thema Einsatz. So zeigte sich in einer anderen Studie, dass zwei Drittel von den teilnehmenden Vorschulkinder dem Roboter AIBO mental states zugestehen. Allerdings bestätigen fast genauso viele Kinder, dass ein Stofftier-Hund mental states habe (Kahn, Friedman, Pérez-Granados, & Freier, 2006).

Die Beziehung zu AIBO wurde in einer Online-Studie durch Postings in speziellen Foren untersucht: 60 % der Forumsmitglieder schrieben AIBO mental states zu. Die Autoren postulieren, dass die Roboter-Tiere in Zukunft immer tierähnlicher werden und ihre Ergebnisse darauf hindeuten, dass diese immer mehr „psychological responses from humans“ hervorrufen werden (Friedman, Kahn, & Hagman, 2003, S. 279).

In einer aktuellen Studie von Kahn, et al. (2012) interagierten 90 Kinder (im Alter von 9, 12 und 15 Jahren) mit einem humanoiden Roboter (Robovie) und wurden anschließend interviewt. Die Mehrheit der Kinder glaubte „that Robovie had mental states (e.g., was intelligent and had feelings) and was a social being (e.g., could be a friend, offer comfort, and be trusted with secrets)“ (Kahn, et al., 2012, S. 303). Im Altersvergleich zeigte sich, dass mehr als die Hälfte der 15-Jährigen Kinder “conceptualized Robovie a mental, social, and partly moral other, they did so to a lesser degree than the 9- and 12 years old“ (Kahn, et al., 2012, S. 303).

Es kann vermutet werden, dass „robotic pets, which are both interactive and opaque (i.e., their inner workings are not visible), encourage the child or adult to treat them in psychological terms, as having intentionality and personality (Turkle, 1995, zit. nach Melson et al. 2009, S. 100).

In einer Studie (Levy & Mioduser, 2008) fand eine individuelle Interaktion in einem über fünf Einheiten stattfindenden Programm statt, in dem die Kinder anhand von Regeln lernten, das Verhalten eines Roboters zu programmieren. Es wurden die Perspektiven der Kinder untersucht, mit denen sie den „self-regulating mobile robot“ (Levy & Mioduser, 2008, S. 337), erklärten. Es zeigte sich, dass die Kinder vorwiegend die technologische Perspektive benutzten, um das Roboterverhalten zu erklären. Die Aufgaben stiegen mit ihrem Schwierigkeitsgrad und es zeigte sich, dass die Kinder bei schwierigen Aufgaben zu einer psychologischen Perspektive switchen. Beispiele für eine solche psychologische Perspektive waren: Der Roboter „...doesn't know... doesn't want to see... doesn't understand what is...“ (Levy & Mioduser, 2008, S. 345). Somit wurden dem Roboter Wissen und Intentionen zugeschrieben. Dieser Perspektivwechsel wird damit erklärt, dass Kinder bei komplexeren Interaktionen, bei denen die Aufgabe für sie zu schwierig wird, die einfachere psychologische Beschreibung anwenden (Levy & Mioduser, 2008).

Speziell auf die Interaktion mit den Bee-Bots zeigte sich, dass Kinder den Bee-Bots oft lebensechte Eigenschaften zuschreiben und eine emotionale Bindung zum Bee-Bot aufbauen (Sprainger, 2007).

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die dargestellten Studienergebnisse zeigen, dass Kinder den Robotern vermehrt mentale Zustände zuschreiben und in der Interaktion mit Robotern Emotionen involviert sind. Daraus ergibt sich ein Nutzen im Bezug auf die „robot assisted therapy“. Denn wenn Roboter ähnlich wie Tieren oder Men-

schen wahrgenommen werden können, können wir Menschen auf ähnliche Art und Weise von diesen profitieren (wie zu Beginn der Arbeit dargestellt).

Um auf die Hintergründe der Attributionen von mental states einzugehen, behandelt der nächste Abschnitt die „Theory of Mind“.

3 THEORY OF MIND

In diesem Kapitel werde ich die Theory of Mind (ToM) und ihre Erfassung mittels „false-belief“-Aufgaben vorstellen. Desweiteren gebe ich einen kurzen Überblick über die Entwicklung der ToM bei Vorschulkindern.

2.1 Definition & Bedeutung

Was ist eine Theory Mind?:

Premack und Woodruff (1978) definieren ToM als die Fähigkeit, anderen Menschen und sich selbst mentale Zustände zuzuschreiben. Die Fähigkeit zu wissen, dass andere Menschen Wünsche, Gedanken und Überzeugungen haben. Diese Zustände sind nicht direkt beobachtbar und der Mensch nutzt sie, um sein eigenes und das Verhalten anderer vorherzusagen (Premack & Woodruff, 1978). Die Theory of Mind muss man in den Kontext solcher Metarepräsentationen stellen, denn „mental states such as beliefs and desires are representations that mediate our activity in the world“ (Astington & Dack, 2008, S. 345). Ein Mensch, der ein Verständnis der Metarepräsentationen entwickelt hat, versteht, dass eine Person aufgrund ihrer mentalen Repräsentation handeln wird. Er hat die Fähigkeit „to represent one`s own and another person`s different relationship to the same situation“ (Astington & Dack, 2008, S. 343). Wenn man sich diese Fähigkeit vor Augen führt und überlegt wozu sie denn hilfreich sein könnte, wird die Bedeutung und der Kontext dieser Fähigkeit bewusst:

Wir erklären unser Verhalten indem wir uns auf unsere Wünsche, Überzeugungen und auf andere mentale Zustände beziehen und versuchen das Verhalten anderer Menschen durch die Interpretation derer mentalen Zuständen zu erklären und vorherzusagen. Diese Vorgänge sind maßgebend für die soziale Interaktion. Somit ist die Theory of Mind wichtig für's soziale Verständnis (Astington & Dack, 2008).

Anders ausgedrückt: Die „ToM ist die Grundlage sozialen... Verhaltens.“ (Förstl, 2007, S. 4). Durch das Hineinversetzen in einen anderen Menschen kann das Individuum die Gefühle und Absichten des anderen verstehen und sich auch entsprechend verhalten.

2.2 Erfassung der Theory of Mind

Zur Erfassung der ToM bei Kindern wurden „false-belief-Aufgaben“ entwickelt (u.a. Wimmer & Perner, 1983). Diese Aufgaben testen die Fähigkeit, eine andere Überzeugung als die eigene anzunehmen. Doherty formuliert passend „False belief has been so widely used because it creates a distinction between reality and someone's mental representation of reality“ (Doherty, 2009, S. 5). Die klassische Aufgabe ist die Maxi-Aufgabe (Wimmer & Perner, 1983). Den Kindern wird folgendes Szenario präsentiert: Maxi legt die Schokolade an einen Ort in der Küche und geht raus zum spielen, inzwischen kommt die Mutter von Maxi in die Küche und legt die Schokolade an einen anderen Ort. Nun kommt Maxi vom Spielen zurück und möchte die Schokolade holen. Die Kinder werden gefragt, wo Maxi die Schokolade suchen wird. In der Studie von Wimmer & Perner (1983) antworteten alle Kinder im Alter von drei Jahren falsch und würden nicht an dem Ort suchen, wo Maxi die Schokolade hingelegt hatte, sondern dort, wo die Mutter sie hingelegt hatte. Diese Kinder konnten nur ihre eigene Überzeugung annehmen, nämlich die, dass die Mutter die Schokolade an einen anderen Ort gelegt hatte. Sie konnten sich nicht in Maxis Lage versetzen, der nicht wissen konnte,

dass die Schokolade nicht dort ist, wo er sie hingelegt hatte. Dies lässt die Frage aufkommen, ab wann Kinder die Fähigkeit besitzen, eine andere Überzeugung als ihre eigene anzunehmen. Dieser Frage wird im nächsten Abschnitt nachgegangen.

2.3 Theory of Mind bei Vorschulkindern

Die Theory of Mind entwickelt sich gegen Ende des Vorschulalters. Die Bewusstwerdung über „mental life“ beginnt weitaus früher, aber die Entwicklung der Fähigkeit menschliches Verhalten zu erklären und voraussagen unter Anwendung von „false belief“ und intentional causation“ ist gegen Ende der Vorschuljahre anzusiedeln (Astington & Dack, 2008, S. 346).

Wie sich in der Studie von Wimmer & Perner (1983) zeigte, konnten die Kinder im Alter von drei bis vier Jahren die false-belief-Aufgabe nicht lösen. Eine Erklärung hierfür findet sich bei Piaget. Dreijährige Kinder haben eine egozentrische Sichtweise. Sie nehmen nur ihre eigene Überzeugung wahr und verstehen nicht, dass andere Menschen andere Überzeugungen haben könnten (vgl. Astington & Dack, 2008, S. 349). Dieser Zusammenhang zwischen false-belief-Verständnis und Egozentrismus des Kindes ist für diese Arbeit relevant, da ich unter anderem untersuche, ob zwischen einer Emotionsattribution aufbauend auf einem false belief und einer Aufgabe zur Perspektivübernahme ein Zusammenhang besteht. Um den Egozentrismus des Kleinkindes zu erfassen, dient der Drei-Berge-Test. Bei diesem Test geht es darum, eine andere Perspektive als die eigene wahrzunehmen. Der Drei-Berge-Test (Piaget & Inhelder, 1956 zitiert nach Siegler, DeLoache, & Eisenberg, 2011) läuft folgendermaßen ab:

Als Material dient ein Modell aus drei unterschiedlich großen Bergen. Dieses Modell wird den Kindern präsentiert und sie werden gebeten, dem Versuchsleiter mitzuteilen, welche Perspektive eine Puppe hätte, die die Szene aus einem anderen Blickwinkel sehen würde als sie selber.

Nach Piaget sind vierjährige Kinder meist nicht in der Lage, sich in eine andere Perspektive hinein zu versetzen und geben ihre eigene Perspektive wieder (Siegler et al., 2011). Hier besteht also sowohl ein inhaltlicher als auch ein altersbedingter Zusammenhang zu den klassischen false-belief-Aufgaben.

Zurück zur Maxi-Aufgabe: Es zeigte sich, dass, mehr als die Hälfte der Vier bis Sechsjährigen und fast alle (86 %) der Neunjährigen die Maxi-Aufgabe richtig lösten (Wimmer & Perner, 1983).

Auch die Meta-Analyse von Wellmann, Cross & Watson (2001) zeigt, dass sich vor allem im Vorschulalter wichtige Entwicklungsschritte in der ToM vollziehen. Die Fähigkeit zur Lösung von false-belief-Aufgaben nimmt mit steigendem Alter zu. Dreijährige lösen die Aufgaben meist nicht, mit dreieinhalb Jahren lösen 50 % der Kinder die Aufgaben. Ab einem Alter von vier Jahren ändert sich dies und Kinder zeigen eine signifikant bessere Performance bei den Aufgaben (Wellmann et al., 2001). Vierjährige können somit die Überzeugung von Maxi annehmen, auch wenn sie wissen, dass diese falsch ist. Sie können verstehen, dass Maxi eine andere Überzeugung hat als sie selbst (Astington & Dack, 2008).

Die folgende Tabelle soll einen zusammenfassenden Überblick über die Entwicklung der ToM in den Vorschuljahren geben:

Tabelle 1

Entwicklung der ToM in den Vorschuljahren (nach Astington & Dack, 2008, S. 347)

Alter	Entwicklung
Geburt - 18 Monate	Soziale Wahrnehmung
18 Monate - 3 Jahre	Bewusstsein über mentale Zustände
4-5 Jahre	Metarepräsentationen

Kinder im Vorschulalter verstehen, dass Wünsche, Überzeugungen und Intentionen von Menschen mentale Repräsentationen sind und dass Handlungen von Menschen auf diesen Repräsentationen beruhen bzw. durch diese vermittelt werden. Sie können verstehen, dass die mentale Repräsentation von jemand anderem sich von ihrer eigenen unterscheiden kann und sie können die Handlung vorhersagen, welche jemand aufgrund seiner Repräsentation ausführen wird (Astington & Dack, 2008).

3 EMOTIONSVERSTÄNDNIS

Dieses Kapitel gibt einen Überblick über die Bedeutung des Emotionsverständnisses, dessen kindlicher Entwicklung, stellt den Bezug zur Theory of Mind und wichtige Ergebnisse von Trainingsstudien dar.

3.1 Definition und Bedeutung des Emotionsverständnisses

Siegler, DeLoache und Eisenberg (2005) definieren Emotionsverständnis als: „Verständnis davon, wie man Emotionen identifiziert, was sie bedeuten, welche sozialen Funktionen sie besitzen und was sie beeinflusst“ (S.570).

Das Verstehen von Emotionen spielt eine wichtige Rolle bei der Entwicklung der sozialen Kompetenz, sowie bei der Selbstregulation eigener Emotionen. Auch die Fähigkeit auf Emotionen anderer Personen adäquat zu reagieren hängt mit dem Emotionsverständnis und der damit verbunden sozialen Kompetenz zusammen (Siegler et. al, 2005; McDowell, O`Neil, & Parke, 2000).

Um das Emotionsverständnis in seiner wichtigen Funktion zu erklären, muss man es in den Kontext emotionaler Kompetenzen setzen. Zu den emotionalen Kompetenzen „gehören vor allem die Fähigkeiten, sich seiner eigenen Gefühle bewusst zu sein, Gefühle mimisch oder sprachlich zum Ausdruck zu bringen und eigenständig zu

regulieren sowie die Emotionen anderer zu erkennen und zu verstehen“ (Petermann & Wiederbusch, 2008, S. 13). Die Bausteine des Emotionsverständnisses im Kontext emotionaler Kompetenz sind folgende: die Unterscheidung eigener Gefühlszustände und der Gefühlszustände anderer, der Einsatz des Emotionsvokabulars bei der Gefühlskommunikation (Denham, 1998 zit. nach Petermann & Wiederbusch, 2008, S. 16). Das Emotionsverständnis von Kindern beeinflusst ihre emotionalen Reaktionen und die Regulation von Gefühlen (Siegler, DeLoache, & Eisenberg, 2011). Die Emotionsregulation wiederum umfasst die Kompetenz positive und negative Gefühle bewältigen zu können (Denham, 1998 zit. nach Petermann & Wiederbusch, 2008).

Die Bedeutung und der Kontext des Emotionsverständnisses werden deutlicher, wenn man die Ergebnisse folgender Studien betrachtet:

Kinder, die ein höheres Maß an situativem Emotionsverständnis haben und ein sozialeres Verhalten aufweisen, werden als beliebt betrachtet (Denham, McKinley, Couchoud, & Holt, 1990).

Hughes, Dunn und White (1998) zeigten, dass schwer erziehbare Kinder ein geringes Maß an Emotionsverständnis und exekutiver Kontrolle haben und „delay and deviance in [...] understanding of mind“ (S. 992) aufweisen. Bei einer Videoanalyse (Hughes, White, Sharpen, & Dunn, 2000) zeigte sich, dass diese Kinder vermehrt negative Gefühle und antisoziales Verhalten zeigten und im Vergleich zur Kontrollgruppe weniger emphatisch und prosozial antworteten. Eine Langzeitstudie (Dunn & Herrera, 1997) zeigte den Zusammenhang von Emotionsverständnis und der Fähigkeit zur Konfliktlösung auf. Southam-Gerow und Kendall (2000) berichteten, dass Kinder & Jugendliche mit einer nach DSM-IV² klassifizierten Angststörung ein schlechteres Emotionsverständnis in den Bereichen „Hiding emotions and changing emotions“ (S.

² Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders-IV

319) aufwiesen als Kinder und Jugendliche ohne klassifizierte Angststörung. In einer anderen Studie zeigte sich bei Schulkindern ein Zusammenhang zwischen Verhaltensproblemen und mangelndem Emotionsverständnis (Cook, Greenberg & Kusche, 1994).

Aus diesen Ergebnissen lässt sich der Schluss ziehen, dass ein gut entwickeltes Emotionsverständnis zur psychischen Gesundheit beiträgt.

3.2 Die Entwicklung des Emotionsverständnisses bei Kindern

Ein allgemeingültiges Modell zur Entwicklung des Emotionsverständnisses existiert bis dato nicht. Hier werde ich das hierarchische Modell von Pons, de Rosnay & Harris (2004) beschreiben, da sich das Erhebungsinstrument (Test of Emotional Comprehension von Pons & Harris, 2000) meines Methodenteils mit deren Modell deckt. .

Pons et al. (2004) unterscheiden bei der Entwicklung des Emotionsverständnisses neun Komponenten. Kennzeichnend ist, dass sich das Emotionsverständnis jeder Komponente mit zunehmendem Alter verbessert und dass die verschiedenen Komponenten untereinander hierarchisch aufgebaut sind und dementsprechend zusammenhängen. Studien zeigten, dass bei der Entwicklung des Emotionsverständnisses individuelle Unterschiede bestehen, diese Unterschiede relativ stabil sind (Pons & Harris, 2005; Brown & Dunn, 1996) und dass sie im Zusammenhang stehen mit verschiedene Faktoren wie Sprachfähigkeit, Alter und Familienverhältnissen (Pons, Lawson, Harris, & de Rosnay, 2003; Adams, Summers, & Christopherson, 1993; Cutting & Dunn, 1999). So konnte gezeigt werden, dass 72 % der Varianz des Emotionsverständnisses durch Alter und Sprachfähigkeit erklärt werden konnte. 27 % konnten nur durch die Sprachfähigkeit erklärt werden (Pons et al., 2003) und die Korrelation zwischen Sprachfähigkeit und Emotionsverständnis war hoch ($r = 0.81$).

Die erste Komponente umfasst das Erkennen von Emotionen und wird als „Recognition“ (Pons et al. 2004, S. 128) bezeichnet. Im Alter von etwa drei bis vier Jahren können die meisten Kinder die Grundemotionen Freude, Wut, Trauer und Angst erkennen, unterscheiden und benennen (Cutting & Dunn, 1999; Denham, 1986). Diese Fähigkeit „hilft den Kindern, angemessen auf ihre eigenen Emotionen und die Emotionen anderer zu reagieren“ (Siegler, DeLoache, & Eisenberg, 2011, S.409).

In derselben Altersspanne entwickeln Kinder ein Verständnis dafür, wie Emotionen anderer Kindern von äußeren Umständen beeinflusst werden. In der Studie von Cutting und Dunn (1999) wurde mittels einer Aufgabe zur affektiven Perspektivübernahme (Denham, 1986) diese Fähigkeit untersucht. Ein sehr großer Teil der teilnehmenden Kinder (115 von 128) konnte den Zusammenhang zwischen gegebener Situation und der damit verbundenen Emotion herstellen, z.B. „dass jemand Freude bei einem Zoobesuch empfindet oder sich während eines Alptraums fürchtet. Diese zweite Komponente bezeichnen Pons et al. (2004) als „external cause“ (S. 128). Wie oben beschrieben hängt das Emotionsverständnis eng mit der sozialen Kompetenz zusammen und auch hier erkennt man u.a. wieder den Sinn dieser Fähigkeit im Sozialen Miteinander, denn das Wissen der Emotionsursachen „ist auch wichtig, um Verhalten und Motive bei sich selbst und bei anderen zu verstehen“ (Saarni et al., 2006 zit. nach Siegler, DeLoache, & Eisenberg, 2011).

Im Alter von etwa drei bis fünf Jahren entwickelt sich die dritte Komponente „Desire“ (Pons et al., 2004, S. 128). Kinder erkennen, dass Wünsche einen Einfluss auf die Emotionsreaktionen haben. Sie verstehen, dass die Emotionsreaktion abhängig ist von den Wünschen, die eine Person bezüglich einer Situation hegt (Harris, Johnson, Hutton, Andrews, & Cooke, 1989).

Die vierte Komponente „Belief“ (Pons et al., 2004, S. 128) entwickelt sich im Alter von vier bis sechs Jahren. Kinder erkennen nun, dass Emotionsreaktionen durch Überzeugungen, die eine Person hat, bestimmt werden. Harris et al. (1989) testeten 72 Kinder und fanden heraus, dass Vorschulkinder erkennen, dass eine situative Emotionsreaktion sowohl von den Überzeugungen als auch von den Wünschen abhängt, welche eine Person bezüglich der Situation hat.

Zwischen drei und sechs Jahren entwickeln Kinder ein Verständnis dafür, dass Emotionen und Erinnerungen zusammenhängen (fünfte Komponente „Reminder“ (Pons et al., 2004, S.128)). So können sie zum Beispiel erklären, warum eine Person, die in der Vergangenheit etwas Negatives erlebt hat und sich aktuell in einer positiven Situation befindet, negative Gefühle hat (Lagattuta & Wellmann, 2001). Dieses Verständnis hilft Kindern „die emotionalen Reaktionen bei sich und bei anderen in Situationen zu verstehen, die an sich emotionsneutral erscheinen“ (Siegler, DeLoache, & Eisenberg, 2011, S. 410). Die Kinder wissen auch, dass Emotionen mit der Zeit abflachen und nicht mehr so intensiv empfunden werden, wie in der Situation, als sie ausgelöst worden sind (Harris, 1983).

Mit zunehmendem Alter verwenden Kinder verschiedene Strategien zur Emotionsregulation. Diese sechste Komponente „Regulation“ (Pons et al., 2004, S. 128) entwickelt sich in verschiedenen Stadien. Allgemein lässt sich sagen, dass die jeweilige Regulationsstrategie von der jeweiligen Situation und vom Alter der Kinder abhängig ist. Kinder im Alter von sechs bis sieben Jahren verwenden eher Verhaltensstrategien wie z.B. schreien, um eine unangenehme Situation zu ändern. Ältere Kinder dagegen versuchen eher, sich der Situation anzupassen und verwenden psychologische Regulationsstrategien, wie zum Beispiel Ablenkung (Band & Weisz, 1988). Diese Veränderung im Anwenden von Regulationsstrategien kann mit einer

Änderung des Emotionsverständnisses erklärt werden, es entwickelt sich von einem behavioralen zu einem mentalen Verständnis (Terwogt & Stegge, 1995). Ergebnisse einer Studie von Janke (2010) zeigen, dass Kinder schon ab dem Alter von drei Jahren ein Verständnis von wirksamen und unwirksamen Strategien zur Emotionsregulation entwickeln und dass diese Entwicklung mit dem Konzept der Theory of Mind übereinstimmt. Kinder im Alter von drei Jahren verstehen behaviorale Regulationsstrategien besser als mentale Strategien und zwischen drei und fünf Jahren steigt das Verständnis von effektiven Regulationsstrategien deutlich an (Janke, 2010). Die Selbstregulierung von Emotionen „umfasst den Prozess, innere Gefühlszustände, emotionsbezogene physiologische Prozesse, emotionsbezogene Kognitionen und emotionsbezogenes Verhalten einzuleiten, zu unterdrücken oder zu verändern, um die eigenen Ziele zu erreichen“ (Siegler, DeLoache, & Eisenberg, 2011, S. 413). Höhere soziale Fähigkeiten und verringertes Problemverhalten gehen mit der Selbstregulation von Emotionen einher (Siegler, DeLoache, & Eisenberg, 2011).

Zwischen vier und sechs Jahren entwickeln Kinder ein Verständnis dafür, dass ein Unterschied bestehen kann zwischen dem erlebten Gefühl und dessen Ausdruck (Gosselin, Warren, & Diotte, 2002; Gardner, Harris, Ohmoto, & Hamazaki, 1988; Harris, Donnelly, Guz, & Pitt-Watson, 1986).

Harris et al. (1986) untersuchten dieses Verständnis der siebten Komponente „Hiding“ (Pons et al., 2004, S.129) und fanden heraus, dass Sechsjährige eine gute Fähigkeit zur Unterscheidung zwischen erlebtem und gezeigtem Gefühl besitzen und dass diese Fähigkeit beschränkt auch schon bei Vierjährigen vorhanden ist. Die Ergebnisse von Gardner et al. (1988) unterstützen diese Befunde. Sie zeigen, dass sechsjährige Kinder die Diskrepanz zwischen der wirklich gefühlten Emotion und der gezeigten Emotion „systematischer“ (Gardner et al., S. 203) verstanden als die vierjährigen Kinder und

dass dieses Können abhängig ist von der kognitiven Fähigkeit. Wozu dient das „Verstecken von Emotionen“? Diese Fähigkeit steht im Kontext einer verbesserten „Kenntnis von Ausdrucksregeln – informellen Normen einer sozialen Gruppe darüber, wann, wo und wie sehr man Emotionen zeigen und wann und wo der Ausdruck von Emotionen unterdrückt oder maskiert werden sollte“ (Siegler, DeLoache, & Eisenberg, 2011, S. 411).

Mit der achten Komponente „Mixed“ (S. 129) beschreiben Pons et al. (2004), dass man mehrere Gefühle gleichzeitig erleben kann und dass diese auch „ambivalent“ (S.129) sein können. Das Verständnis dafür, entwickelt sich ab ungefähr acht Jahren. In einer Studie von Donaldson und Westerman (1986) wurde aufgezeigt, dass zehn bis elfjährige die Fähigkeit zum Verstehen von Ambivalenz besitzen. Terwogt, Koops, Oosterhoff und Olthof (1986) verglichen jüngere Kinder (von 5, 11³ Jahren bis 6, 10 Jahren) mit älteren (9,3 Jahre bis 11,1 Jahre), indem sie ihnen Geschichten erzählten, welche zwei verschiedene Gefühle hervorrufen konnten. Die Ergebnisse zeigten, dass die jüngere Altersgruppe dazu tendierte, eines der beiden Gefühle nicht zu beachten. Dieser Effekt trat besonders dann auf, wenn es sich um zwei gegensätzliche Gefühle handelte. Die hier erlangten Entwicklungsstufen „gestatten es Kindern, die Verwicklungen emotionaler Erfahrungen besser und im Zusammenhang zu verstehen“ (Siegler, DeLoache, & Eisenberg, 2011, S. 410).

Mit der neunten Komponente „Morality“ (Pons et al., 2004, S.128) entwickeln Kinder ab circa acht Jahren ein Verständnis dafür, dass negative Gefühle durch unmoralisches Verhalten und positive Gefühle durch moralisches Verhalten entstehen (Lake, Lane, & Harris, 1995). In einer Studie von Nunner-Winkler und Sodian (1988) wurden 104 Kinder im Alter von vier bis acht Jahren auf ihr Moralverständnis hin untersucht. Die

³ Die Altersangabe erfolgt im Format: Jahre, Monate

Figur einer Geschichte zeigte ein unmoralisches Verhalten und die Kinder sollten dieser Figur Emotionen zuschreiben. Fast alle vierjährigen Kinder waren der Meinung, dass die Figur positive Emotionen empfinden würde und bezogen sich dabei auf das erfolgreiche Ergebnis der Handlung. Alle achtjährigen Kinder schrieben der Figur negative Gefühle zu und bezogen sich dabei auf die Moral der Handlung.

Die Analyse von Pons et al. (2004) ergab, dass sich die neun Komponenten in drei Gruppen hinsichtlich ihres Schwierigkeitsgrades einteilen lassen:

Tabelle 2

Schwierigkeitslevels der Emotionskomponenten (nach Pons et al., 2004)

Gruppe	Komponenten
Externale Aspekte von Emotionen Leicht	„Recognition“ (I), „Reminder“ (V), „External causes“ (II)
Mentale Aspekte von Emotionen Mittel	„Belief“ (IV), „Desire“ (III), „Hiding“ (VII)
Reflexive Bewertung von Emotionen Schwer	„Morality“ (XI), „Regulation“ (VI), „Mixed“ (VIII)

Die meisten Kinder ab einem Alter von fünf Jahren zeigten das Verständnis der Komponenten, die der „leichten“ Gruppe zuzuordnen sind. Die Mehrzahl der Kinder ab einem Alter von sieben Jahren zeigten das Verständnis der Komponenten der „mittleren“ Gruppe und Kinder zwischen neun und elf Jahren konnten die Komponenten der „schweren“ Gruppe verstehen. Damit lässt sich das Emotionsverständnis in drei Entwicklungsstufen einteilen, welche hierarchisch aufgebaut sind. Das Erreichen der vorherigen Stufe ist „notwendig“ (Pons et al., 2004, S. 148) um die nächst höhere zu entwickeln.

3.3 Emotionsverständnis und Theory of Mind

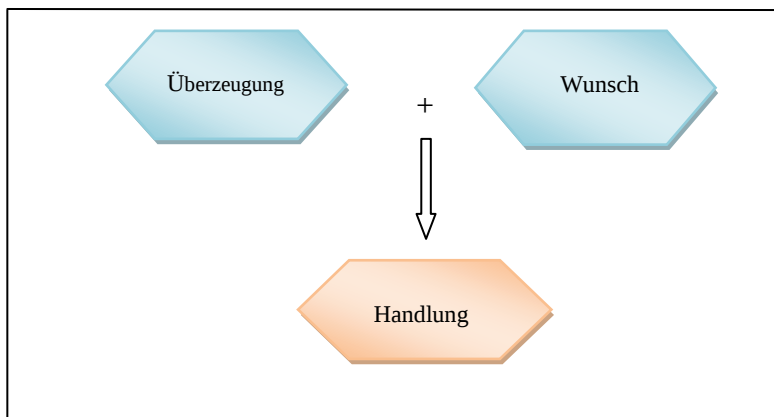
Bei Betrachtung der Aufgaben, welche zur Erhebung von Theory of Mind und Emotionsverständnis benutzt werden, wird der Zusammenhang beider Konstrukte deutlich, da sie erfordern, dass Kinder „set aside their own mental states and reason about a character`s perspective“ (Weimer, Sallquist, & Bolnick , 2012, S. 282).

Das Emotionsverständnis von Kindern und ihr Verständnis für false-belief-Aufgaben weisen einen Zusammenhang auf (Cutting & Dunn, 1999). Beide Fähigkeiten scheinen unterschiedliche „aspects of social cognition“ zu sein (Cutting & Dunn, 1999, S. 863) und sind eng verbunden mit der Sprachfähigkeit und dem Alter (Cutting & Dunn, 1999). Auch wenn die beeinflussenden Faktoren Sprachfähigkeit und Alter kontrolliert werden, zeigt sich weiterhin ein Zusammenhang (Cutting & Dunn, 1999; Harwood & Farrar, 2006). Desweiteren zeigt sich eine hohe Korrelation zwischen dem Bildungsgrad der Mutter und dem Emotionsverständnis und false belief der Kinder (Cutting & Dunn, 1999).

Weimer et al. (2012) untersuchten mittels false-belief-Aufgaben und einer abgewandelten Version des Test of Emotion Comprehension (Pons & Harris, 2000) den Zusammenhang von Theory of Mind-Verständnis und Emotionsverständnis. Es zeigte sich ein Zusammenhang zwischen dem Verständnis von externalen Aspekten von Emotionen und dem Theory of Mind-Verständnis. Kinder, welche bessere Ergebnisse im Test of Emotion Comprehension aufwiesen, hatten auch bessere Ergebnisse bei den Fragen zur Theory of Mind; wobei man hinzufügen muss, dass sich nicht immer ein Zusammenhang beider Konstrukte zeigt (Dunn, Brown, Slomkowski, Tesla, & Youngblade, 1991).

Wenn man die Entwicklung der ToM betrachtet, zeigt sich, dass Dreijährige Voraussagen darüber machen können, wie sich jemand fühlen wird, wenn sein Wunsch in Erfüllung geht oder unerfüllt bleibt. Sie wissen, dass andere Menschen Gefühle haben (Astington & Dack, 2008). Besonders bei der belief-Komponente (Pons et al., 2004) des Emotionsverständnisses, die sich zwischen vier und sechs Jahren entwickelt, zeigt sich dieser Bezug zur Theory of Mind. Kinder verstehen, dass emotionale Reaktionen von Wünschen und Überzeugungen abhängig sind (Harris et al., 1989). Wie in Abbildung eins dargestellt, dient die ToM zur Vorhersage und Erklärung von Verhalten und Verhalten geschieht aufgrund von Wünschen und Überzeugungen (Astington & Dack, 2008).

Abbildung 1 Grundprämisse der ToM (nach Astington & Dack, 2008, S. 346)



Wenn ein Kind die Wünsche und Überzeugungen einer Person kennt, dann kann es auch eine Vorhersage über deren Verhalten treffen. Genau die Fähigkeit, welche in den false-belief-Aufgaben eingesetzt wird, wird auch bei der belief-Komponente eingesetzt (Kinder verstehen, dass eine Emotionsreaktion durch die Überzeugung, welche eine Person hat, bestimmt wird (Pons et al., 2004)).

3.4 Emotionsverständnis & Theory of Mind - Trainingsstudien

Bei Betrachtung der Bedeutung des Emotionsverständnisses erscheinen intervenierende und präventive Maßnahmen zum Training des Emotionsverständnisses sinnvoll. Eine solche Förderung der emotionalen Kompetenz „soll Kinder sowohl dazu befähigen, mit ihren eigenen Gefühlen angemessen umzugehen als auch in sozialen Interaktionen auf die Gefühle anderer angemessen einzugehen“ (Petermann & Wiederbusch, 2008, S. 6). Einige Studien zeigen, dass es möglich ist, emotionale Kompetenzen zu trainieren (u.a. Pons, Harris, & Doudin, 2002; Peng, Johnson, Pollock, Rosalind, & Harris, 1992; Benett & Hiscock, 1993; Elfenbein, 2006; Gavazzi & Ornaghi, 2011).

Ergebnisse von Pons et al. (2002) zeigten einen positiven Einfluss des Trainings SMILE⁴ (Harrison & Paulin, 2000) auf das Emotionsverständnis neunjähriger Schulkinder. Das Emotionsverständnis wurde vor und nach dem Zeitpunkt des Trainings sowohl von der Versuchs- als auch von der Kontrollgruppe mittels des Test of Emotion Comprehension (Pons & Harris, 2000) erhoben. Nach einem dreimonatigem Training der Versuchsgruppe zeigte sich, dass das Training einen signifikanten Effekt auf das Emotionsverständnis hatte. 83 % der Kinder der Versuchsgruppe zeigten eine Verbesserung im Emotionsverständnis, in der Kontrollgruppe zeigte sich diese bei nur 22% der Kinder (Pons et al., 2002).

Ein videogestütztes zehnwöchiges Training zum Verstehen von „conflicting emotions“, zeigte dass die Kinder (im Alter von 6 Jahren) der Versuchsgruppe mehr Hinweise zum Verständnis der „conflicting emotions“ zeigten als Kinder der Kontrollgruppe (Benett & Hiscock, 1993). Peng und Kollegen zeigten, dass Kinder (6-7 Jahren), die zuvor

⁴ SMILE ist ein Lehrprogramm aus Großbritannien, welches für Schulen in Oxfordshire entwickelt wurde. Es enthält einige Aspekte zur Entwicklung des Emotionsverständnisses (Pons et al., 2002).

wenig Verständnis von „mixed emotions“ aufwiesen, mehr Erkenntnis nach Trainingssessions zeigten (Peng et al., 1992).

Ergebnisse eines Trainings zur Beurteilung von Emotionsausdrücken, lassen vermuten, dass es möglich ist durch Training über Feedback die emotionale Wahrnehmung zu verbessern (Elfenbein, 2006). Gavazzi & Ornaghi (2011) zeigten, dass „conversational language games“ (S. 1124) einen positiven Effekt auf das Emotionsverständnis von Vorschulkindern ausübten. Slaughter & Gopnik (1996) trainierten Kinder im Alter von 3 ½ Jahren mit „mental state tasks and ... feedback“ (S. 2967). Nach dem zweiwöchigen Training, zeigten diese Kinder eine bessere false-belief-Leistung als die Kinder der Kontrollgruppe. Eine Studie mit 60 teilnehmenden Vorschulkindern untersuchte den Effekt von Sprache auf die Theory of Mind-Leistungen. Es zeigte sich, dass Gruppe, welche ein Training „on sentential complements“ erhielten, ihre Leistungen signifikant bei den Theory of Mind- Aufgaben verbesserten (Hale & Tager-Flusberg, 2003).

Besondere Aufmerksamkeit erhält die Förderung der sozial-emotionalen Kompetenzen im Rahmen von Trainings bei autistischen Kindern: Ergebnisse einer siebenmonatigen Intervention für die Förderung des sozial-emotionalen Verständnisses und der sozialen Interaktion von Kindern im Alter von acht bis 17 Jahren, zeigten Verbesserungen in den drei Bereichen Emotionsverständnis und soziale Kognition/soziales Problemlösen. Bezogen auf das Emotionsverständnis, verbesserten die Kinder ihr Emotionswissen. Der Autor zieht u.a. folgenden Nutzen aus der Förderung: „Their increased ability to describe specific instances of various emotions after treatment may indicate an improvement in children`s recognition and awareness of their own emotional cues after treatment“ (Bauminger, 2002, S. 294). Diese Ergebnisse unterstreichen die Aussage „that emotions can be taught and that social understanding can be improved as an

outcome of training“ (Bauminger, 2002, S. 293). Eine andere Studie zeigt, dass es möglich ist autistische Kinder insofern zu unterrichten, dass sie „emotion and belief tasks“ bestehen (Hadwin, Baron-Cohen, & Howlin, 1996, S. 356). Dieses Training fand täglich über acht Einheiten hinweg statt. Ein weiteres über 5-10 Tage stattfindendes tägliches 25-minütiges Training der Theory of Mind zeigte signifikante Verbesserungen bei autistischen Kindern (Fisher & Happé, 2005). Ein weiteres ToM-Training zeigte ebenfalls signifikante Effekte: An diesem nahmen 8-13 Jährige Kinder über einen Zeitraum von 16 Wochen teil. Die „trainierten“ Kinder „improved in their conceptual ToM skills“ (Begeer, et al., 2011, S. 997).

4 EXEKUTIVE FUNKTIONEN

Dieser Abschnitt befasst sich mit den exekutiven Funktionen, der Verbindung zur ToM und dem Emotionsverständnis und zeigt auf, wie durch unser Robotertraining exekutive Funktionen trainiert werden. Zur Erinnerung: Zu Beginn der Arbeit (Roboter als Lerninstrumente) wurde der Zusammenhang dargestellt zwischen Robotern und Kognitionen. Demnach beansprucht die Auseinandersetzung mit den in unserer Studie angewandten Robotern (Bee-Bots) kognitive Fähigkeiten, wie beispielsweise logisches Denken und Problemlösen (Spranger, 2007), daraus ergibt sich die Idee mithilfe von Robotern gewisse kognitive Fähigkeiten (exekutive Funktionen) zu trainieren.

Linda Wulf⁵ konzentrierte sich in ihrer Diplomarbeit auf die exekutiven Funktionen, deshalb werde ich diese nur kurz erläutern und den Fokus auf den Bezug zum emotionalen Bereich legen, da der Schwerpunkt dieser Arbeit auf dem Emotionsverständnis liegt.

⁵ Wulf, L. (2012). *Effects of Robotics - Eine Trainingsstudie zur Verbesserung exekutiver Funktionen*. Unveröff. Dipl. Arbeit, Universität, Wien.

4.1 Definition und Bedeutung

Es gibt bis dato keine allgemeingültige Definition für die exekutiven Funktionen (EF). Petermann, Niebank und Scheithauer (2004) definieren sie allgemein als „kognitive Prozesse höherer Ordnung, die mit der Handlungsplanung, -steuerung und -kontrolle sowie dem Arbeitsgedächtnis assoziiert werden“ (S.427).

Es sind „diejenigen Teilfunktionen ..., die uns dazu befähigen, planmäßig aber flexibel, zielgerichtet und effektiv zu handeln“ (Pritzel, Brand, & Markowitsch, 2009, S. 467). Folgende exekutive Funktionen werden als „Core EFs“ bezeichnet (Diamond, 2013, S. 135):

1. *Hemmung*: „Response inhibition“ (die Selbstkontrolle - Versuchungen und dem impulsivem Handeln widerstehen)
2. „*Interference control*“ (Selektive Aufmerksamkeit und kognitive Hemmung)
3. *Arbeitsgedächtnis*
4. *Kognitive Flexibilität*: Umfasst Kreatives Denken, schnelles und flexibles Anpassen an veränderte Umstände und die Fähigkeit etwas aus einer anderen Perspektive zu betrachten.

In einigen Studien findet sich die Unterscheidung von „hot“ und „cool“ (Hongwanishkul, Happaney, Lee, & Zelazo, 2005; Zelazo & Müller, 2011).

Demnach werden den „hot functions“ affektive Aspekte zugeschrieben und den „cool functions“ eher kognitive Aspekte (Zelazo & Müller, 2011).

Fakt ist, dass sich die exekutiven Funktionen in den Vorschuljahren zunehmend verbessern (Frye, Zelazo, & Palfai, 1995; Kaller, Rahm, Spreer, Mader, & Unterrainer, 2008) und dass bei Studien zu exekutiven Funktionen häufig folgende Fähigkeiten untersucht werden:

- Hemmung (u.a. Carlson, Moses, & Claxton, 2004; Clark, Pritchard, & Woodward, 2010)
- Planung (u.a. Carlson et al., 2004; Kaller et al., 2008; Clark et al., 2010)
- Flexibilität (u.a. Hongwanishkul et al., 2005; Clark et al., 2010)

Eine passende Antwort auf die Frage, wozu die EF benötigt werden, findet man bei Diamond (2013): „ Executive function (EF) make possible mentally playing with ideas; taking the time to think before acting; meeting novel, unanticipated challenges; resisting temptations; and staying focused“ (Diamond, 2013, S. 135). Die negativen Effekte von Stress, Einsamkeit, Traurigkeit kann man “at the behavioral level in worse EFs (poorer reasoning and problem solving, forgetting things, and impaired ability to exercise discipline and self-control” festmachen (Diamond, 2013, S.153-154).

Diese Befunde zeigen uns den Nutzen von einem Training der exekutiven Funktionen auf.

Ich möchte hier nun exemplarisch an einem Beispiel darstellen wie die exekutiven Funktionen Arbeitsgedächtnis, Handlungsplanung und -steuerung (Petermann et al., 2004), Zielorientierung und Flexibilität (Pritzel et al., 2009) durch die Programmierung unserer Bee-Bots beansprucht werden:

Die Kinder müssen ihr *Handeln planen* und *steuern*, indem sie überlegen, welche Tasten zu drücken sind, um den Bee-Bot ans Ziel zu bringen (*Zielorientierung*). Dabei müssen sie teilweise verschiedene Tastenkombinationen programmieren (bspw. vorne-links-vorne), wozu ein *flexibles Denken* nötig ist. Außerdem wird durch das Training das *Arbeitsgedächtnis* angesprochen, da die Kinder sich merken müssen, welche Tasten sie schon gedrückt haben und welche noch zu drücken sind.

Woraus ergibt sich nun der in dieser Arbeit postulierte Zusammenhang von exekutiven Funktionen und Emotionen?

Die Bedeutung der Exekutivfunktionen wird u.a. deutlich, wenn man deren Störung betrachtet. Allerlei Dysfunktionen können auftreten, wenn die EF gestört sind. Für einen Zusammenhang von exekutiven Funktionen und Emotionen spricht der Umstand, dass bei Dysfunktionen der EF auch im emotionalen Bereich Veränderungen bezüglich der Verhaltensweisen beobachtet werden können (Sturm, Herrmann, & Münte, 2009). Defizite in den exekutiven Funktionen treten bei verschiedenen psychischen Problemen/Störungen auf (u.a. Kusche, Cook, & Greenberg, 1993).

Durch die gemeinsame Lokalisation von Emotion und „Exekution“ im „frontalen Kortex“ (Sturm et al. (2009), S. 488) wird dieser Zusammenhang noch deutlicher und erklärt sich.

Auf den bedeutenden Zusammenhang zwischen den EF und der sozio-emotionalen Entwicklung (Review: Riggs, Jahromi, Razza, Dillworth-Bart, & Mueller, 2006) werde ich im Verlauf noch eingehen.

4.2 Exekutive Funktionen und Theory of Mind

Wie unter Punkt 3.3 dargestellt, sind Theory of Mind und Emotionsverständnis zwei zusammenhängende Konstrukte. Hier soll zunächst der Zusammenhang zwischen exekutiven Funktionen und Theory of Mind aufgezeigt werden.

In der Literatur finden sich zahlreiche Studien, welche einen Zusammenhang von Exekutivfunktionen und der ToM bei Vorschulkindern postulieren (u.a. Perner, Lang, & Kloo, 2002; Müller, Liebermann-Finestone, & Carpendale, 2012; Carlson et al., 2004; Carlson & Moses, 2001). Für diesen Zusammenhang existieren verschiedene Annahmen:

Beispielsweise, dass die Fähigkeit der hemmenden Kontrolle eine auslösende Rolle spielt bei der Entwicklung und dem Ausdruck der ToM (Carlson & Moses, 2001).

Die Entwicklung der beiden Konstrukte EF und ToM scheint gleichzeitig abzulaufen und sich gegenseitig zu beeinflussen (Müller et al. 2012). So zeigte sich in der Langzeitstudie von Müller et al. (2012), dass sowohl die EF-Fähigkeit - erhoben im Alter von zwei Jahren - die ToM-Fähigkeit im Alter von drei Jahren voraussagte als auch die EF-Fähigkeit im Alter von drei Jahren die Fähigkeit zur ToM im Alter von vier Jahren voraussagte. Diese Ergebnisse lassen darauf schließen, dass die EF als Voraussetzung für die ToM gelten könnten.

Perner & Lang (1999) erläutern in ihrem Review-Artikel, dass es umgekehrt sein könnte, und die ToM als Voraussetzung für die erfolgreiche Bewältigung von EF-Aufgaben diene. Weiter gehen sie darauf ein, dass einige false-belief-Aufgaben auch exekutive Fähigkeiten einschließen. Eine weitere mögliche Erklärung für den Zusammenhang der beiden Komponenten könnte ihre gemeinsame Lokalisation in bestimmten Gehirnregionen sein (Review-Artikel: Perner & Lang, 1999).

Diese Ergebnisse verdeutlichen, dass verschiedene Erklärungen für den Zusammenhang von ToM und EF herangezogen werden können. Wie auch immer dieser Zusammenhang zu erklären ist: Fakt ist, dass er besteht und sich auch dann zeigt, wenn beeinflussende Faktoren wie Sprachfähigkeit und Alter kontrolliert werden (Müller et al., 2012; Carlson & Moses, 2001).

4.3 Exekutive Funktionen und Emotionsverständnis

Da diese Arbeit von einer Beeinflussung des Robotertrainings auf das Emotionsverständnis ausgeht, wird unter diesem Punkt der Zusammenhang der Konstrukte exekutive Funktionen und Emotionsverständnis dargestellt.

Blair und Razza (2007) bringen EF und „Effort control“ in einen Zusammenhang, als dass beide den Aspekt der Hemmung miteinschließen. Sie beschreiben „effortful control refers to the ability to inhibit a dominant or prepotent response in favor of a subdominant or less salient response“ (Blair & Razza, 2007, S. 647) und verweisen darauf, dass die effortful control auch Aspekte der Emotionsregulation miteinschließt. Wie hängen Emotionsregulation und exekutive Funktionen zusammen? Es gibt viele verschiedene “types of emotional regulation” (Gross & Thompson, 2007, S. 4). Zelazo und Cunningham schlussfolgern “one of the most obvious varieties is the deliberate self-regulation of emotion via conscious cognitive processing, and it is this variety of emotion regulation that we address in terms of EF” (Zelazo & Cunningham, 2007, S. 137). Emotionsregulation umfasst “hot” und “cool functions” (Zelazo & Cunningham, 2007). Der Zusammenhang von exekutiven Funktionen und Emotionsregulierung kann durch drei Möglichkeiten erklärt werden: „The first possibility is that domain-general inhibitory processes underlie and are indeed necessary for successful emotion regulation“ (Carlson & Wang, 2007, S. 489). Die zweite Möglichkeit ist die, dass Emotionsregulation eine essentielle Rolle in „successful inhibitory control“ spielt (Carlson & Wang, 2007, S. 489). Die dritte Erklärung ist die der „bidirectional influences“ (Carlson & Wang, 2007, S. 492): Emotionen können helfen um Lernen, Denken und Handlung zu organisieren und kognitive Prozesse spielen eine Rolle in der Emotionsregulation. Die Autoren dieser Studie betrachteten den Zusammenhang zwischen individuellen Unterschieden im Konstrukt „hemmende Kontrolle“ und Emotionsregulation bei Vorschulkindern. Ergebnisse zeigten, dass individuelle Unterschiede in der hemmenden Kontrolle und der Emotionsregulation positiv zusammenhingen (Carlson & Wang, 2007).

Kinder mit einer schwachen Emotionsregulation zeigten in einer Studie schlechtere EF-

Leistungen (Jahromi & Stifter, 2008). In einer weiteren Studie wurde der Zusammenhang von EF und Emotionregulation untersucht und es zeigte sich, dass die elterliche Beurteilung von exekutiven Funktionen und eine Aufgabe zur Emotionsregulation in keinem Zusammenhang standen (Liebermann, Giesbrecht, & Müller, 2007).

Außer den aufgezeigten Gemeinsamkeiten mit der Emotionsregulation, sprechen auch andere Erkenntnisse für einen Zusammenhang von Emotion und exekutiven Funktionen:

Sturm et al. (2009) führen in einer Abbildung (nach Cicerone & Giacino, 1992) an, dass eine Störung der exekutiven Funktionen bspw. die emotionale Kontrolle betreffen kann und eine emotionale Unkontrolliertheit als Symptom auftreten kann.

Auch die oben genannte Definition der „hot functions“ und die gemeinsame Lokalisation im Präfrontalkortex lässt auf einen Zusammenhang zwischen exekutiven Funktionen und Emotionen schließen. Gray (2001) zeigte, dass „emotional states can selectively modulate components of cognitive control (S. 449). Dies stellt insofern einen Zusammenhang zwischen beiden Komponenten dar, als dass emotionale Zustände einen Einfluss auf EF ausübten (Gray, 2004). Emotion und Kognition werden als integrativ betrachtet und das Zusammenspiel beider Konstrukte trägt zur Gedanken- und Verhaltenskontrolle bei (Gray, Braver, & Raichle, 2002). Der Zusammenhang von EF und der sozio-emotionalen Entwicklung (Review: Riggs et al., 2006) wurde eingangs schon erwähnt. Hier möchte ich diesen weiter ausführen, da gerade dieser untersuchte Zusammenhang für diese Arbeit relevant ist. Defizite in den exekutiven Funktionen treten bei verschiedenen psychischen Problemen/Störungen auf (u.a. Kusche et al., 1993). So konnte beispielsweise durch einer Meta-Analyse (Morgan &

Lilienfeld, 2000) demonstriert werden, dass zwischen antisozialem Verhalten und Defiziten in den EF eine relevante Relation besteht.

Es zeigte sich, dass eine schlechte exekutive Kontrolle im Zusammenhang steht zu Wut und antisozialem Verhalten (Hughes, White, Sharpen, & Dunn, 2000). Sowohl Emotionsverständnis, als auch EF hängen mit problematischem Verhalten bei Vorschulkindern zusammen, als dass beide Konstrukte als Mediatorvariablen für den Zusammenhang von geringem Bildungsgrad der Mutter und kindlichem Problemverhalten erschlossen werden konnten (Hughes & Ensor, 2009). Ergebnisse von (Hoeksma, Oosterlaan, & Schipper, 2004, S. 354) zeigen „that variability of anger is associated with the core executive function response inhibition“.

Riggs et al. (2006) verweisen auf verschiedene Arbeiten, welche auf „a possible indirect relation between EF and social-emotional competence through theory of mind“ (S. 302) hindeuten. Dieser Zusammenhang ist für diese Arbeit von zentraler Bedeutung, da davon ausgegangen wird, dass EF, Emotionen und ToM interagieren und miteinander zusammenhängen.

4.4 Exekutive Funktionen – Trainingsstudien

Nachdem nun viele Zusammenhänge und Bedeutungen der exekutiven Funktionen angeführt wurden, kommt die großartige Nachricht: Es ist möglich, diese Funktionen zu trainieren. In diesem Abschnitt erläutere ich verschiedene Möglichkeiten zu solch einem Training. Wobei sich unser Ansatz des Robotertrainings durch die zu Beginn der Arbeit angeführten Benefits der Roboter ergibt (siehe Abschnitt 1): Die Bedeutung der Roboter im kindlichen Alltag, die Eignung der Roboter als Lerninstrumente, die vor allem durch ihren hohen Aufforderungscharakter gut zu einem Training mit Kindern geeignet sind und ihr Einfluss auf Kognitionen. Diese Faktoren leiteten uns zu der Idee, ein Training der exekutiven Funktionen mit Roboter zu konstruieren und

durchzuführen. Wenn man die Bedeutung der EF (siehe oben) betrachtet, ist es naheliegend, diese zu trainieren, um etwaigen Störungen, welche durch Defizite der EF entstehen können, vorzubeugen oder bei bestehenden Defiziten zu intervenieren.

Da wir mögliche Effekte unseres Trainings, das auf die Verbesserung exekutiver Funktionen abzielt, untersuchen, möchte ich hier zunächst Ergebnisse vorhandener Trainingsstudien vorstellen.

Es gibt verschiedenste Ansätze zum Training der exekutiven Funktionen in den Vorschul- und Schuljahren; sowohl aktive Programme mit sportlichen Elementen, als auch solche, die am Computer durchgeführt werden (Diamond & Lee, 2011). Besondere Aufmerksamkeit sollte dabei den Computerspielen gelten, deren Vorteil in der Niederschwelligkeit und dem Aufforderungscharakter liegt. Dabei möchte ich auf „Games4Resilience“⁶ (Sprung, Kayali, & Leyrer, 2012) verweisen. Diese Forschungsgruppe beschäftigt sich mit Computerspielen, die für die psychische Gesundheit von Kindern förderlich sind, indem sie beispielweise mehrere Komponenten des Emotionsverständnisses oder der EF trainieren.

Andere computerbasierte EF-Trainings zielen oft auf eine Verbesserung des Arbeitsgedächtnisses ab, so zum Beispiel das CogMed-Training und wurden dahingehend erfolgreich angewandt (u.a. Diamond & Lee, 2011; Holmes, Gathercole, & Dunning, 2009; Klingberg, et al., 2005; Thorell, Lindqvist, Bergman Nutley, Bohlin, & Klingberg, 2009). Es zeigte sich, dass bei einer adaptiven Version eines sechswöchigen computerbasierten Trainings eine Verbesserung der Arbeitsgedächtnisleistung auch noch nach sechs Monaten nachgewiesen werden konnte (Holmes et al., 2009). Eine Studie, welche sich erstmals mit dem Training der EF „Hemmung“ beschäftigte, konnte keinen Trainingseffekt aufzeigen und gibt

⁶ <http://www.gamingwithapurpose.com/blog/category/games/>

verschiedene mögliche Erklärungen dafür, u.a., dass ein adaptives Vorgehen wie bei Klingberg et al. (2005), wichtig sei (Thorell et al., 2009). EF-Trainings sollten einen herausfordernden Charakter haben, die Aufgaben sollten in ihrem Schwierigkeitslevel steigen, um Effekte verzeichnen zu können (Diamond & Lee, 2011).

Mehrere Studien zeigen, dass körperliche Betätigung (Review: Best, 2010) und Achtsamkeitsübungen (Flook, et al., 2010) sowie bestimmte Lehrprogramme in Schulen (Review: Diamond & Lee, 2011) einen positiven Effekt auf die exekutiven Funktionen von Kindern haben. Bei dem achtwöchigen Training von Flook et al. (2010), welches aus jeweils zwei dreißigminütigen Einheiten in der Woche bestand, zeigte sich, dass besonders Kinder mit Defiziten in den EF von dem achtsamkeitsbasierten Training profitierten.

Im vorherigen Punkt habe ich die Bedeutung der EF für die sozio-emotionale Entwicklung erläutert. Das „PATHS Curriculum“ (Riggs, Greenberg, Kusche, & Pentz, 2006, S.91) betrifft diese sozial-emotionale Komponente und es zeigte sich, dass dieses Programm einen fördernden Effekt auf die EF-„Hemmung“ hatte. Hierdurch wird wieder der Zusammenhang zwischen EF und der sozio-emotionalen Entwicklung deutlich und die Autoren postulieren, dass derartige Programme zur Förderung sowohl verbale, emotionale als auch exekutive Aspekte beinhalten sollten (Riggs, Greenberg, et al., 2006).

Blair (2002) bringt Emotionalität, EF und soziale und akademische Kompetenz in einen Zusammenhang und verweist darauf, dass ein adaptierter PATH-Lehrplan für Vorschulkinder diesen helfen könnte, sowohl die kognitiven als auch die sozialen Anforderungen, welche mit dem Wechsel in die Schule verbunden sind, zu bewerkstelligen.

Diamond & Lee (2011) postulieren zusammenfassend, dass zur effektiven Förderung der EF ein multidisziplinäres Vorgehen wichtig sei, welches neben den EF auch die sozio-emotionale und körperliche Entwicklung der Kinder einschließt.

Aus der vorangegangenen Darlegung wird deutlich, dass EF für die kindliche Entwicklung von hoher Bedeutung sind. Aus dieser wichtigen Funktion der EF leitet sich die Idee ab, diese Funktionen zu trainieren, um einen Effekt auf unterschiedlichen Ebenen zu erzielen. EF-Trainings basieren auf verschiedenen Ansätzen und zeigen oft positive Ergebnisse.

Durch den demonstrierten Zusammenhang zwischen EF und sozial-emotionaler Entwicklung ergibt sich das Hauptvorhaben dieser Arbeit: Herauszufinden, ob unser Robotertraining Effekte auf das Emotionsverständnis von Vorschulkindern hat.

6 ZIELSETZUNG

Aus dem theoretischen Hintergrund, welchen ich stets direkt mit dem Vorhaben dieser Arbeit logisch zu verknüpfen versuchte, ergeben sich zusammenfassend die Intentionen dieser Arbeit: Das Hauptanliegen ist, den Effekt des Robotertrainings auf das Emotionsverständnis zu untersuchen. Dieser Ansatz leitet sich ab aus dem Zusammenhang der Bereiche Psychologie und Roboter: Es konnte in der Anwendung von Social Robots gezeigt werden, dass sich diese positiv auf Emotionen und soziale Kognitionen auswirken (Echterhoff et al., 2006), Maschinen werden als „Therapiehelfer“ bezeichnet (Weber, 2006), so konnten z.B. durch den Einsatz der Robbe Paro positive soziale Effekte bei Senioren erzielt werden (Wada & Shibata, 2007) und eine Angstlinderung bei stationären Kindern erreicht werden (Shibata, et al., 2001). Durch den Roboterhund AIBO konnte die Stimmung von Kindern in Krankenhäusern verbessert werden (Kimura, et al., 2004). Außerdem haben Roboter einen hohen Aufforderungscharakter für Kindern und durch das Bewältigen von Aufgaben mit den in unserem Training angewandten Bee-Bots werden kognitive Prozesse, wie „logisches Denken“ und „Problemlösefähigkeiten“ angesprochen (Spranger, 2007). Dass durch das Auseinandersetzen mit Robotern Fähigkeiten wie logisches Denken, Entscheidungsfindung und Problemlösen angesprochen werden können (Kamen, 2004, zit. nach Shin & Sangah, 2007), bringt uns zu der Art unserer Trainings, nämlich ein Training speziell konstruiert auf die Förderung exekutiver Funktionen.

Dass diese Funktionen mit dem Emotionsverständnis zusammenhängen, stützen folgende Befunde: Es wird von einem Zusammenhang der EF mit der Emotionsregulation ausgegangen (u.a. Zelazo & Cunningham, 2007, Blair & Razza, 2007, Carlson & Wang, 2007), bei Dysfunktion der EF können Veränderungen von Verhaltensweisen im emotionalen Bereich beobachtet werden (Sturm, Herrmann, &

Münste, 2009), emotionale Zustände üben einen Einfluss auf EF aus (Gray, 2004), das Zusammenspiel von Emotion und Kognition trägt zur Gedanken- und Verhaltenskontrolle bei (Gray, Braver, & Raichle, 2002), es besteht ein Zusammenhang zwischen EF und der sozio-emotionalen Entwicklung (Review: Riggs et al., 2006), Exekution und Emotion sind im frontalen Kortex lokalisiert (Sturm et al., 2009). Das Vorhaben eines Trainings werden durch positive Effekte von EF-Trainings (u.a. Diamond & Lee, 2011; Holmes et al., 2009; Klingberg, et al., 2005; Thorell et al., 2009; Flook et al. 2010; Riggs, Greenberg, et al., 2006) und Trainings zur Förderung gewisser Bereiche emotionaler Kompetenz (u.a. Pons et al. 2002; Bauminger, 2002; Benett & Hiscock, 1993; Gavazzi & Ornaghi, 2011; Hadwin et al., 1996, Peng et al., 1992) gestärkt.

Darüberhinaus soll hier untersucht werden, ob die Sprachfähigkeit der Kinder ihre Leistungen im Emotionsverständnis beeinflusst und ob sich ein Zusammenhang nachweisen lässt. Diese Annahme stützt sich auf Ergebnissen von Pons et al. (2003), welche einen starken Zusammenhang zwischen Sprachfähigkeit und Emotionsverständnis nachweisen konnten und herausfanden, dass 27 % der Varianz (Emotionsverständnis) durch die Sprachfähigkeit erklärt wurde.

Ein weiteres Vorhaben dieser Arbeit ist die Betrachtung des Zusammenhangs der Fähigkeit zur Perspektivübernahme und einer Emotionsattribution, aufbauend auf einer false-belief Aufgabe. Dieses Vorhaben leitet sich aus der Annahme ab, dass nach Angaben von Piaget vierjährige Kinder meist nicht in der Lage sind, sich in eine andere Perspektive hineinzusetzen (Siegler et al., 2011). Dreijährige Kinder sind egozentrisch. Sie nehmen nur ihre eigene Überzeugung wahr und verstehen nicht, dass andere Menschen andere Überzeugungen haben könnten (vgl. Astington & Dack, 2008, S. 349). Die Studie von Wimmer & Perner (1983) zeigte, dass die Kinder im Alter von

drei bis vier Jahren die false-belief-Aufgabe nicht lösen konnten. Ich möchte nun untersuchen, ob sich ein Zusammenhang zeigt, zwischen dem Drei-Berge-Test von Piaget und der Emotionsattribution aufbauend auf einer false-belief Aufgabe, da sich zwischen beiden Aufgaben, so wie dargestellt, sowohl inhaltlicher als auch altersbedingter Zusammenhang vermutet lässt. Die false-belief Aufgabe dient zur Erfassung der ToM (u.a. Wimmer & Perner, 1983) und false-belief Aufgaben und das Emotionsverständnis von Kindern weisen einen Zusammenhang auf (Cutting & Dunn, 1999). Der vorherige Zusammenhang von Emotionsverständnis und exekutiven Funktionen wurde schon dargestellt. Ein hinreichend untersuchter Zusammenhang zeigt sich auch bei den exekutiven Funktionen und der Theory of Mind von Vorschulkindern (Perner et al., 2002; Müller et al., 2012; Carlson et al., 2004; Carlson & Moses, 2001). Interessant ist, dass „a possible indirect relation between EF and social-emotional competence through theory of mind“ (Riggs et al. 2006, S. 302) besteht. Dieser Zusammenhang ist wichtig, da die Emotionsattribution aufbauend auf der false-belief Aufgabe sowohl ToM und Emotionsverständnis enthält und hier beabsichtigt wird, durch ein Training der exekutiven Funktionen, das Emotionsverständnis zu trainieren. Interessant wäre nun zu untersuchen, ob sich in der Belief-Aufgabe des Tests zur Erhebung des Emotionsverständnisses ein Effekt durch das Training der exekutiven Funktionen nachweisen lässt, der einen derartigen Zusammenhang bestätigen könnte.

Abschließend wird untersucht, ob Kinder, die ein Robotertraining erhalten, den Robotern vermehrt mental states zuschreiben. Diese Vermutung ergibt sich durch die psychologische Bedeutung von Robotern. Es zeigte sich, dass Schüler den Robotern Charakteristiken wie Emotionen, Willen und Intentionen zuschrieben (Slangen et al., 2011) und mehr als die Hälfte aller Kinder, welche an einer Studie teilnahmen, dem Roboterhund AIBO mental states zuschrieben (Melson, et al., 2009). Kinder schreiben

den Bee-Bots lebensechte Eigenschaften zu und bauen emotionale Bindung auf (Sprainger, 2007). Die Zuschreibung von mental states im Vorschulalter ist auch deswegen als interessant zu betrachten, da sich vor allem im Vorschulalter wichtige Entwicklungsschritte in der Theory of Mind vollziehen (Wellmann, Cross & Watson, 2001). Kann durch unser Training eventuell eine vermehrte mental states - Zuschreibung nachgewiesen werden? Diese Fragen und alle zuvor angeführten Annahmen werden im weiteren Teil der Arbeit geklärt werden

.

7 HYPOTHESEN

Aus dem theoretischen Hintergrund lassen sich folgende Hypothesen ableiten:

Emotionsverständnis: Test of Emotion Comprehension

1.) Vergleich innerhalb der Trainingsgruppe

H1.1.: Die Ergebnisse der TEC-Testleistungen der Trainingsgruppe im Posttest unterscheiden sich signifikant von denen im Prätest

Diese Annahme beruht zum einen auf Ergebnissen von Trainingsstudien zum Thema exekutiven Funktionen und emotionaler Kompetenz, welche eine Förderung durch ein Training nachweisen konnten und zum anderen auf dem postulierten Zusammenhang von Emotionsverständnis und exekutiven Funktionen. Kann ein Training der exekutiven Funktionen einen Effekt im Emotionsverständnis erzielen?

Hier soll geklärt werden, ob sich die Leistungen innerhalb der Trainingsgruppe von Messzeitpunkt eins zu Messzeitpunkt zwei verändert hat.

2.) Vergleich zwischen der Trainings- und der Kontrollgruppe zu beiden Testzeitpunkten

H1.2.: Die Testleistungen im Test of Emotion Comprehension der Trainingsgruppe sind signifikant besser als jene der Kontrollgruppe

Diese Annahme beruht auch auf denselben Annahmen wie die unter H1.1 angeführten. Durch diese Analyse soll geprüft werden, ob sich mögliche Effekte auf das Robotertaining zurückführen lassen können. Dazu wird die Leistung der Versuchsgruppe mit der Leistung einer Kontrollgruppe, welche kein Training erhielt zu beiden Testzeitpunkten verglichen. .

Sprachfähigkeit als Einflussfaktor

H1.3.: Die Leistungen im Wortschatz-Test des K-ABC haben einen signifikanten Einfluss auf die TEC-Leistungen der Gesamtstichprobe im Prätest

Hier soll untersucht werden, ob die Sprachfähigkeit einen Einfluss auf das Emotionsverständnis hat. Diese Annahme beruht auf Ergebnissen von Pons et al. (2003), die zeigten dass 27 % der Varianz durch die Sprachfähigkeit erklärt werden konnte.

Zusammenhang Sprachfähigkeit und Emotionsverständnis

H1.4.: Die Leistungen der Sprachfähigkeit und des Emotionsverständnisses korrelieren miteinander

Hier soll untersucht werden, ob ein Zusammenhang zwischen Sprachfähigkeit und Emotionsverständnis besteht. Ergebnisse von Pons et al. (2003) zeigten einen starken Zusammenhang ($r = 0.81$) von Sprachfähigkeit und Emotionsverständnis auf.

Mental-States beim Roboterinterview

H1.5.: Die Trainingsgruppe unterscheidet sich signifikant von der Kontrollgruppe hinsichtlich ihrer Mental-States-Scores beim Roboterinterview

Diese Annahme ergibt sich aus der Zuschreibung von mental states zu Robotern. Hier ist es interessant zu untersuchen, ob sich die beiden Gruppen hinsichtlich ihrer mental-states Zuschreibung unterscheiden und wenn ja, ob die Trainingsgruppe den Bee-Bots mehr mental states zuschreiben, als die Kinder der Kontrollgruppe.

Belief-Aufgabe und Drei-Berge-Test nach Piaget

H1.6.: Es besteht ein signifikanter Zusammenhang zwischen der belief-Aufgabe des TEC und dem Drei-Berge-Test beim Prätest innerhalb der Gesamtstichprobe

Hier wird davon ausgegangen, dass belief-Aufgabe und Drei-Berge Test miteinander korrelieren, da sich ein alters- und inhaltsbedingter Zusammenhang der beiden Aufgaben vermuten lässt.

Belief-Aufgabe des TEC bei der Trainingsgruppe

H1.7.: Es besteht ein signifikanter Unterschied bei der Lösung der belief-Aufgabe des TEC zwischen Prä- und Posttestung der Trainingsgruppe

Diese Annahme bezieht sich auf den angenommenen Zusammenhang von Theory of Mind, exekutiven Funktionen und Emotionsverständnis. Es gilt zu untersuchen, ob sich durch das Training eine Veränderung in der Lösung der belief-Aufgabe nachweisen lässt.

8 METHODIK

8.1 Stichprobe

8.1.1 Zusammensetzung & Rekrutierung

Insgesamt wurden 52 Kinder getestet. Die Trainingsgruppe besteht aus 25 Kindern, die Kontrollgruppe aus 27 Kindern.

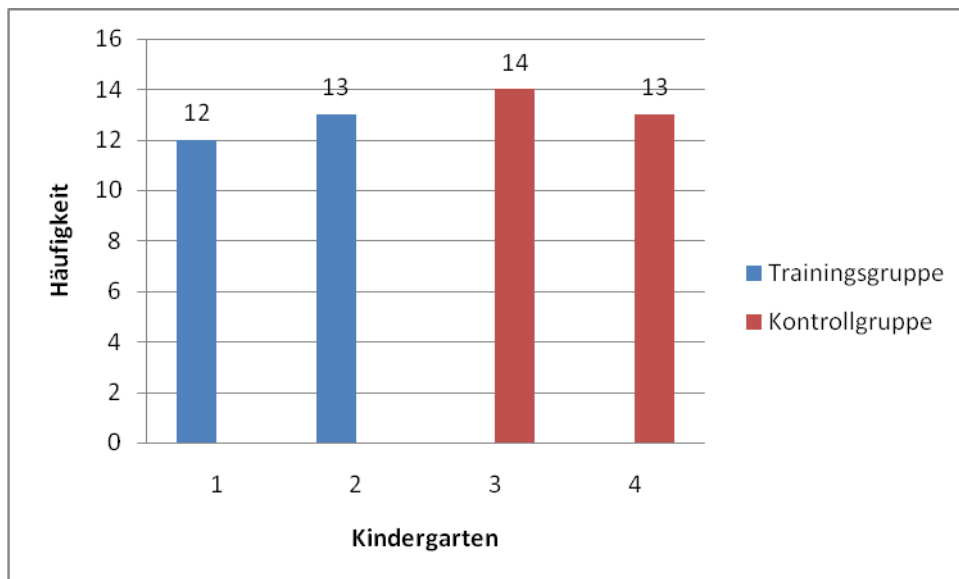
Die *Trainingsgruppe* umfasst Kinder zweier Kindergärten:

- Der erste Kindergarten ist ein städtischer Kindergarten, welcher zu dem Verein „Kinderfreunde“ gehört und sich mit 12 Kindern über die Wissensakademie⁷ für das Projekt „Robotertraining“ angemeldet hatte, wobei eine Teilnahmegebühr von 66 Euro erhoben wurde. Dieser Kindergarten befindet sich im 20. Wiener Bezirk.
- Der zweite Kindergarten wurde von uns Diplomandinnen rekrutiert, befindet sich im 9. Bezirk und läuft unter elternverwalteter Kindergartenleitung. Dieser Teil der Trainingsgruppe besteht aus 13 Kindern.

Die *Kontrollgruppe* setzt sich ebenfalls aus Kindern zweier Kindergärten zusammen. Beide Kindergärten werden privat geleitet und befinden sich im 8. Wiener Bezirk. Die Rekrutierung erfolgte über uns Diplomandinnen. Im ersten Kindergarten fanden sich 14 Vorschulkinder und im zweiten 13 Vorschulkinder zur Testung. Eine Übersicht der Gesamtstichprobe ist in Abbildung zwei dargestellt.

⁷ Wissensakademie Folder im Anhang

Abbildung 2 Zusammensetzung der Stichprobe

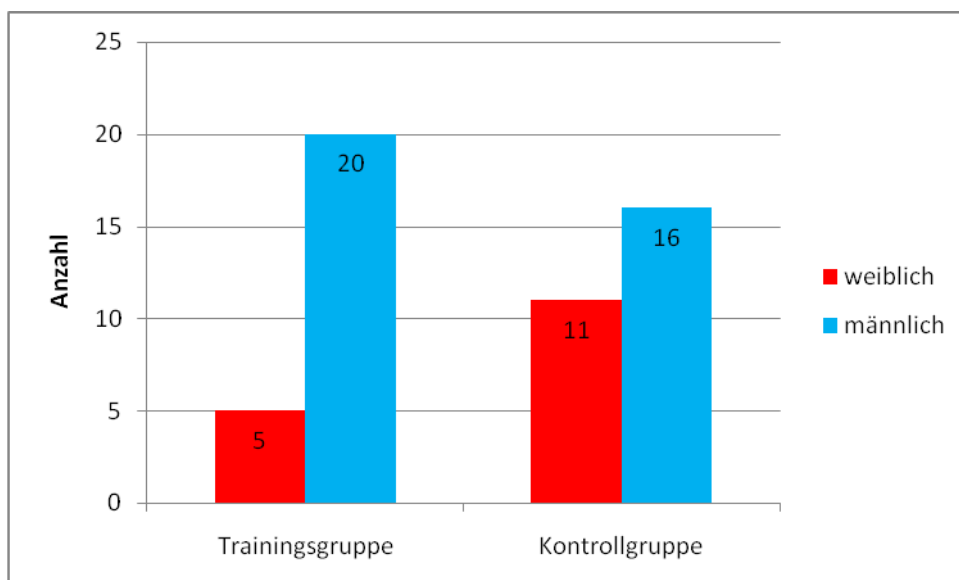


8.1.2 Geschlecht

Von den insgesamt 52 Kindern sind 16 weiblich und 36 männlich.

Aufgeteilt nach Trainings- und Kontrollgruppe ergibt sich die in Abbildung drei dargestellte Verteilung.

Abbildung 3 Geschlechterverteilung in Trainings- und Kontrollgruppe



8.1.3 Alter

In die Erhebung wurden ausschließlich Kinder im Vorschulalter aufgenommen. Das jüngste Kind war zur Zeit der Testung 51 Monate (4,3 Jahre⁸) und das älteste Kind 78 Monate (6,6 Jahre). Die Verteilung der gesamten Stichprobe ist graphisch in Abbildung vier dargestellt.

Abbildung 4 Altersverteilung der Gesamtstichprobe in Monaten

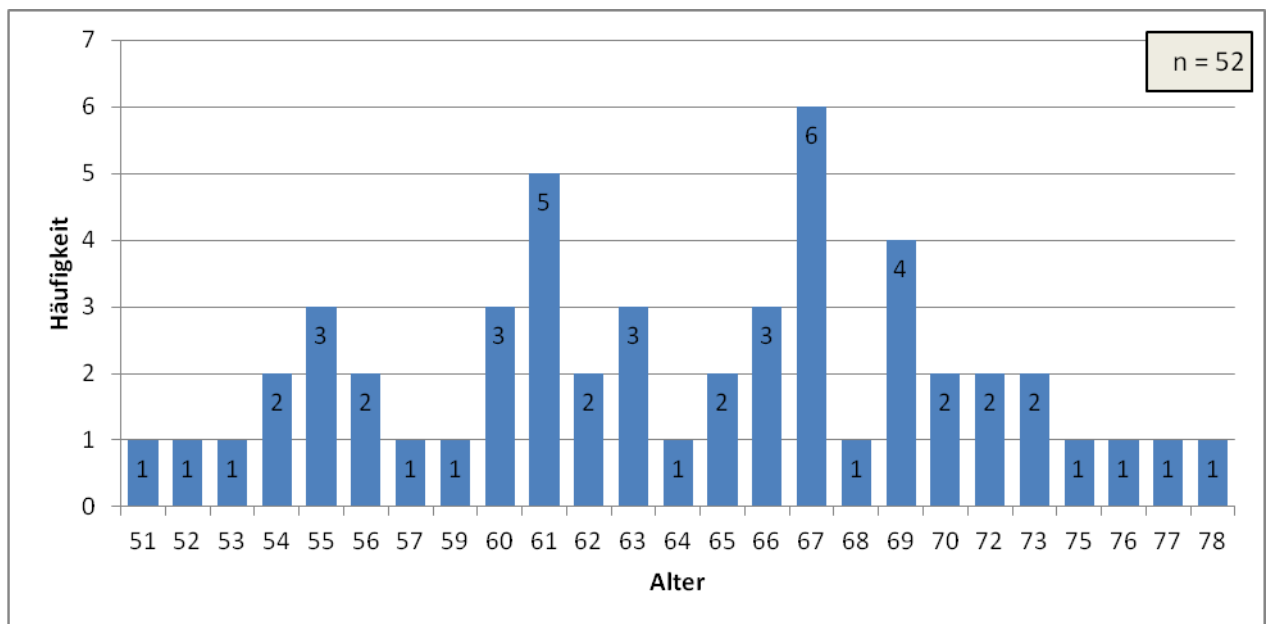


Tabelle drei zeigt die Deskriptivstatistik aufgeteilt nach Trainings- und Kontrollgruppe. Es zeigen sich minimale Unterschiede beim Mittelwert. Die Spannweite bei der Trainingsgruppe ist um vier Werte größer.

Tabelle 3

Deskriptive Statistik: Alter der Trainings- und Kontrollgruppe

Variable	<u>Trainingsgruppe</u>					<u>Kontrollgruppe</u>				
	n	M	SD	<u>Range</u>		n	M	SD	<u>Range</u>	
				Min.	Max.				Min.	Max.
Alter	25	63.8	7.0	51	78	27	64.2	6.8	53	76

Note. n = Personenanzahl. M = Mittelwert. SD = Standardabweichung. Range = Spannweite

⁸ Format: Jahre, Monate

8.2 Ausschlusskriterien

Es wurden nur Vorschulkinder im Alter von 4,3 bis 6,6 Jahren in die Stichprobe aufgenommen und es durften nur Kinder teilnehmen, von denen wir das Einverständnis⁹ der Eltern erhalten haben.

8.3 Untersuchungsdesign

Die Studie wurde im Mixed Design durchgeführt: Es erfolgte ein Vergleich der Testleistungen hinsichtlich Gruppenzugehörigkeit und Messzeitpunkt. Die Gruppen wurden aufgeteilt in die Trainingsgruppe, welche ein sechswöchiges Training erhielt und die Kontrollgruppe, welche kein Training erhielt.

8.4 Testbedingungen und allgemeine Durchführung

Alle Testungen fanden in den jeweiligen Kindergärten statt, wobei versucht wurde, die Bedingungen in allen vier Kindergärten konstant zu halten und in einem ruhigen separaten Raum individuell zu testen, um Störvariablen auszuschließen. Von den jeweiligen Kindergarten-PädagogInnen erhielten wir Listen mit den Namen aller teilnehmenden Kinder. Diese wurden dann für die Testung einzeln aus ihrer Kindergartengruppe geholt, um mit uns „Spiele zu spielen“. Die Prätestung wurde von uns Diplomandinnen durchgeführt. Sie erfolgte im Frühjahr 2012 (März/April) und umfasste:

- den Test of Emotional Comprehension (Pons & Harris, 2000)
- die Untertests: Wortschatz und Dreiecke¹⁰ der Kaufman Assessment Battery for Children (Melchers & Preuß, 1994)
- eine adaptierte Version des Drei-Berge-Testes (Piaget & Inhelder, 1956)
- die Tests zur Erhebung der exekutiven Funktionen¹¹

⁹ Einverständniserklärung der Eltern im Anhang

¹⁰ & ¹¹ Siehe Linda Wulf: Wulf, L. (2012). *Effects of Robotics - Eine Trainingsstudie zur Verbesserung exekutiver Funktionen*. Unveröff. Dipl. Arbeit, Universität, Wien.

Die Gesamtdauer beim Prätest betrug ca. 50 Minuten. Zu Beginn wurde mit den Kindern der Wortschatz und der Dreiecke- Test durchgeführt, dann erfolgte eine kleine Pause und anschließend folgten die restlichen Tests: der TEC, der Drei-Berge-Test und die EF-Tests.

Die Trainingsgruppe erhielt anschließend an die Prätestung das sechswöchige Robotertraining mit den Bee-Bots, die Kontrollgruppe erhielt keinerlei Manipulation/Intervention während der folgenden sechs Wochen. Als Anreiz für die Kinder der Kontrollgruppe wurde ihnen, um an den Testungen teilzunehmen, eine „kleine Belohnung“ in Aussicht gestellt, welche sie in Form von Stickern nach der Testung erhielten. Den Eltern der Kontrollgruppe wurde die Möglichkeit für eine Rückmeldung über die Testleistungen ihrer Kinder angeboten.

Die Posttestungen fanden nach dem sechswöchigen Intervall statt und umfassten:

- den Test of Emotional Comprehension (Pons & Harris, 2000)
- eine adaptierte Version des Drei-Berge-Testes (Piaget & Inhelder, 1956)
- das Roboterinterview mit Fragen von Melson et al. (2009)
- die Tests der exekutiven Funktionen

Die Gesamtdauer des Posttests reduzierte sich auf ca. 30 Minuten, da die Untertests des K-ABC nur bei der Prätestung vorgegeben wurden. Ein weiterer Unterschied zur Prätestung ist die Ergänzung um das Roboterinterview. Dieses wurde mit den Kindern zum Abschluss der Posttestung geführt. Den Kindern der Kontrollgruppe wurde vor dem Interview ein Bee-Bot, sowie seine Funktionsweise präsentiert, damit sichergestellt werden konnte, dass auch diese Kinder wussten, was ein Roboter ist.

Diese Posttestungen wurden von StudienkollegInnen (PsychologiestudentInnen) durchgeführt, um mögliche Versuchsleitereffekte auszuschließen. Sie wurden ausreichend

eingeführt in alle Tests und wir waren zur Beobachtung bei den Testungen anwesend. Das Gütekriterium der Objektivität wurde durch die standardisierte Durchführung gewährleistet. Alle Tests wurden mittels schriftlicher Instruktionen¹² durchgeführt.

8.5 Messinstrumente: Durchführung und Auswertung der einzelnen Tests

Hier wird die Operationalisierung der vier erhobenen Konstrukte: Emotionsverständnis, sprachliche Fähigkeit, Perspektivübernahme und Zuschreibung von mental states zu Robotern, dargestellt. Alle weiteren Tests, welche ebenfalls im Rahmen der Gesamttestung stattfanden, finden sich bei Linda Wulf (2012).

Tabelle vier gibt vorab einen kurzen Überblick über die in dieser Arbeit enthaltenen Erhebungsinstrumente.

Tabelle 4: Erhebungsinstrumente

Tests	Konstrukt
Test of Emotion Comprehension, Pons & Harris, 2000	Test zur Erfassung des Emotionsverständnisses
Wortschatz-Test aus K-ABC, Melchers & Preuß, 1994	Test zur Erfassung der Sprachfähigkeit
Drei-Berge Test, adaptiert nach Piaget & Inhelder, 1956	Test zur Perspektivenübernahme
Interviewausschnitt von Melson et al., 2009	Interview zur Erfassung der mental states Zuschreibungen

8.5.1 Emotionsverständnis – Test of Emotion Comprehension (TEC)

1.) Allgemeine Erklärung

Die Erfassung der abhängigen Variable Emotionsverständnis (EV) erfolgte individuell mittels des Test of Emotional Comprehension (Pons & Harris, 2000). Der Test wurde zur Prä- und Posttestung vorgegeben, um Vergleiche zwischen Trainings- und Kon-

¹² Schriftliche Instruktionen im Anhang

trollgruppe und zwischen Prä- und Posttestung der Trainingsgruppe anzustellen, um eventuelle Veränderungen im Emotionsverständnis durch das Robotertraining zu erfassen.

Mit dem TEC können alle neun Komponenten (die in Kapitel 3.2.vorgestellt werden) des EV von Kindern im Alter von 3-12 Jahren erfasst werden (Pons & Harris, 2005). Die hier dargestellten Informationen über den Test sind aus dem Artikel von Pons et al. (2004).

Die Vorgabe dauert ca. 15 Minuten. Der Test besteht aus einem Din-A4-Bilderbuch mit Comics. Unter jedem Comic finden sich vier Gesichtsausdrücke, welche vier unterschiedliche Emotionen ausdrücken.

Diese vier Emotionen (Items) bestehen jeweils aus zwei negativen Emotionen: Traurig-ängstlich; traurig-wütend oder ängstlich-traurig und zwei Emotionen, welche nicht negativ sind: Fröhlich-Ganz okay.

Mit einer Test-Retest Korrelation von .83 (Pons et al., 2002) und einer Validität der Skalen von $R = 0.909$ (Pons et al., 2004) liefert der Test zufriedenstellende Gütekriterien.

Die Übersetzung des TEC erfolgte im Rahmen des zur Diplomarbeit begleitenden Forschungsseminars.

2.) Durchführung

Die genaue Vorgabe und der Ablauf lassen sich in den folgenden Schritten erklären

1. Der Versuchsleiter gibt dem Kind folgende einleitende Instruktion: „Danke, dass du mir mit meiner Arbeit hilfst. Ich werde dir nun einige Bilder zeigen und dir dann ein paar Fragen stellen. Gib mir für jede Frage die Antwort, die deiner Meinung nach am besten passt, indem du auf das Bild zeigst, das du ausgewählt hast. Wenn es etwas gibt, was du nicht verstehst, sag es mir einfach, okay?“

2. Der Versuchsleiter beginnt das Bilderbuch aufzuschlagen und gemeinsam mit dem Kind die Comics anzuschauen
3. Die ersten fünf Seiten des Bilderbuchs bestehen jeweils nur aus Gesichtern mit verschiedenen Gesichtsausdrücken und das Kind soll mittels Zeigen die passende Emotion identifizieren: Bsp.: „Schau dir diese vier Bilder an. Kannst du auf die Person zeigen, die sich traurig fühlt?“
4. Mit Seite sechs beginnen Szenarios und der Versuchsleiter erzählt die passende Geschichte. Folgende Instruktion gibt man dem Kind: „Okay, jetzt werden wir einige Geschichten hören. Ich möchte, dass du dir die ganze Geschichte anhörst und dann werde ich dir eine Frage stellen. Warte, bis ich dir alle Bilder gezeigt habe, bevor du auf deine Antwort zeigst.“

Auf dem oberen Bereich der Seite befinden sich das Szenario und darunter die zunächst vier bedeckten (mit einer weißen Seite abgedeckt) Gesichter (mit Ausnahme von Komponente 6: Hier werden verschiedene Regulationsstrategien statt Gesichtern gezeigt). Nachdem der Versuchsleiter die Geschichte erzählt hat, deckt man die Seite auf und die vier Gesichter erscheinen. Nun fragt man das Kind, wie sich der Charakter des Szenarios fühlt und das Kind soll auf das von ihm für richtig befundene Gesicht zeigen. Bsp.: Geschichte zum Comic: Dieses Mädchen schaut auf ihre Schildkröte, die gerade gestorben ist. Wie fühlt sich dieses Mädchen (*Aufdecken der Gesichter*): Fühlt sie sich fröhlich, traurig, wütend oder ängstlich?

Die richtigen Antworten befinden sich in einer systematischen Reihenfolge, und um das Verständnis der Kinder zu prüfen, wurden Kontrollfragen eingefügt.

Um das Interesse der Kinder zu erhalten, wurden bei einigen Szenarios versteckte Objekte bzw. ein Tier eingefügt, welches sich hinter einem Blatt befindet, welches die Kinder aufdecken können.

Es existieren zwei Versionen des TEC. Einer für Mädchen und einer für Jungen, wobei nur jeweils die Namen in männlich oder weiblich angepasst werden, die Geschichten sind identisch.

Die Emotionsattributionen der Kinder erfolgen nonverbal (mittels Zeigen), spontan und geschlossen. Die Geschichten werden in einer neutralen Tonart vorgelesen und der Versuchsleiter sollte die gegebene Antwort des Kindes gleich auf dem Protokollbogen¹³ notieren. Falls ein Kind mehrere Antworten gibt, sollte die Reihenfolge der Antworten protokolliert werden. Wenn das Kind mehrere Bilder auswählt, wird es aufgefordert, das geeignetste Bild auszuwählen. Das Kind soll nicht aufgefordert werden, eine Begründung zu seiner Antwort zu geben.

Der TEC besteht aus neun Komponenten, welche im nächsten Punkt genau erläutert werde. Die Reihenfolge der Komponenten ist nach dem angenommenen Schwierigkeitsgrad festgelegt (Pons et al. 2004).

2.) Die neun Komponenten

Hier wird nun dargestellt, wie genau die neun Komponenten des Emotionsverständnisses praktisch mittels des TEC erfasst werden. Die sehr ausführliche Beschreibung aller Items, inklusive der richtigen Antworten, findet sich im Anhang.

1. Recognition

Das „Erkennen von Emotionen“ anhand von Gesichtsausdrücken wird mit den ersten fünf Seiten des TEC erfasst. Der Versuchsleiter fragt das Kind nach der Identifikation

¹³ Protokollbogen im Anhang

von insgesamt fünf Emotionen (fünf Items). Beispiel: Auf Seite eins befinden sich folgende vier Gesichtsausdrücke: Fröhlich, traurig, wütend, ganz okay. Der Versuchsleiter zeigt dem Kind die erste Seite und fragt: „Kannst du auf die Person zeigen, die sich traurig fühlt?“

2. External cause

Zur Erfassung der „äußeren Ursachen von Emotionen“ werden ebenfalls fünf Items vorgegeben. Der Versuchsleiter erzählt die passende Geschichte zum dargestellten Comic und fragt das Kind anschließend, wie sich der Charakter des Comics fühlt. Beispiel: „Dieses Mädchen schaut auf ihre kleine Schildkröte, die gerade gestorben ist. Wie fühlt sich dieses Mädchen? Fühlt sie sich fröhlich, traurig, wütend oder ganz okay.“

Bei dem Vorlesen der Emotionen, zeigt der Versuchsleiter immer auf den dazugehörigen Gesichtsausdruck.

3. Desire

Zur Erfassung von „wunschbasierten Emotionen“ sollen die Kinder zwei unterschiedliche wunschbasierte Perspektiven erkennen. Zu dieser Komponente existiert folgendes Item: Sarah und Peter haben Hunger. Sarah hasst Salat und Peter mag Salat sehr gerne. Der Versuchsleiter stellt daraufhin die Kontrollfrage: „Mag Sarah Salat? Mag Peter Salat?“, bei korrekter Antwort bestätigt der Versuchsleiter und bei falscher Antwort korrigiert er.

In einer verdeckten Box, welche das Kind „öffnet“, befindet sich ein Salat. Das Kind wird nun gefragt, wie sich die beiden Charaktere fühlen, wenn sie den Salat sehen: „Wie fühlt sich Sarah, wenn sie den Salat sieht? Fühlt sie sich fröhlich, traurig, ganz okay oder ängstlich? Wie fühlt sich Peter, wenn er den Salat sieht? Fühlt er sich fröhlich, traurig, ganz okay oder ängstlich?“

4. Belief

Die Kinder sollen einem Charakter, welcher eine falsche Überzeugung („false belief“) hat, eine Emotion zuschreiben. Diese Komponente wird mittels eines Items erfasst: „Das ist Sarahs Kaninchen. Es isst eine Karotte. Es mag Karotten sehr gerne. Kannst du hinter die Büsche schauen? Da ist ein Fuchs. Der Fuchs versteckt sich hinter den Büschen, weil er das Kaninchen fressen will. Kannst du die Büsche wieder anbringen, so dass das Kaninchen nicht sehen kann, dass sich der Fuchs hinter den Büschen versteckt?“ Darauf folgt eine Kontrollfrage, die „false-belief-Frage“: „Weiß das Kaninchen, dass sich der Fuchs hinter den Büschen versteckt?“ Wenn das Kind richtig antwortet bestätigt der Versuchsleiter die Antwort mit: „Das ist richtig, das Kaninchen weiß nicht, dass sich der Fuchs hinter den Büschen versteckt.“ Wenn das Kind falsch antwortet, korrigiert der Versuchsleiter: „Naja, eigentlich weiß das Kaninchen nicht, dass sich der Fuchs hinter den Büschen versteckt.“ Dann fragt man das Kind: „Wie fühlt sich das Kaninchen? Fühlt es sich fröhlich, ganz okay, wütend oder ängstlich?“ Bei dieser Vorgabe ist es möglich, dass das Kind die Emotion korrekt zuschreibt, auch wenn es die false-belief-Aufgabe nicht bestanden hat.

5. Reminder

Hier wird der „Einfluss von Erinnerungen auf Emotionen“ mit folgendem Item erfasst: „Sarah ist sehr traurig, weil der Fuchs ihr Kaninchen gefressen hat... (nächstes Bild), später an diesem Abend geht Sarah ins Bett. Am nächsten Tag...(nächstes Bild) Sarah sieht sich ihr Fotoalbum an. Sie betrachtet ein Bild ihres besten Freundes“. Der Versuchsleiter stellt nun eine Kontrollfrage: „Wie fühlt sich Sarah, wenn sie ein Bild ihres besten Freundes betrachtet? Fühlt sie sich fröhlich, traurig, ganz okay oder ängstlich?“ Darauf folgt dann entweder die Bestätigung oder Korrektur der Antwort: Korrektur: „Naja, eigentlich fühlt sich Sarah fröhlich, wenn sie ein Bild ihres besten Freundes be-

trachtet.“ Dann geht der Versuchsleiter zum nächsten Bild über und beschreibt: „Jetzt betrachtet Sarah ein Foto ihres Kaninchens. Wie fühlt sich Sarah, wenn sie ein Foto ihres Kaninchens betrachtet? Fühlt sie sich fröhlich, traurig, ganz okay, oder ängstlich?“

6. Regulation

Die Erfassung der Emotionsregulation erfolgt über ein Item, in dem die Kinder ein Comic sehen, in welchem der Charakter traurig ist, da sein Kaninchen gestorben ist. Die Kinder werden gefragt, was der Charakter machen könne, um nicht mehr traurig sein zu müssen. Genaues Item: „Sarah betrachtet ein Foto ihres Kaninchens. Sarah ist sehr traurig, weil ihr Kaninchen von dem Fuchs gefressen wurde. Welcher ist der beste Weg für Sarah, nicht mehr traurig sein zu müssen?“ Dann zeigt der Versuchsleiter nach der Reihe auf die verschiedenen Möglichkeiten, welche sich unter dem Comic befinden: 1. „Kann Sarah ihre Augen verdecken, um nicht mehr traurig sein zu müssen?“ 2. „Kann Sarah hinaus gehen, um nicht mehr traurig sein zu müssen?“ 3. „Kann Sarah an etwas anderes denken, um nicht mehr traurig sein zu müssen?“ 4. „Gibt es nichts, dass Sarah tun kann, um nicht mehr traurig sein zu müssen?“

7. Hiding

Diese Komponente erfasst, ob die Kinder verstehen, dass man eine emotionale Befindlichkeit „verstecken“ kann und nicht nach außen hin zeigt. Item: „Das ist Sarah und das ist Daniel. Daniel ärgert Sarah, weil Daniel viele Murmeln und Sarah gar keine Murmeln hat. Sarah lächelt, weil sie Daniel nicht zeigen möchte, wie sie sich innerlich fühlt. Wie fühlt sich Sarah innerlich? Fühlt sie sich fröhlich, ganz okay, wütend oder ängstlich?“

8. Mixed

Zur Erfassung des Verständnisses der „Gemischten Gefühle“ wurde folgendes Item gezeigt: „Sarah betrachtet das neue Fahrrad, das sie gerade zum Geburtstag geschenkt be-

kommen hat. Aber zur gleichen Zeit denkt Sarah, dass sie herunterfallen und sich verletzen könnte, da sie noch nie zuvor radgefahren ist. Wie fühlt sich Sarah also? Fühlt sie sich fröhlich, traurig und ängstlich, fröhlich und ängstlich oder ängstlich?“ Die beiden Gesichter „traurig und ängstlich“ und „fröhlich und ängstlich“ sind als jeweils ein Ergebnis in einem Rahmen dargestellt.

9. Morality

Diese Komponente erfasst, ob die Kinder „moralische Emotionen“ verstehen. Item: „Sarah besucht ihren Freund Peter. Sarah wartet alleine in der Küche. Sarah sieht eine Dose mit Schokoladenkeksen. Sie möchte sehr gerne einen Schokoladenkeks essen. Sie liebt Schokoladenkekse.“ Anschließend stellt der Versuchsleiter eine Kontrollfrage: „Ist es okay, wenn Sarah einfach einen Schokoladenkeks nimmt, ohne um Erlaubnis zu fragen, oder sollte sie warten, um Peters Mutter zu fragen?“ Wenn das Kind die falsche Antwortet gibt und sagt „Es ist okay, sich einfach einen Keks zu nehmen“, korrigiert der Versuchsleiter mit „Naja, eigentlich sollte sie warten, weil es unartig ist, etwas ohne fragen zu nehmen“. Bei der richtigen Antwort des Kindes bestätigt der Versuchsleiter „Das ist richtig, sie sollte warten, weil es unartig ist, etwas ohne fragen zu nehmen“. Der Versuchsleiter erzählt die Geschichte weiter: „Sarah berührt den Deckel der Dose, aber sie kann sich selbst davon abhalten sie zu öffnen. Sie isst keinen Schokoladenkeks, weil sie noch nicht um Erlaubnis gefragt hat. Wie fühlt sich Sarah, wenn sie sich davon abhält einen Keks zu essen? Fühlt sie sich fröhlich, weil sie sich davon abgehalten hat? Fühlt sie sich traurig, weil sie sich davon abgehalten hat? Fühlt sie sich wütend, weil sie sich davon abgehalten hat? Fühlt sie sich ganz okay, weil sie sich davon abgehalten hat?“ Die nächste Seite zeigt, wie der Charakter den Keks isst. Der Versuchsleiter erzählt dazu: „Nach einiger Zeit kann sich Sara nicht länger davon abhalten, einen Schokoladenkeks zu essen“. Der Versuchsleiter blättert um und auf der nächsten

Seite befindet sich der Charakter gemeinsam mit seiner Mutter, der Versuchsleiter fährt fort „Später geht Sarah nach Hause. Sarah erinnert sich, dass sie einen Schokoladenkeks gegessen hat, ohne zu fragen. Sie fragt sich, ob sie es ihrer Mutter erzählen soll. Schlussendlich erzählt sie ihr niemals, dass sie den Schokoladenkeks genommen hat. Wie fühlt sich Sarah deshalb? Fühlt sie sich fröhlich, es nicht ihrer Mutter erzählt zu haben? Fühlt sie sich traurig, es nicht ihrer Mutter erzählt zu haben? Fühlt sie sich wütend, es nicht ihrer Mutter erzählt zu haben? Fühlt sie sich ganz okay, es nicht ihrer Mutter erzählt zu haben?“

3.) Auswertung

Für jede der neun Komponenten kann ein Punkt erreicht werden. Die Punktvergabe für jede Komponente im Detail:

- 1.) Recognition: Zu dieser Komponente existieren fünf Items. Wenn das Kind mindestens vier der fünf Items korrekt löst erhält es einen Punkt.
- 2.) External causes: Wird ebenfalls mittels fünf Items erfasst und bei mindestens vier richtigen Items erhält das Kind einen Punkt.
- 3.) Desire: Wenn das Kind den beiden Charakteren jeweils die richtige Emotion: „traurig“ für Sarah und „fröhlich“ für Peter zuordnet erhält es einen Punkt.
- 4.) Belief: Wenn das Kind erkennt, dass das Kaninchen fröhlich ist, da es nicht weiß, dass der Fuchs da ist, erhält es einen Punkt für diese Komponente.
- 5.) Reminder: Ein Punkt wird vergeben, wenn die Beantwortung des Items mit „traurig“ erfolgt.
- 6.) Regulation: Wenn die Regulationsstrategie „Kann Sarah an etwas anderes denken, um nicht mehr traurig sein zu müssen?“ gewählt wurde, wird ein Punkt vergeben.
- 7.) Hiding: Für die richtige Antwort „wütend“ gibt es einen Punkt.
- 8.) Mixed: Einen Punkt für die Antwort „Fröhlich und ängstlich“.

9.) Für die letzte Komponente Morality wird ein Punkt vergeben, wenn das Kind als korrekte Antwort „traurig“ wählt.

Somit kann ein Maximum von neun Punkten erreicht werden. Dieses „general level of emotion understanding“ (Pons et al., 2004, S.138) wird für die Auswertung genutzt und geprüft, ob sich durch das Training eine Änderung im Emotionsverständnis zeigt.

8.5.2 Kaufman ABC – Untertest Wortschatz

1) Allgemeine Erklärung

Zur Erfassung der sprachlichen Fähigkeit wurde der Untertest “Wortschatz” der Kaufman Assessment Battery for Children (Melchers & Preuß, 1994) durchgeführt. Dieser Test ist aufgrund seiner Kinderfreundlichkeit besonders gut für Vorschulkinder geeignet (Melchers & Preuß, 1994). Mit dem Wortschatz-Test wird u.a. die „Sprachentwicklung im frühen Stadium... Bildung eines Sprachkonzeptes...sprachliches Ausdrucksvermögen...“ (Melchers & Preuß, 1994, S. 70), erfasst. Mit einem Split-half Reliabilitätskoeffizienten von .82 in der Altersklasse ab 4;0 Jahren liefert er eine zufriedenstellende Reliabilität und mit der Interkorrelation der Ferigkeitskala von .71 in der Altersstufe 4 Jahre eine zufriedenstellende Validität (Melchers & Preuß, 1994).

2.) Durchführung

Dem Kind werden Bilder gezeigt (Bsp.: Leiter, Reißverschluss) und das Kind soll dem Versuchsleiter sagen, was es auf dem Bild sieht. Die Antworten werden notiert.

3.) Auswertung

Der Rohwert wird erfasst, indem man zunächst die Nummer der zuletzt bewältigten Aufgabe auf dem Protokollbogen einträgt, darunter die Anzahl der Fehler (diese werden mit 0 kodiert) und dann die Fehler von der zuletzt bewältigten Aufgabennummer abzieht: Beispiel: Das Kind hat die Aufgaben bis Item 24 bewältigt, insgesamt 4 Fehler, dann ergibt sich ein Rohwert von 20. Aus einer dem Test

beigefügten Tabelle erfolgt die Umwandlung der Rohwerte in Standardwerte ($M=100$; $SD=15$). Zur Erleichterung der Interpretation erfolgt die Umwandlung der Standardwerte in Prozentränge mittels der im Anhang des Testes befindlichen Tafeln (Melchers & Preuß, 1994).

8.5.3. Perspektivübernahme

1) Allgemeine Erklärung

Die Fähigkeit zur räumlichen Perspektivübernahme wurde mittels eines adaptierten Drei-Berge-Testes (Piaget & Inhelder, 1956) erfasst.

Der Test besteht aus einem Schuhkarton mit darin befindlichen zwei „Bergen“ und zwei Figuren, wobei sich an jeder Seite ein Loch zum Hindurchschauen befindet. Die folgenden Abbildungen dienen der Veranschaulichung:

Abbildung 5 Drei-Berge Test



Abbildung 6 Figur 1



Abbildung 7 Figur 2



Auf der einen Seite (Perspektive 1) steht ein Frisbee-Spieler (Figur 1) vor einem Berg und auf der anderen Seite (Perspektive 2) steht ein Tiger (Figur 2) vor einem Berg.

2) Durchführung

Der Testleiter präsentiert dem Kind den Karton von einer Seite, so dass es durch das Loch gucken kann und erfragt, was es sieht (Figur 1). Dann dreht der Versuchsleiter den Karton, lässt das Kind durch das andere Loch gucken und fragt, was es dort sieht (Figur 2). Der Karton wird nochmals gedreht und der Versuchsleiter lässt das Kind

erneut durch das Loch schauen und fragt was das Kind sieht (Figur 1). Anschließend stellt der Versuchsleiter die Testfrage, was eine andere Person (optional: Kuscheltier, welches wir vor das Loch setzen) die sich an der anderen Seite (gegenüberliegend vom Kind) befindet und durch dieses Loch guckt, sehen würde.

Die Antwort wird auf dem Protokollbogen notiert. Genaues Beispiel: Der Versuchsleiter zeigt dem Kind den Karton beginnend mit der Perspektive 1. Versuchsleiter: „Schau durch dieses Loch und sage mir bitte, was du dort siehst“, Kind antwortet: „Einen Menschen“. Der Versuchsleiter dreht den Karton und sagt: „Schau bitte durch dieses Loch und sage mir, was du siehst“, Kind antwortet: „Einen Tiger“. Der Versuchsleiter dreht den Karton erneut und fragt wieder: „Was siehst du dort“, Kind: „Wieder einen Mensch“. Der Versuchsleiter positioniert nun ein Kuscheltier (Hase) vor dem anderen Loch (dem Kind gegenüberliegend, Perspektive 2) und fragt das Kind: „Wenn der Hase durch dieses Loch hier schaut, was würde er sehen?“ Kind sagt: „Einen Tiger“

3) Auswertung

Das Ergebnis wurde entweder mit `1` für *bestanden* oder mit `0` für *nicht bestanden* kodiert. Im vorherigen Beispiel hat das Kind die Perspektive vom Hasen übernommen und hätte den Test erfolgreich bestanden. Wenn ein Kind sagt „weiß nicht“ oder seine eigene Perspektive (im vorherigen Beispiel „der Mensch“) nennt, gilt der Test als nicht bestanden.

8.5.4 Roboterinterview

1.) Allgemeine Erklärung

Der verwendete Teil des Roboterinterviews dient der Erfassung der mental states, welche die Kinder einem Roboter zuschreiben.

Bei der Durchführung wurden Teile des Interviews von Melson et al. (2009) zur Erfassung der Roboterwahrnehmung geführt inklusive der Kategorien „soziale Gesellschaft“, „biologische Beschaffenheit“, „moralische Bedeutung“ und „mental states“. Nach Überlegung wird nur der Interviewteil „mental states“ in diese Arbeit einfließen, da er thematisch am relevantesten ist. Insgesamt wurden sieben von den im Originalinterview insgesamt neun Fragen ausgewählt, da einige Fragen von den Kindern nicht gut verstanden worden sind, wie z.B. „Kann der Roboter peinlich berührt sein“. Die Fragen wurden aus dem englischen ins deutsche übersetzt.

2.) Durchführung

Um sicherzustellen, dass auch die Kinder der Kontrollgruppe wissen, was ein Roboter ist, wurde ihnen der Bee-Bot gezeigt, gemeinsam mit dem Kind hat der Versuchleiter den Bee-Bot betrachtet und seine Funktionsweise wurde gemeinsam mit dem Kind erschlossen. Anschließend wurde das Interview durchgeführt. Den Kindern der Trainingsgruppe war der Bee-Bot als Roboter bekannt. Folgende sieben Fragen wurden erfasst:

- Kann der Roboter den Ball sehen?
- Kann der Roboter dich hören?
- Versteht dich der Roboter?
- Wenn du den Roboter nochmal sehen würdest, würde er dich bemerken?
- Weiß der Roboter, wie du dich fühlst?
- Würdest du mit dem Roboter sprechen?
- Würdest du dich dem Roboter anvertrauen? (alternativ: Ihm etwas erzählen?)

Die Antworten wurden auf dem Protokollbogen¹⁴ vermerkt.

¹⁴ Protokollbogen im Anhang

Die Kinder der Kontrollgruppe durften bei Interesse anschließend mit dem Bee-Bot spielen.

3.) Auswertung

Für jede Bestätigung der Frage (jede Zuschreibung von einem mentalen Zustand) wurde ein Punkt gegeben. Somit konnte ein Maximum von sieben und ein Minimum von 0 Punkten erreicht werden.

8.6 Robotertraining

8.6.1 Allgemeine Informationen

Das Robotertraining fand im Rahmen des Projektes „Robots for Kids“ der Wissensakademie statt und wurde als Kooperation mit den „Wiener Kinderfreunden“ durchgeführt. Diese Kooperation wurde vom Technikum initiiert, welches wiederum mit der Fakultät für Psychologie der Universität Wien kooperierte. Das große Ziel des Projektes ist es, den Kindern spielerisch die „Technikwelt“ näherzubringen¹⁵. Bevor das Training in diesem Rahmen durchgeführt wurde, fand im Wintersemester 2011 ein Pilotprojekt zur Exploration statt. Dieses wurde in einem Kindergarten im 20. Bezirk durchgeführt und zielte darauf ab, den Kindern das Programmieren von Bee-Bots beizubringen und im Anschluss das Training zu spezifizieren.

Bei allen Einheiten des sechswöchigen Robotertrainings waren Sabrina Rubenzer als Projektleiterin seitens des Technikums und wir Psychologiestudentinnen als Beobachterinnen vor Ort. Das Training wurde von vier StudentInnen des Technikums Wien durchgeführt. Nach den Einheiten erfolgte jeweils eine kurze gemeinsame Besprechung über die Einheit und über Auffälligkeiten.

¹⁵ Folder der Wissensakademie im Anhang. Seite 14 Projekt „Robots for Kids“

Es fanden sechs Einheiten á 60 Minuten statt. Dieser Zeitraum wurde als adäquat angesehen, da sich bspw. bei der Studie von Holmes et al. (2009) Effekte eines sechswöchigen Trainings zeigten. Bei dieser Studie wurde auch auf ein adaptives Vorgehen geachtet. Dies konnte bei unserem Training teilweise bewerkstelligt werden, so dass Kinder, welche sehr schnell die vorgegebenen Aufgaben bewältigten, teilweise eine Extra-Gruppe bildeten und mit herausfordernden Aufgaben konfrontiert wurden und Kinder, welche eine Aufgabe nicht lösen konnten, wurden Erklärungen und Hilfestellungen gegeben. Durch die Begrenzung von vier Trainern konnte aber nicht immer ein adaptives Vorgehen bewerkstelligt werden.

Die Herausforderung und der steigende Schwierigkeitsgrad der Aufgaben, die für erfolgreiches Training der EF wichtig sind (Diamond & Lee, 2011), wurden bei der Konstruktion des Trainings beachtet. Die Aufgaben bauen aufeinander auf und werden komplexer.

8.6.2 Materialien

Folgende Materialien kamen beim Robotertraining zur Verwendung:

- Laborhefte & Stifte für Kinder: Zum Malen der Roboter und zum Eintragen der Stempel
- Stempel: Als Belohnung für erfolgreich bewältigte Aufgaben erhielten die Kinder Stempel in ihr Laborheft (z.B. in Form von einem Roboter)
- 6 Bee-Bots
- Symbolmatten: Zur Durchführung der Aufgaben
- Roboter-Videos: Zur Einführung in das Thema „Roboter“

8.6.3 Trainingsplan

Hier wird nun der Original-Trainingsplan dargestellt. Dieser wurde unter Zusammenarbeit von uns Diplomandinnen und Sabrina Rubenzer entworfen:

Gruppe

- Die Gruppe besteht aus höchstens fünf Kindern und einer TrainerIn (diese Konstellation sollte über alle Einheiten beibehalten werden).
- Jede dieser Gruppen erhält ein bis zwei Bee-Bots.
- In den Einheiten arbeitet die Gruppe mit den Matten „Straße“ (s. Abb.15) und „Feld“ (s. Abb.14).
- Bei jeder Aufgabe sollte möglichst jedes Kind innerhalb der Gruppe mindestens einmal an die Reihe kommen.

Kinder

- Jedes Kind bekommt ein „Laborheft“ mit seinem Namen und nach erfolgreich gelöster Aufgabe einen Stempel bzw. ein Sticker in dieses Heft als Motivationsanreiz.
- Zu Beginn erhält jedes Kind ein Namensschild (vorab Namenslisten einholen).
- Jedes Kind wird von dem Trainer nach der jeweiligen Einheit im vorab definierten Protollbogen (Kennzeichnung PB) eingeschätzt (welche Aufgaben wurden beim wievielten Versuch bewältigt).

Die Kinder sollen von den TrainerInnen motiviert werden, die Aufgabenstellungen zu lösen und auch ermuntert werden, Fragen zu stellen, sofern sie sich einer Sache nicht sicher sind.

Einheit 1 - Kennenlernen

Allgemeine Vorstellung:

Die StudentInnen stellen sich vor und erklären kurz, was die Kinder in diesem Kurs lernen werden und wie dieser aufgebaut sein wird. Ziel der ersten Einheit ist, die Kinder kennenzulernen und in das Thema einzuführen.

Die Kinder erhalten dafür ein Namensschild und sollen auch kurz in der Runde sagen wie sie heißen. Jedes Kind bekommt von den TrainerInnen ein „Laborheft“ ausgeteilt, wo die Kinder ebenfalls ihren Namen mit der Unterstützung der Betreuungspersonen vermerken sollen.

Aufgabenstellung an die Kinder

- Kinder sollen einen Roboter malen (wissen die Kinder was ein Roboter ist?
Welche Merkmale hat ihr Roboter? Ist er menschenähnlich?)
- Fragen: „Was glaubt ihr, kann ein Roboter?“ „Wie funktioniert ein Roboter?“ „Kann er denken?“ „Hat er Gefühle?“ „Kann der Roboter zum Beispiel traurig sein?“

Vorführung der Roboter in der Gruppe:

Die TrainerInnen zeigen den Kindern verschiedenste Roboter (werden nur hergezeigt, sind nicht zum Spielen da): NAO, NXT, Bee-Bot, Aibo, etc.

Erste Erklärungen zum Bee-Bot: Wie funktioniert der Roboter, wie kann man einen Roboter in Bewegung setzten?

Einheit 2

Einstieg

Diese Einheit wird mit dem Herzeigen von verschiedenen Robotervideos (werden zur Verfügung gestellt) eingeleitet. Die Kinder versammeln sich dafür um den Laptop.

Arbeiten in Gruppen

Die restliche Einheit wird in Gruppen gearbeitet. Dafür werden die Kinder in Fünfergruppen eingeteilt (bzw. auf die Betreuungspersonen aufgeteilt).

Die Pfeiltasten der Bee-Bots werden erklärt und es wird demonstriert, dass sie „vorwärts“ „rückwärts“ „rechts“ „links“ fahren können.

Betonung: Drehung: „Bee-Bot dreht sich nur, wenn ihr links, rechts drückt.“

„Weiß jeder, was rechts links ist?“ Kinder sollen dies demonstrieren.

Generell gilt: Die TrainerInnen sollen versuchen, den Kindern in einfacher Sprache die Aufgabenstellungen zu erklären. Versteht ein Kind bzw. mehrere Kinder der Gruppe den Auftrag nicht, so soll sowohl die Aufgabenstellung als auch in weiterer Folge die Lösung mit den Kindern gemeinsam erarbeitet und hergezeigt werden. Die Kinder sollen die Einheit jeweils mit einer positiv gelösten Aufgabe abschließen (auch wenn das bedeutet, eine leichtere Aufgabe zu stellen).

Aufgabenstellung an die Kinder

Nachfolgende Aufgabenstellungen sollen gelöst werden: Zuerst die Kinder mit dem Bee-Bot die zurückzulegende Strecke „abgehen“ lassen (Bee-Bot wird von einem Feld zum nächsten getragen und dazugesagt, welche Taste gedrückt werden soll) und dann, sobald die Kinder mit den Aufgaben schon vertraut sind, den Bee-Bot auf dem Ausgangspunkt stehen lassen während des Programmierens.

Die Aufgabenstellungen stellen Beispiele dar, jedes Kind sollte jede Aufgabe (natürlich ein bisschen abgewandelt, sodass nicht jedes Kind dieselben Felder abfährt) mindestens einmal gestellt bekommen.

Bitte auch darauf achten, dass die Bee-Bots vor jeder neuen Aufgabenstellung gelöscht („clear“) werden!

1. Aufgabe: Drücken der Tasten im Uhrzeigersinn beginnend mit der Geradeaus-Taste (PB) → *Matte „Straße“*

2. Aufgabe: „Der Bee-Bot soll geradeaus fahren, wie machst du das?“ (PB) → *Matte „Straße“*
3. Aufgabe: Bee-Bot 2 Felder geradeaus bewegen: „Fahre vom „Topf“ zum „Kind“.“ (PB) → *Matte „Feld“*
4. Aufgabe: Bee-Bot 2 Felder rückwärts bewegen: „Fahre vom „Wasserhahn“ zur „Landkarte“.“ (PB) → *Matte „Feld“*
5. Aufgabe: Bee-Bot 2 Felder geradeaus und ein Feld nach rechts: „Fahre vom „Autobus“ zum „Kind“.“ (PB) → *Matte „Feld“*
6. Aufgabe: Bee-Bot 2 Felder geradeaus und ein Feld nach links: „Fahre vom „Hahn“ zum „Wasserhahn“.“ (PB) → *Matte „Feld“*

Einheit 3

Einstieg

Zu Beginn der Einheit sollen die Kinder versammelt und gemeinsam begrüßt werden. Es soll kurz erklärt werden, was in dieser Einheit auf die Kinder zukommt (in diesem Fall: Arbeiten mit den Bee-Bots).

Aufgabenstellung an die Kinder

Ab dieser Einheit wird nur noch mit der Matte „Feld“ gearbeitet.

Wiederholungsaufgabe: Bee-Bot 2 Felder geradeaus und ein Feld nach rechts „Fahre vom „Baum“ zur „Marmelade“.

Beachte: Wurde alles verstanden? Sollte es nochmal erklärt werden?

7. Aufgabe: Koordinatenaufgabe: Bee-Bot soll über eine Verzweigung fahren, einmal abbiegen und wieder mehrere Felder geradeaus „Fahre vom „Autobus“ zum „Hund“.“ (PB)

8. Aufgabe: Rechteck fahren: Bee-Bot soll an einem Punkt (bspw. Mund) starten und zum Schluss wieder auf dem Feld „Mund“ landen.

Die Kinder bekommen für jede gelöste Aufgabe einen Sticker/Stempel

Einheit 4

Einstieg

Zu Beginn der Einheit sollen die Kinder versammelt und gemeinsam begrüßt werden. Es soll kurz erklärt werden, was in dieser Einheit auf die Kinder zukommt (in diesem Fall: Arbeiten mit den Bee-Bots).

Aufgabenstellung an die Kinder

Wiederholungsaufgabe: Rechteck fahren: Bee-Bot soll an einem Punkt (bspw. Schwamm) starten und zum Schluss wieder auf dem Feld „Schwamm“ landen.

9. Aufgabe: Koordinatenaufgabe rückwärts: Bee-Bot rückwärtsfahren lassen mit einer Verzweigung: „Fahre vom „Spinnennetz“ zum „Schwamm“.“ (PB)
10. Aufgabe: Rechteck rückwärtsfahren: Bee-Bot soll an einem Punkt (bspw. Hund) starten und ein Rechteck rückwärtsfahren, so dass er zum Schluss wieder auf dem Feld „Hund“ ankommt. (PB)
11. Aufgabe: Barriereaufgabe: Bee-Bot von Start zu Ziel navigieren mit Barriere: „Fahre von der „Maus“ zum „Stern“.“ (Barriere auf „Kinderbett“ – *Anm.: Barriere auf den Rand setzen*) (PB)

Die Kinder bekommen für jede gelöste Aufgabe einen Sticker / Stempel

Einheit 5

Einstieg

Zu Beginn der Einheit sollen die Kinder versammelt und gemeinsam begrüßt werden. Es soll kurz erklärt werden, was in dieser Einheit auf die Kinder zukommt (in diesem Fall: Arbeiten mit den Bee-Bots).

Aufgabenstellung an die Kinder

Wiederholungsaufgabe: Barriereaufgabe: Bee-Bot von Start zu Ziel navigieren mit Barriere: „Fahre vom „Schwein“ zur „Sonne“.“ (Barriere auf Feld „Bein“)

12. Aufgabe: Zielobjektaufgabe: Bee-Bot neben Zielobjekt (Kuscheltier) platzieren:

Kuscheltier ist auf dem Feld „Karton“, Bee-Bot startet vom Feld „Mensch“, „Fahre vom „Mensch“, so dass der Bee-Bot rechts neben dem Kuscheltier steht und in die gleiche Richtung schaut.“ (PB)

13. Aufgabe: Kussaufgabe: Bee-Bot soll Zielobjekt /Kuscheltier) küssen: „Fahre vom „Topf“ so zum Kuscheltier, dass der Bee-Bot es küsst“ Das Kuscheltier befindet sich auf dem Feld „Baumstamm“ und schaut nach links. (PB)

14. Aufgabe: Anstoß-Aufgabe: Bee-Bot soll Zielobjekt von der Seite anstoßen: „Fahre von dem Feld „10“ zum Kuscheltier, dass es von rechts angestoßen wird.“ Das Kuscheltier befindet sich auf dem Feld „Nonne“. (PB)

Die Kinder bekommen für jede gelöste Aufgabe einen Sticker / Stempel

Einheit 6

Einstieg

Zu Beginn der Einheit sollen die Kinder versammelt und gemeinsam begrüßt werden. Es soll kurz erklärt werden, was in dieser Einheit auf die Kinder zukommt (in diesem Fall: Arbeiten mit den Bee-Bots).

Aufgabenstellung an die Kinder

Wiederholungsaufgabe: Anstoß-Aufgabe: Bee-bot soll Zielobjekt von der Seite anstoßen: „Fahre von „Reißverschluss“ zum Kuscheltier, dass es von rechts angestoßen wird.“ Das Kuscheltier befindet sich auf dem Feld „Hund“.

15. Aufgabe: Bee-Bot muss Zielobjekt küssen, dann den Weg ins „Haus“ finden:

„Fahre vom „Bein“ zum Kuscheltier, so dass der Bee-Bot es küsst, dann fahre ins „Haus“. Das Kuscheltier befindet sich auf dem Feld „Huhn“. (PB)

16. Aufgabe: Parcour-Aufgabe: Zwei Kinder sitzen sich gegenüber, sollen mit den Bee-Bots einen Parcour fahren, ohne dass sich die Bee-Bots behindern: (PB)

Startpunkt 1: „Bett“ Ziel 1: „Schwamm“

Startpunkt 2: „Bein“ Ziel 2: „Fuchs“

Die Kinder bekommen für jede gelöste Aufgabe einen Sticker / Stempel.

Abschluss

Die Kinder sollen einen Roboter malen. Hat sich etwas verändert zu ihrem Bild aus der 1. Einheit?

Verabschiedung

In der großen Runde sollen die Kinder sagen, was ihnen am meisten Spaß gemacht hat.

8.6.4 Trainingsprotokoll

Zur Erfassung der gelösten Aufgaben diene ein Trainingsprotokoll¹⁶. Dies diene nur dem Überblick über die Leistung der einzelnen Kinder. Die Trainingsleiter füllten dieses individuell nach jeder Einheit aus.

¹⁶ Trainingsprotokoll im Anhang

9 ERGEBNISSE

Um die unter Punkt sieben formulierten Hypothesen zu testen, kamen verschiedene statistische Verfahren zum Einsatz, deren Ergebnisse in diesem Kapitel dargestellt werden.

Die Berechnung aller dargestellten Ergebnisse erfolgte mit der Software SPSS 19. Die Irrtumswahrscheinlichkeit wurde vor der Durchführung der Untersuchung auf 5 % festgesetzt.

9.1. Emotionsverständnis: Test of Emotion Comprehension

1) Vergleich innerhalb der Trainingsgruppe

Um zu überprüfen, ob sich die TEC-Testleistungen der Trainingsgruppe im Posttest, von denen im Prätest unterscheiden, wurde der Wilcoxon-Rangsummentest angewandt. Die Testleistung der Versuchsgruppe zu Testpunkt 1 (Prätestung) und zu Testpunkt 2 (Posttestung) wurde miteinander verglichen.

H1.1.: Die Ergebnisse der TEC-Testleistungen der Trainingsgruppe im Posttest unterscheiden sich signifikant von denen im Prätest.

Der Wilcoxon- Test zeigt mit $T = 8.6$, $p > .05$ ein nicht signifikantes Ergebnis. Die Leistungen der Trainingsgruppe im Test of Emotional Comprehension der Prätestung ($M = 5,04$; $SD = 1,18$) unterscheiden sich nicht signifikant von den Leistungen der Trainingsgruppe in der Posttestung ($M = 5,04$; $SD = 1,74$). Die H1 wird zugunsten der H0 verworfen.

2) Vergleich zwischen der Trainings- und der Kontrollgruppe im Test of Emotion Comprehension zu beiden Testzeitpunkten

H1.2.: Die Testleistungen im Test of Emotion Comprehension der Trainingsgruppe sind signifikant besser als jene der Kontrollgruppe

Für diese Überprüfung wurde aufgrund des komplexen Designs mit Messwertwiederholung eine Mixed ANOVA gerechnet. Hier soll untersucht werden, ob sich die Testleistung zwischen den Gruppen zu den beiden Testzeitpunkten unterscheiden. Die abhängige Variable ist die Testleistung im TEC, Zwischensubjektfaktor ist die Gruppenzugehörigkeit (Trainingsgruppe und Kontrollgruppe). Bei Überprüfung auf Sphärizität mit dem Mauchly-Test zeigt sich, dass die Sphärizität verletzt ist, $\chi^2(0) = .00$, $p < .05$ und deswegen wird als Prüfstatistik der Greeynhouse-Geisser-Test angegeben ($\varepsilon = 1.00$). Die Ergebnisse sind in Tabelle fünf dargestellt.

Tabelle 5
Mixed ANOVA Test of Emotion Comprehension

Variable	df	Zeit		Gruppenzugehörigkeit				Zeit x Gruppenzugehörigkeit		
		F	p	df	F	p	ω^2	df	F	p
TEC*	1, 50	.093	> .05	1, 50	5.86	.019	.3	1, 50	.093	> .05

Note. TEC = Test of Emotion Comprehension. * = Daten sind nicht normalverteilt. df = Freiheitsgrade.
F = Prüfstatistik. p = Signifikanzwert. ω^2 = Effektstärke

Es zeigt sich ein signifikanter Haupteffekt bei der Gruppenzugehörigkeit (Tab. 7). Die Testleistungen der beiden Gruppen unterscheiden sich signifikant untereinander. Die Mittelwerte der Trainingsgruppe sind signifikant höher als die der Kontrollgruppe (Tab. 6., Abb. 8).

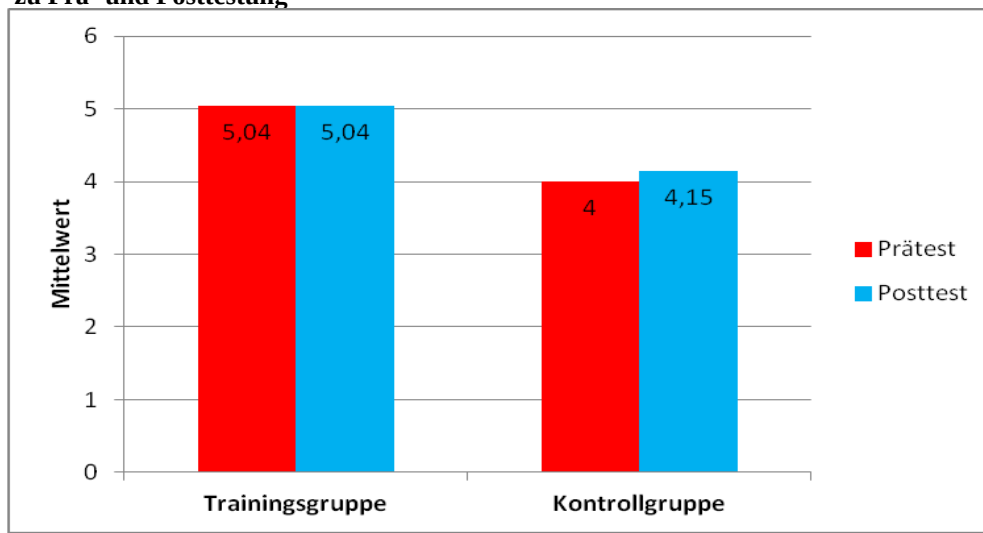
Tabelle 6

Deskriptivstatistik Test of Emotion Comprehension Gesamtstichprobe, Trainings- und Kontrollgruppe zu beiden Testzeitpunkten

	<u>Prätest</u>					<u>Posttest</u>			
	n	M	SD	<u>Range</u>		M	SD	<u>Range</u>	
				Min.	Max			Min.	Max.
Gesamtstichprobe	52	4.50	1.7	0	8	4.58	1.7	1	9
Trainingsgruppe	25	5.04	1.88	1	8	5.04	1.74	2	9
Kontrollgruppe	27	4.00	1.47	0	6	4.15	1.63	1	7

Note. n = Personenanzahl. M = Mittelwert. SD = Standardabweichung. Range = Spannweite

Abbildung 8 Mittelwerte TEC der Trainings- und Kontrollgruppe zu Prä- und Posttestung



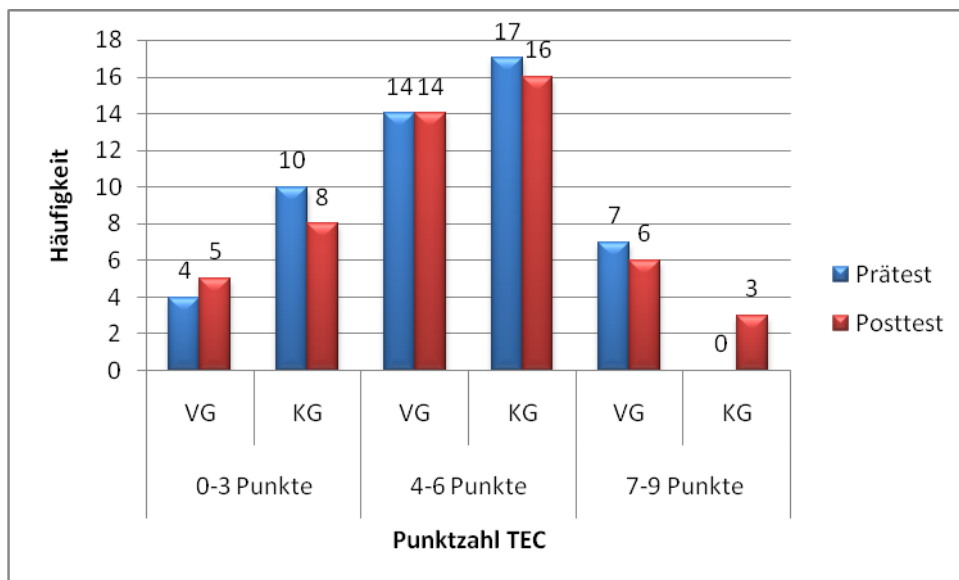
Es zeigt sich kein Haupteffekt beim Faktor Zeit. Der Mittelwert der Prätestung der Trainingsgruppe ($M = 5,04$) unterscheidet sich nicht vom Mittelwert der Trainingsgruppe in der Posttestung. Der Mittelwert der Kontrollgruppe zum Zeitpunkt der Prätestung ($M = 4,00$) unterscheidet sich nicht signifikant von dem Mittelwert der Posttestung ($M = 4,15$). Die Interaktion zwischen Zeit und Gruppenzugehörigkeit ist nicht signifikant (Tab. 5).

Die Gruppen unterscheiden sich somit im Prä- und Posttest hinsichtlich ihrer Testleistungen im TEC nicht signifikant voneinander. Die H_0 muss beibehalten werden.

Die Standardabweichungen beider Gruppen unterscheiden sich nur gering, ebenso die Spannweite. Wobei anzumerken ist, dass der minimalste Wert der TEC-Leistung bei der Trainingsgruppe bei beiden Testzeitpunkten um einen Wert höher liegt, als der der Kontrollgruppe. Der maximal erreichte Wert liegt bei der Trainingsgruppe bei beiden Zeitpunkten um zwei Werte höher als bei der Kontrollgruppe.

Abbildung neun zeigt die erreichten Punktzahlen im TEC zu beiden Testzeitpunkten von Trainings- und Kontrollgruppe im Vergleich: Die meisten Kinder erreichten 4-6 Punkte, sowohl im Prä- als auch im Posttest.

Abbildung 9 Häufigkeit der erreichten Punktzahl im TEC



9.2 Sprachfähigkeit

1) Sprachfähigkeit als Einflussfaktor

H1.3.: Die Leistungen im Wortschatz-Test des K-ABC haben einen signifikanten Einfluss auf die TEC-Leistungen der Gesamtstichprobe im Prätest

Sowohl bei Kontroll- als auch bei der Trainingsgruppe variieren die Leistungen im Wortschatztest stark. Die hohe Spannweite und Standardabweichung sprechen dafür. Der Mittelwert der Trainingsgruppe ist um neun Prozentränge höher als der Mittelwert der Kontrollgruppe (Tab. 7).

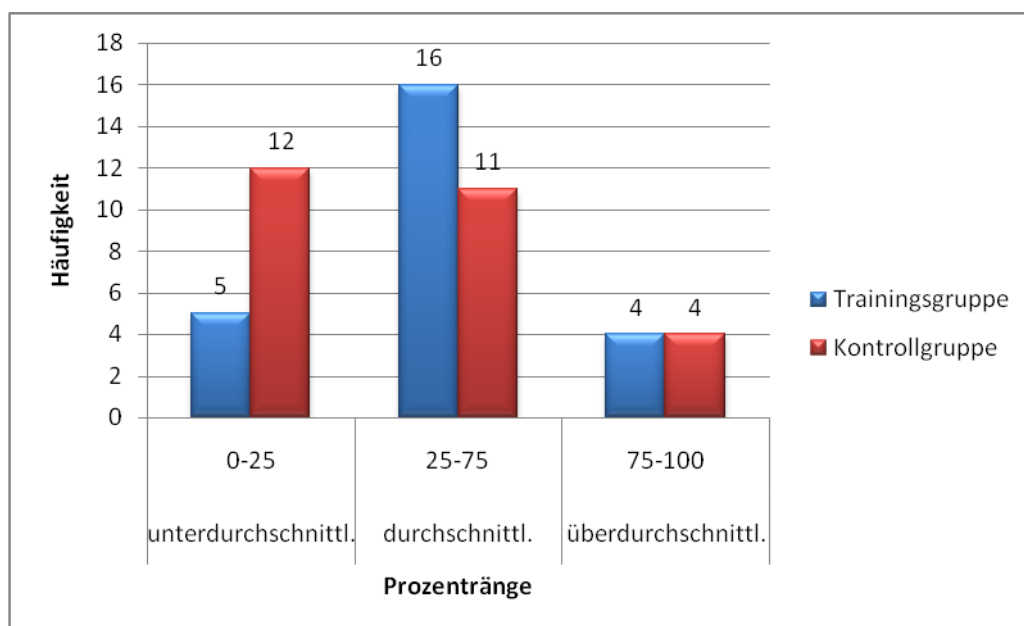
Tabelle 7

Deskriptivstatistik Leistungen des Wortschatztestes (in Prozenträngen)

	n	M	SD	Range	
				Min.	Max
Gesamtstichprobe	52	42.40	27.78	2	86
Trainingsgruppe	25	46.92	24.50	5	86
Kontrollgruppe	27	38.22	30.37	2	86

Abbildung zehn zeigt die Häufigkeiten der erreichten Prozentränge beider Gruppen nach Unter- Über- und Durchschnittswerten im Wortschatztest an.

Abbildung 10 Prozentränge Wortschatztest



Zur Überprüfung eines möglichen Effektes durch die Sprachfähigkeit auf die TEC-Leistungen kommt eine ANOVA zur Anwendung mit der TEC-Leistung der Gesamtstichprobe als abhängige Variable und der Leistung im Wortschatztest der Gesamtstichprobe als unabhängige Variable.

Der Wortschatztest hat keinen signifikanten Einfluss auf die TEC-Leistungen der Gesamtstichprobe im Prätest (Tab. 8), die H1 wird zugunsten der H0 verworfen.

Tabelle 8

ANOVA: *Prä-Test of Emotion Comprehension mit Faktor Wortschatz*

Variable	df	<u>Wortschatz</u>	
		<i>F</i>	<i>p</i>
TEC*	18, 33	1,68	>.05

Note. TEC = Test of Emotion Comprehension. * = Varianzen homogen (Levene-Test nicht signifikant)
df = Freiheitsgrade. F = Prüfstatistik. P = Signifikanzwert.

2) Zusammenhang Sprachfähigkeit und Emotionsverständnis

H1.4.: Die Leistungen der Sprachfähigkeit und des Emotionsverständnisses korrelieren miteinander

Die Analyse zeigt, dass die Korrelation zwischen den Leistungen im Wortschatztest und den Leistungen des TEC der Gesamtstichprobe zum Zeitpunkt der Prätestung signifikant ist ($r = 0.27$, $p = .049$).

Dieser mittelstarke Zusammenhang führt zur Annahme der H1: Die Leistungen der Sprachfähigkeit und des Emotionsverständnisses korrelieren miteinander.

9.3 Mental-States beim Roboterinterview

H1.5.: Die Trainingsgruppe unterscheidet sich signifikant von der Kontrollgruppe hinsichtlich ihrer Mental-States-Scores beim Roboterinterview

Tabelle 9 zeigt die Häufigkeiten der mental-states-Zuschreibung aufgeteilt nach Trainings- und Kontrollgruppe: Fünf Kinder der Trainings und auch der Kontrollgruppe verneinten alle sieben Fragen zu den mental states bei Bee-Bots. Die übrigen Kinder

(74 % der Gesamtstichprobe) haben mindestens eine Frage des Interviews bejaht und somit dem Bee-Bot mental state zugeschrieben.

Tabelle 9 *Roboterinterview Häufigkeiten*

Anzahl der Bestätigungen der mental states beim Interview	VG	KG
0	5	5
1	1	3
2	5	4
3	3	4
4	4	3
5	4	3
6	1	1
7	2	4
Total	25	27

Die Mittelwerte beider Gruppen sind nahezu gleich, die Kontrollgruppe weist einen minimal höheren Wert in der Zuschreibung der mental states zu dem Roboter auf, als die Trainingsgruppe. Die Spannweite unterscheidet sich nicht und die Standardabweichung unterscheidet sich minimal (Tabelle 10).

Tabelle 10
Deskriptivstatistik Roboter-Interview

Variable	Trainingsgruppe					Kontrollgruppe				
	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<u>Range</u>		<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<u>Range</u>	
				<i>Min.</i>	<i>Max.</i>				<i>Min.</i>	<i>Max.</i>
Mental states*	25	3.04	2.19	0	7	27	3.11	2.39	0	7

Note. * Daten sind nicht normalverteilt

Um zu überprüfen, ob sich die Trainingsgruppe von der Kontrollgruppe in ihren Antworten des Roboterinterviews unterscheiden, wurde ein Mann-Whitney-U-Test gerechnet. Testvariable ist der mental states-Score beim Interview und Gruppenvariable sind die zwei Gruppen (Trainings- und Kontrollgruppe). Die Analyse ergab ein nicht signifikantes Ergebnis (Tabelle 11). Die H1 muss zugunsten der H0 verworfen werden. Die

Trainingsgruppe unterscheidet sich nicht signifikant von der Kontrollgruppe hinsichtlich ihrer mental-states Zuschreibung zu den Bee-Bots.

Tabelle 11
U-Test Roboter-Interview

Variable	<i>U</i>	<i>z</i>	<i>P</i>
Mental states	335.50	-.04	> .05

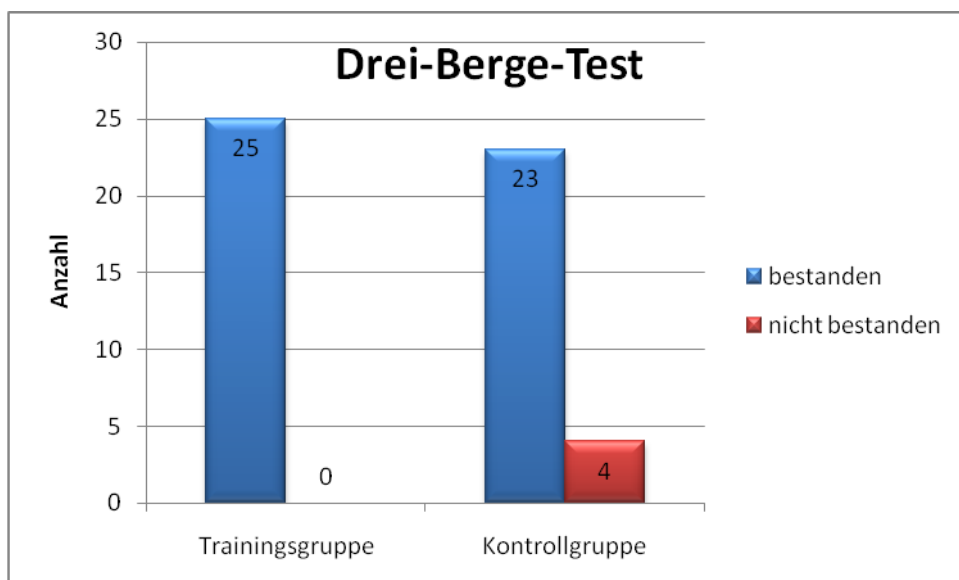
Note. Gruppenvariable : Gruppenzugehörigkeit

9.4 Belief-Aufgabe und Drei-Berge Test nach Piaget

H1.6.: Es besteht ein signifikanter Zusammenhang zwischen der belief-Aufgabe des TEC und dem Drei-Berge-Test beim Prätest innerhalb der Gesamtstichprobe

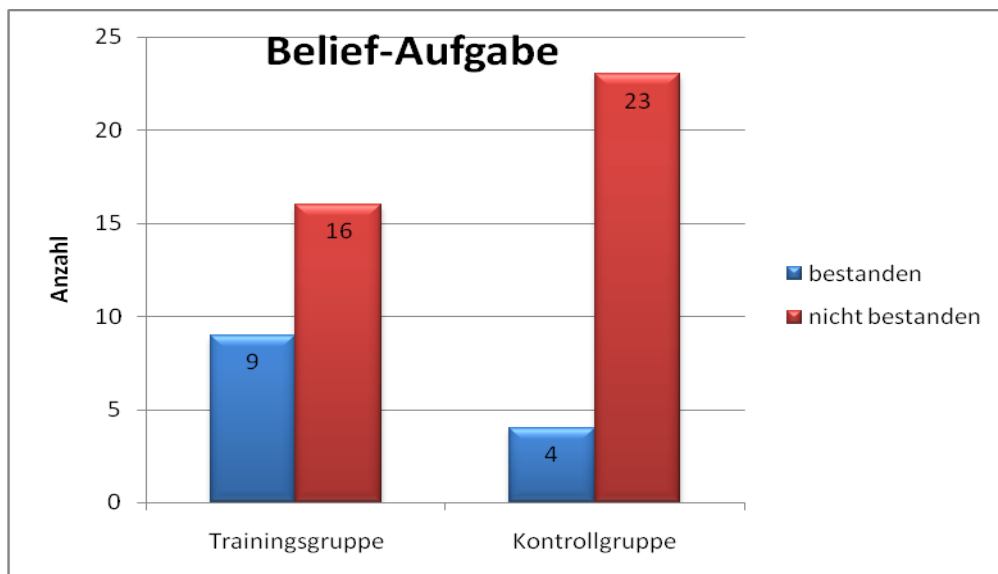
Wie sich in Abbildung 11 zeigt, besteht bezüglich der Lösung des Drei-Berge-Testes ein Deckeneffekt. Fast alle Kinder lösten den Drei-Berge-Test in der Prätestung.

Abbildung 11 Drei- Berge Test Prätestung: Trainings- und Kontrollgruppe



Bei der belief-Aufgabe zeigt sich (Abb. 12), dass die Mehrheit der Kinder die belief-Aufgabe bei der Prätestung nicht gelöst hat.

Abbildung 12 Belief-Aufgabe Prätestung: Trainings- und Kontrollgruppe



Um zu überprüfen, ob ein Zusammenhang zwischen der belief-Aufgabe des TEC und dem Drei-Berge-Test nach Piaget besteht, wurde der Fisher-Exact-Test berechnet, da nicht in jeder Zelle die erwarteten Häufigkeiten > 5 sind (Tab. 12).

Tabelle 12
Kreuztabelle Belief-Aufgabe und Drei- Berge Test Gesamtstichprobe Prätestung

		Drei-Berge 1		
		0	1	
Belief 1	0	2	37	39
	1	2	11	13
Gesamt		4	48	52

Note. Belief 1 = Prätestung, Drei-Berge 1 = Prätestung

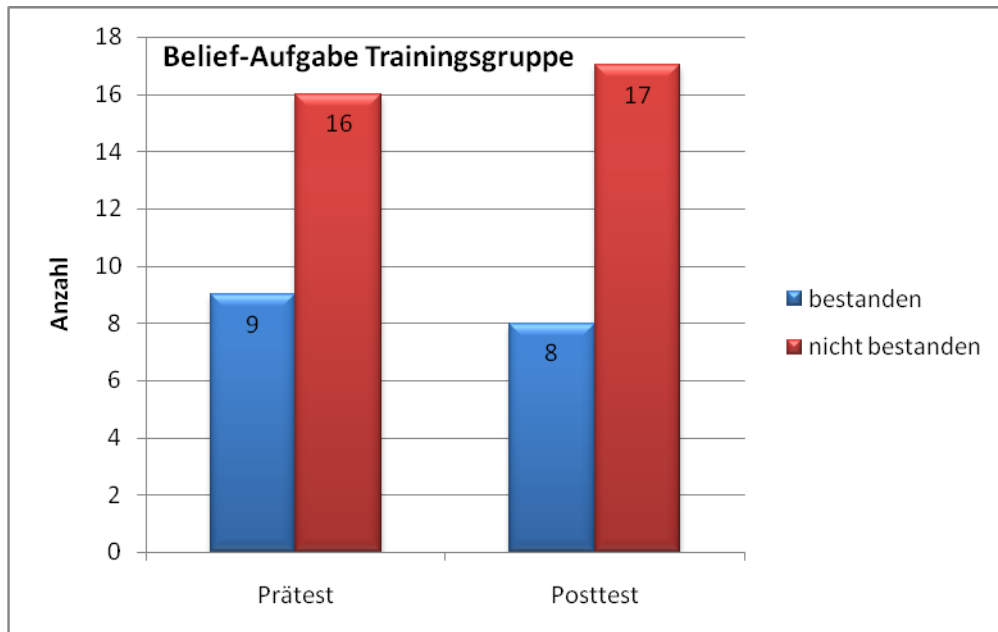
Die Analyse ergibt, daß kein signifikanter Zusammenhang zwischen der Lösung des Drei-Berge-Testes und der Lösung der belief-Aufgabe in der Prätestung besteht ($p > .05$). Die H_0 wird beibehalten.

9.5 Belief-Aufgabe des TEC bei der Trainingsgruppe

H1.9.: Es besteht ein signifikanter Unterschied bei der Lösung der belief-Aufgabe des TEC zwischen Prä- und Posttestung der Trainingsgruppe

Es zeigt sich, dass im Prätest neun Kinder und im Posttest acht Kinder die belief-Aufgabe lösen konnten (Abb.13).

Abbildung 13 Belief-Aufgabe Trainingsgruppe: Prä- und Posttestung



Um zu überprüfen, ob sich ein Unterschied zwischen der Prä- und Posttestung bei der Lösung der belief-Aufgabe in der Trainingsgruppe ergibt, wurde der McNemar-Test angewandt.

Die Analyse ergibt, dass kein signifikanter Unterschied besteht, $p > .05$. Die H1 wird zugunsten der H0 verworfen.

Folgende Kreuztabelle bestätigt die oben dargestellte Häufigkeit, dass die Mehrheit der Kinder die belief-Aufgabe im Prä- und Posttest nicht gelöst hat.

Tabelle 13
Kreuztabelle Belief-Aufgabe Trainingsgruppe

		<i>Belief 2</i>		
		0	1	
<i>Belief 1</i>	0	13	3	16
	1	4	5	9
Gesamt		17	8	25

Note. *Belief 1* = Prätestung, *Belief 2* = Posttestung

10 DISKUSSION

Dieser Punkt dient der Interpretation, Erklärung und Diskussion der Ergebnisse im Bezug zum theoretischen Hintergrund. Die Limitationen des Trainings und Modifikationsvorschläge werden aufgezeigt.

Das von uns konstruierte Training zielte auf eine Förderung der exekutiven Funktionen ab. Dazu konstruierten wir Aufgaben, in denen Fähigkeiten wie Problemlösen, flexibles Denken und das Arbeitsgedächtnis eingesetzt werden mussten und hielten uns bezüglich Durchführung des Trainings an Ergebnisse von Studien, die positive Effekte eines Trainings zur Förderung der exekutiven Funktionen verzeichnen konnten. Das Vorhaben, dieses Training mit Robotern durchzuführen, leiteten wir aus Erkenntnissen der Literatur ab, da durch das Auseinandersetzen mit Robotern Fähigkeiten wie logisches Denken, Entscheidungsfindung und Problemlösen angesprochen werden können (Kamen, 2004, zit. nach Shin & Sangah, 2007). Annahme war, dass durch den Zusammenhang der exekutiven Funktionen und des Emotionsverständnisses, Effekte im Emotionsverständnis durch das Robotertraining zu verzeichnen sind. Es konnte diesbezüglich kein Haupteffekt unseres Robotertrainings nachgewiesen werden. Die Werte der Trainingsgruppe im Emotionsverständnis haben sich nicht signifikant geändert, weder innerhalb der Trainingsgruppe, noch im Vergleich zur Kontrollgruppe. Damit konnten die Ergebnisse anderer Trainingsstudien für das Emotionsverständnis (Gavazzi & Ornaghi, 2011, Hadwin et al., 1996, Peng et al., 1992; Pons et al., 2002;) und für die exekutiven Funktionen (u.a.: Holmes et al., 2009; Flook, et al., 2010; Riggs, Greenberg, et al., 2006) nicht bestätigt werden.

Als mögliche Gründe seien folgende angeführt: Zum einem stützt sich das Robotertraining auf die Annahme eines Zusammenhangs zwischen exekutiven

Funktionen und Emotionsverständnis und trainierte explizit die exekutiven Funktionen und keine emotionalen Aspekte. In anderen Trainingsstudien wurden direkte Aspekte des Emotionsverständnisses gefördert (Pons et al., 2002) oder durch sprachgestützte Spiele ein Effekt im Emotionsverständnis von Vorschulkindern erzielt (Gavazzi & Ornaghi, 2011). Es zeigte sich bei anderen Programmen, dass für eine erfolgreiche Förderung neben exekutiven auch emotionale und verbale Aspekte miteinbezogen werden sollten (Riggs, Greenberg, et al., 2006). Es existieren, dem derzeitigen Literaturstand zufolge, keine Trainingsstudien, die einen Effekt eines Robotertrainings der exekutiven Funktionen auf das Emotionsverständnis verzeichnen. Somit war dieses Vorhaben abgeleitet aus dem Zusammenhang der exekutiven Funktionen, der Theory of Mind und dem Emotionsverständnis, aber natürlich auch explorativ. Die Erkenntnis, die nun daraus folgt, ist, dass durch unsere Art des Robotertraining keine Effekte im Emotionsverständnis zu verzeichnen sind.

Eine weitere Erklärung dafür, kann auch direkt beim Robotertraining gefunden werden. Dazu seien einige Punkte des Trainings angeführt: Es wurde versucht, ein adaptives Vorgehen zu gewährleisten. Allerdings konnte dies durch die Größe der Gruppen beim Training (vier Kinder, ein Trainer) nicht immer bewerkstelligt werden. Damit bestätigt sich das Ergebnis einer Trainingsstudie zur EF-Hemmung (Thorell et al., 2009), in welcher ebenfalls keine Effekte erzielt werden konnten und als möglicher Grund das nicht adaptive Vorgehen genannt wurde. Somit sei angemerkt, dass für ein effektives Training der exekutiven Funktionen mit Robotern eine individuelle Betreuung zielführender wäre. Der Trainer könnte somit besser auf die Leistungen des Kindes eingehen und es in seinem individuellen Rahmen fördern. Bei unserem Training konnte vor allem nicht immer auf die leistungsmäßig schwachen Kinder eingegangen werden, da infolge dessen die komplette Gruppe in Verzug gekommen wäre. Es gibt einige

Ansätze, dass Training von EF in einer Gruppe sinnvoll ist, (bspw „group games“, Review Best, 2010) um positive Effekte zu erzielen, allerdings sollte aus den hier angeführten Gründen bei Robotertrainings ein individueller Zugang gewählt werden. Diese gewonnen Erkenntnisse sind neu und es ergibt sich daraus ein hoher Nutzen für zukünftige Forschung.

Eine weitere Annahme dieser Studie war der Zusammenhang von Sprachfähigkeit und Emotionsverständnis. Die Ergebnisse dieser Untersuchung bestätigen den von Pons et al. (2003) gefundenen Zusammenhang von Sprachfähigkeit und Emotionsverständnis, auch wenn kein Effekt der Sprachfähigkeit auf das Emotionsverständnis zu verzeichnen ist wie bei Pons et al. (2003). Der gefundene Zusammenhang kann wie Pons et al. (2003) postulieren, als Interventionsquelle genutzt werden, um durch Sprache das Emotionsverständnis zu fördern. Kindern die Möglichkeit geben, über Emotionen zu sprechen, sich auf sprachlicher Ebene mit Emotionen auseinanderzusetzen und damit die psychische Gesundheit von Kindern zu fördern. Diese Ansätze sind sehr vielversprechend und weisen Nutzen für zukünftige Interventionen und Forschung auf. Die postulierte Annahme einer Abhängigkeit zwischen dem Drei-Berge Test nach Piaget und der Belief-Aufgabe des Test of Emotion Comprehension leitete sich aus dem Zusammenhang des false-beliefs Verständnisses und der egozentrischen Sichtweise von Kleinkindern ab (Astington & Dack, 2008). Eine derartige Abhängigkeit konnte durch die Ergebnisse nicht bestätigt werden. Erklärung dafür liefert der Deckeneffekt beim Drei-Berge Test. Nahezu alle Kinder konnten ihn lösen. Das Verständnis der belief-Aufgabe hingegen entwickelt sich im Alter von vier bis sechs Jahren und hat sich den Ergebnissen zufolge bei den meisten (39 von 52) der Vorschulkinder in dieser Studie noch nicht etabliert. Hier sei angemerkt, dass mit der belief-Aufgabe nicht das false belief Verständnis getestet wurde, sondern die

Emotionsattribution aufbauend auf einer false-belief Frage. Somit kann es auch sein, dass die Kinder die false-belief Frage zwar korrekt beantworten konnten, aber die Emotionsattribution, aufbauend auf der Übernahme einer anderen Überzeugung als der eigenen, nicht korrekt beantworteten, oder aber die Emotion richtig attribuierten, aber die false-belief Frage falsch beantworten. Auf jeden Fall lässt dieses Ergebnis den Schluss zu, dass die korrekte Emotionsattribution, aufbauend auf der Übernahme einer anderen als der eigenen Überzeugung, von Vorschulkindern schwerer zu lösen ist, als die Perspektivübernahme durch den Drei-Berge Test.

Eine weitere Annahme war, dass die drei Konstrukte exekutive Funktionen, Emotionsverständnis und Theory of Mind implizit zusammenhängen (Riggs et al. 2006, S. 302). Interessant war nun zu untersuchen, ob sich in der Belief-Aufgabe des TEC eine Verbesserung durch das Training erzielen lassen konnte. Ein derartiger Effekt konnte durch die Ergebnisse nicht repliziert werden. Eine Erklärung für den nicht eingetretenen Effekt des Trainings bezüglich der belief-Aufgabe liegt darin, dass sich die Komponente „belief“ zwar ab vier Jahren entwickelt, die meisten Kinder das Verständnis dieser Komponenten aber erst mit sieben Jahren erreichen (Pons et al., 2004). Dies wird durch die hier gefundenen Erkenntnisse bestätigt. Die hier dargestellten Ergebnisse unterstützen darüberhinaus die Annahme der Stabilität des Emotionsverständnisses (u.a. Pons & Harris, 2005): Dadurch, dass sich ein Effekt der Gruppenzugehörigkeit zeigte und die Trainingsgruppe insgesamt höhere Ergebnisse im Emotionsverständnis aufwies als die Kontrollgruppe, sich aber kein Zeiteffekt zeigte und somit keine Unterschiede zwischen Prä- und Posttestung, lässt sich die Aussage bestätigen, dass individuelle Unterschiede im Emotionsverständnis relativ stabil sind (Pons & Harris, 2005; Brown & Dunn, 1996) und sich durch das Robotertraining nicht

beeinflussen ließen. Die meisten Kinder erreichten sowohl im Prä- als auch im Posttest vier bis sechs Punkte im TEC.

Ein weiterer Themenpunkt der Arbeit ergab sich durch die psychologische Bedeutung von Robotern für Kinder. Diesbezüglich zeigte sich ein interessantes Ergebnis in der Zuschreibung der mental states zu den Bee-Bots: 74 % der Kinder bejahten zumindest eine Frage im Interview und schrieben dem Bee-Bot damit mental state zu. Dies bestätigt Ergebnisse mehrerer Studien (u.a. Melson, et al., 2009, Kahn, et al., 2012, Kahn et al., 2006, Friedman et al., 2003). So zeigten bspw. auch Analysen von Melson et al., dass mehr als die Hälfte der teilnehmenden Kinder einem Roboterhund mental states zuschrieben. Beim Vergleich zwischen Trainings- und Kontrollgruppe bezüglich der mental-states Zuschreibung konnte kein Unterschied gezeigt werden. Die Kinder der Trainingsgruppe schrieben den Bee-Bots somit nicht mehr mental states zu als die Kinder der Kontrollgruppe. Somit kann nicht davon ausgegangen werden, dass durch das Training die mental states Bildung bezüglich des Roboters signifikant beeinflusst wurde. Das Ergebniss der hohen mental states Zuschreibung der Gesamtstichprobe zeigt positive Implikationen auf: So postulierten Friedman, et al., 2003 dass Roboter immer tierähnlicher werden und stellen dies in den Zusammenhang zu positiven Effekten, die durch den therapeutischen Einsatz von Tieren erzielt werden können. Auch durch Roboter können heutzutage schon psychologische Determinanten positiv beeinflusst werden (u.a. Okita, 2013, Shibata, et al., 2001). Die „Maschinen als Therapiehelfer“ (Weber, 2006, S. 146). werden heiß diskutiert und spielen Zukunftsmusik. Durch den hohen Aufforderungscharakter von Robotern und den generellen Benefits, welche zuvor im Rahmen dieser Arbeit aufgezeigt wurden, ergibt sich ein interessantes Forschungsgebiet. Dass durch ein Robotertraining das Emotionsverständnis positiv beeinflusst werden kann, konnte hier zwar nicht gezeigt

werden, dennoch wurden ersten Steine für diesen Weg gelegt und vielseitige Modifikationen aufgezeigt die für weitere Förderungsmaßnahmen genutzt werden können.

11 ZUSAMMENFASSUNG

Emotionsverständnis ist wichtig für die Regulation eigener Emotionen, für das soziale Miteinander und für die soziale Kompetenz allgemein. Die Bedeutung des Emotionsverständnisses wird vor allem dann deutlich, wenn man Angststörungen oder Verhaltensstörungen betrachtet und erkennt, dass diese psychischen Störungen mit einem geringeren Emotionsverständnis einhergehen können.

Der Ansatz dieser Trainingsstudie ist auf einer Förderung des Emotionsverständnisses von Vorschulkindern ausgelegt. Die bisher bekannten Studien stützten sich auf eine direkte Förderung des Emotionsverständnisses oder auf sprachgestützte Spiele. Ansatz dieser Arbeit ist eine Förderung des Emotionsverständnisses über ein Training der exekutiven Funktionen mit Robotern. Dafür wurde gemeinsam mit dem Technikum Wien ein Robotertraining entwickelt, welches darauf abzielte, den Kindern das Programmieren von Robotern beizubringen. Wir sind davon ausgegangen, dass durch diesen Prozess die exekutiven Funktionen der Kinder trainiert würden.

Diese Arbeit untersuchte, darauf aufbauend, ob durch dieses Robotertraining eine Änderung im Emotionsverständnis verzeichnet werden konnte. Darüberhinaus wurde der Einfluss der Sprachfähigkeit und der Zusammenhang der Sprachfähigkeit mit dem Emotionsverständnis untersucht. Der direkte Ansatz ging durch einen Zusammenhang von exekutiven Funktionen, Theory of Mind und Emotionsverständnis aus. Der indirekte Ansatz gründete sich auf der Interaktion zwischen Vorschulkindern und Robo-

tern. Dabei wurde desweiteren vermutet, dass durch die Beschäftigung mit den Robotern, eine vermehrte mental state Zuschreibung stattfinden würde und die Kinder der Trainingsgruppe dadurch im Vergleich zur Kontrollgruppe den Robotern vermehrt mental states in einem Interview zuschrieben. Desweiteren wurde die Abhängigkeit zwischen der Fähigkeit zur Perspektivübernahme und der Emotionsattribution aufbauend auf einem false belief untersucht.

Die Ergebnisse zeigen, dass sich kein Effekt des Robotertrainings auf das Emotionsverständnis der Vorschulkinder nachweisen ließ. Mögliche Gründe dafür liegen in der Konstruktion des Robotertrainings, welches auf den exekutiven Aspekten beruhte und nicht explizit die sozialen, emotionalen und körperlichen Aspekte der Kinder förderte. Durch eine derartige Kombination verschiedener Aspekte könnte ein Robotertraining multidisziplinär und ganzheitlich erfolgen, wobei sich dann dadurch auch eventuelle Effekte im Emotionsverständnis verzeichnen ließen.

Es konnte ein signifikanter Zusammenhang zwischen Sprachfähigkeit und Emotionsverständnis nachgewiesen werden. Der Einfluss der Sprachfähigkeit auf das Emotionsverständnis hingegen war nicht signifikant.

Die Abhängigkeit zwischen der Fähigkeit zur Perspektivübernahme und der Emotionsattribution aufbauend auf einem false-belief konnte nicht erschlossen werden. Es zeigte sich, dass die Perspektivübernahme von nahezu allen Kindern gelöst werden konnte, die Emotionsattribution hingegen bei den wenigsten Kindern korrekt erfolgte.

Desweiteren konnte nicht gezeigt werden, dass die Trainingsgruppe den Robotern vermehrt mental states zuschrieb. Allerdings zeigte sich, dass 74 % der Kinder der Gesamtstichprobe den Robotern zumindest einen mental state zuschrieb. So scheint es, dass Roboter menschen- oder tierähnlich wahrgenommen werden von Kindern. Daraus

bestätigt sich der hohe Nutzen von Robotern für den Einsatz in psychologischen und pädagogischen Bereichen zur Förderung psychischer Funktionen. Für weitere Forschungen wäre es interessant herauszufinden, ob durch Roboter, welche teilweise soweit entwickelt sind, dass sie schon auf die Bedürfnisse von Menschen eingehen können, eine Förderung des Emotionsverständnisses erreicht werden könnte.

12 ABSTRACT

This study investigated the possibility to teach children emotion understanding by taking part in a robotic training, which was supposed to train the executive functions. Therefore 52 preschool children were divided into two groups: The experimental group participated for six weeks in the robotic training, the control group received no treatment. During the pre- and posttest phase the emotion understanding was tested. Results showed no significant difference between the two groups. The emotion understanding remained stable and was not affected by the robotic training. Possible explanations and implications are discussed.

ABSTRACT (deutsch)

Diese Studie untersucht die Effekte eines Robotertrainings auf das Emotionsverständnis von Vorschulkindern. 52 Vorschulkinder wurden auf zwei Gruppen aufgeteilt: Die Versuchsgruppe nahm für sechs Wochen am Robotertraining teil, die Kontrollgruppe erhielt keinerlei Training. Während der Prä- und Posttestung wurde das Emotionsverständnis erhoben. Es zeigten sich keine Effekte des Robotertrainings auf das Emotionsverständnis. Mögliche Erklärungen und Limitationen werden aufgezeigt und diskutiert.

13 LITERATURVERZEICHNIS

- Adams, G. R., Summers, M., & Christopherson, V. A. (1993). Age and Gender Differences in Preschool Children's Identification of the Emotion of Others: A Brief Report. *Canadian Journal of Behavioural Science*(25:1), 97-107.
- Astington, J. W., & Dack, L. A. (2008). Theory of Mind. In M. M. Haith, & J. B. Benson, *Encyclopedia of infant and early childhood development* (Bd. 3, S. 343-356). San Diego: CA: Academic Press.
- Band, E. B., & Weisz, J. R. (1988). How to Feel Better When it Feels Bad: Children's Perspectives on Coping with Everyday Stress. *Developmental Psychology* , 24 (2), 247-253.
- Bauminger, N. (2002). The Facilitation of Social-Emotional Understanding and Social Interaction in High-Functioning Children with Autism: Intervention Outcomes. 32 (4), 283-298.
- Begeer, S., Gevers, C., Clifford, P., Verhoeve, M., Kat, K., Hoddenbach, E., et al. (2011). Theory of mind training in children with autism: a randomized controlled trial. *Journal of Autism and Developmental Disorders* , 41 (8), 997-1006.
- Benett, M., & Hiscock, J. (1993). Children's understanding of conflicting emotions: A training study. *The Journal of Genetic Psychology: Research and Theory of Human Development* , 154 (4), 515-524.
- Best, J. R. (2010). Effects of physical activity on children's executive function: Contributions of experimental research on aerobic exercise. *Developmental Review* , 30, 331-351.
- Blair, C. (2002). School Readiness: Integrating Cognition and Emotion in a Neurobiological Conceptualization of Children's Functioning at School Entry. *The American Psychologist* , 57 (2), 111-127.
- Blair, C., & Razza, R. P. (2007). Relating Effortful Control, Executive Function, and False Belief Understanding to Emerging Math and Literacy Ability in Kindergarten. *Child Development*, 78(2), 647-663.
- Brown, J. R., & Dunn, J. (1996). Continuities in Emotion Understanding from Three to Six Years. *Child Development*, 67(3), 789-802.
- Carlson, S. M., & Moses, L. J. (2001). Individual differences in inhibitory control and children's theory of mind. *Child Development* , 72 (4), 1032-1053.
- Carlson, S. M., Moses, L. J., & Claxton, L. J. (2004). Individual differences in executive functioning and theory of mind: An investigation of inhibitory control and planning ability. *Journal of Experimental Child Psychology* , 87 (4), 299-319.

- Carlson, S. M., & Wang, T. S. (2007). Inhibitory control and emotion regulation in preschool children. *Cognitive Development* , 22, 489-510.
- Clark, C. A., Pritchard, V. E., & Woodward, L. J. (2010). Preschool Executive Functioning Abilities Predict Early Mathematics Achievement. *Developmental Psychology*, 46(5), 1176-1191.
- Cook, E. T., Greenberg, M. T., & Kusche, C. A. (1994). The relations between emotional understanding, intellectual functioning, and disruptive behavior problems in elementary-school-aged children. *Journal of abnormal Child Psychology*, 22(2), 205-219.
- Cutting, A. L., & Dunn, J. (1999). Theory of Mind, Emotion Understanding, Language, and Family. *Child Development*, 70(4), 853-865.
- Denham, S. A. (1986). Social Cognition, Prosocial Behavior, and Emotion in Preschoolers: Contextual Validation. *Child Development*, 57(1), 194-201.
- Denham, S. A., McKinley, M., Couchoud, E. A., & Holt, R. (1990). Emotional and behavioral predictors of preschool peer ratings. *Child Development* , 61 (4), 1145-1152.
- Diamond, A. (2013). Executive Functions. *Annu. Rev. Psychol.* , 64, 135-68.
- Diamond, A., & Lee, K. (2011). Interventions Shown to Aid Executive Function Development in Children 4 to 12 Years Old. *Science* , 333 (6045), 959-964.
- Die Kinderfreunde (2012). Wissensakademie für Kinder Frühjahr 2012. Retrieved December 16, 2012 from downloads.dialog-gentechnik.at/werforschtmit/Folder_Wissensakademie_SS_2012.pdf
- Doherty, M. J. (2009). *Theory of Mind: How Children Understand Others` Thoughts and Feelings*. East Sussex: Psychology Press.
- Donaldson, S. K., & Westerman, M. A. (1986). Development of children`s understanding of ambivalence and causal theories of emotions. *Developmental Psychology* , 22 (5), 655-662.
- Dunn, J., Brown, J., Slomkowski, C., Tesla, C., & Youngblade, L. (1991). Young Children`s Understanding of Other People`s Feelings and Beliefs: Individual Differences and Their Antecedents. *Child Development*(62), 1352-1366.
- Dunn, J., & Herrera, C. (1997). Conflict resolution with friends, siblings, and mothers: A developmental perspective. *Aggressive Behavior* , 23 (5), 343-357.
- Echterhoff, G., Bohnet, G., & Siebler, F. (2006). <<Social Robotics>> und Mensch-Maschine-Interaktion. *Zeitschrift für Sozialpsychologie* , 37 (4), 219-231.
- Elfenbein, H. A. (2006). Learning in emotion judgments: Training and the cross-

- cultural understanding of facial expressions. *Journal of Nonverbal Behavior*, 30(1), 21-36.
- Fisher, N., & Happé, F. (2005). A Training Study of Theory of Mind and Executive Function in Children with Autistic Spectrum Disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 35 (6), 757-771.
- Flook, L., Smalley, S. L., Kitil, J. M., Galla, B. M., Kaiser-Greenland, S., Locke, J., et al. (2010). Effects of Mindful Awareness Practices on Executive Functions in Elementary School Children. *Journal of Applied School Psychology*, 26, 70-95.
- Fong, T., Nourbakhsh, I., & Dautenhahn, K. (2003). A survey of socially interactive robots. *Robotics and Autonomous Systems*, 42, 143-166.
- Förstl, H. (2007). Theory of Mind: Anfänge und Ausläufer. In H. Förstl, *Theory of Mind: Neurobiologie und Psychologie sozialen Verhaltens* (S. 3-10). Heidelberg: Springer.
- Friedman, B., Kahn, P. H., & Hagman, J. (2003). Hardware Companions? What Online AIBO Discussion Forums Reveal about the Human-Robotic Relationship. *Proceedings of CHI 2003*, (S. 273-280). Ft. Lauderdale, Florida, USA.
- Frye, D., Zelazo, P. D., & Palfai, T. (1995). Theory of mind and Rule-Based Reasoning. *Cognitive Development*, 10(4), 483-527.
- Gardner, D., Harris, P. L., Ohmoto, M., & Hamazaki, T. (1988). Japanese children's understanding of the distinction between real and apparent emotion. *International Journal of Behavioral Development*, 11 (2), 203-218.
- Gavazzi, I. G., & Ornaghi, V. (2011). Emotional state talk and emotion understanding: A training study with preschool children. *Journal of Child Language*, 38 (5), 1124-1139.
- Gosselin, P., Warren, M., & Diotte, M. (2002). Motivation to Hide Emotion and Children's Understanding of the Distinction Between Real and Apparent Emotions. *The Journal of Genetic Psychology: Research and Theory on Human Development*, 163 (4), 479-495.
- Gray, J. R. (2001). Emotion Modulation of Cognitive Control: Approach-Withdrawal States Double Dissociate Spatial From Verbal Two-Back Task Performance. *Journal of Experimental Psychology: General*, 130 (3), 436-452.
- Gray, J. R., Braver, T. S., & Raichle, M. E. (2002). Integration of emotion and cognition in the lateral prefrontal cortex. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 99 (6), 4115-4120.
- Gray, J. R. (2004). Integration of Emotion and Cognitive Control. *Current Directions in Psychological Science*, 13 (2), 46-48.
- Gross, J. J., & Thompson, R. A. (2007). Emotion Regulation: Conceptual Foundations.

In J. J. Gross, *Handbook of emotion regulation* (S. 3-24). New York, NY: Guilford Press.

- Hadwin, J., Baron-Cohen, S., & Howlin, P. (1996). Can we teach children with autism to understand emotions, belief, or pretence? *Development and Psychopathology* , 8, 345-365.
- Hale, C. M., & Tager-Flusberg, H. (2003). The influence of language on theory of mind: a training study. *Developmental science* , 6 (3), 346-359.
- Harris, P. L. (1983). Children`s understanding of the link between situation and emotion. *Journal of Experimental Child Psychology* , 36, 490-509.
- Harris, P. L., Donnelly, K., Guz, G. R., & Pitt-Watson, R. (1986). Children`s understanding of the distinction between real and apparent emotion. *Child Development* , 57 (4), 895-909.
- Harris, P. L., Johnson, C. N., Hutton, D., Andrews, G., & Cooke, T. (1989). Young Children's Theory of Mind and Emotion. *Cognition & Emotion*(3), 379-400.
- Harrison, P., & Paulin, G. (2000). *School matters in lifeskills education. A framework for PSHE and citizenship in primary schools*. Oxford: Oxford County Council, Education Service.
- Harwood, M. D., & Farrar, J. M. (2006). Conflicting emotions: The connection between affective perspective taking and theory of mind. *British Journal of Developmental Psychology* 24(2), 401-418.
- Hoeksma, J. B., Oosterlaan, J., & Schipper, E. M. (2004). Emotion regulation and the dynamics of feelings: a conceptual and methodological framework. *Child Development* , 75 (2), 354-360.
- Holmes, J., Gathercole, S. E., & Dunning, D. L. (2009). Adaptive training leads to sustained enhancement of poor working memory in children. *Developmental Science*, 12(4), F9-F15. DOI: 10.1111/j.1467-7687.2009.00848.x
- Hongwanishkul, D., Happaney, K. R., Lee, W. S., & Zelazo, P. D. (2005). Assessment of Hot and Cool Executive Function in Young Children: Age-Related Changes and Individual Differences. *Developmental Neuropsychology*, 28(2), 617-644.
- Hughes, C., Dunn, J., & White, A. (1998). Trick or Treat?: Uneven Understanding of Mind and Emotion and Executive Dysfunction in "Hard-to-manage" Preschoolers. *J. Child Psychol. Psychiat.* , 39 (7), 981-994.
- Hughes, C., White, A., Sharpen, J., & Dunn, J. (2000). Antisocial, Angry, and Unsympathetic: "Hard-to-manage" Preschoolers` Peer Problems and Possible Cognitive Influences. *Journal of Child Psychology and Psychiatry* , 41 (2), 169-179.
- Hughes, C., & Ensor, R. (2009). Independence and interplay between maternal and

- child risk factors for preschool problem behaviors. *International Journal of Behavioral Development* , 33 (4), 312-322.
- Jahromi, L. B., & Stifter, C. A. (2008). Individual Differences in Preschoolers` Self-Regulation and Theory of Mind. *Merrill-Palmer Quarterly* , 54 (1), 125-150.
- Janke, B. (2010). Was kannst Du tun, um Dich nicht mehr zu fürchten? Strategien zur Furchtregulation im Kindergartenalter. *Prax. Kinderpsychol. Kinderpsychiat.* 59, 561-575.
- Kahn, P. H., Friedman, B., Pérez-Granados, D. R., & Freier, N. G. (2006). Robotic pets in the lives of preschool children. *Interaction Studies* , 7 (3), 405-436.
- Kahn, P. H., Kanda, T., Ishiguro, H., Freier, N. G., Severson, R. L., Gill, B. T., et al. (2012). "Robovie, You`ll Have to Go into the Closet Now": Children`s Social and Moral Relationships With a Humanoid Robot. *Developmental Psychology* , 48 (2), 303-314.
- Kaller, C. P., Rahm, B., Spreer, J., Mader, I., & Unterrainer, J. M. (2008). Thinking around the corner: The development of planning abilities. *Brain and Cognition*, 67(3), 360-370.
- Kimura, R., Abe, N., Matsumura, N., Horiguchi, A., Sasaki, T., Negishi, T., et al. (2004). Trial of Robot Assisted Activity Using Robotic Pets in Children Hospital. *SICE Annual Conference in Sapporo*. Hokkaido Institute of Tecnology, Japan.
- Klingberg, T., Fernell, E., Olesen, P. J., Johnson, M., Gustafsson, P., Dahlström, K., . . . Westerberg, H. (2005). Computerized Training of Working Memory in Children With ADHD—A Randomized, Controlled Trial. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 44(2), 177-186.
- Kusche, C. A., Cook, E. T., & Greenberg, M. T. (1993). Neuropsychological and Cognitive Functioning in Children with Anxiety, Externalizing, and Comorbid Psychopathology. *Journal of Clinical Child Psychology* , 22 (2), 172-195.
- Lagattuta, K. H., & Wellmann, H. M. (2001). Thinking about the past: early knowledge about links between prior experience, thinking, and emotion. *Child Development* , 72 (1), 82-102.
- Lake, N., Lane, S., & Harris, P. L. (1995). The expectation of guilt and resistance to temptation. *Early Development and Parenting* , 4 (2), 63-73.
- Levy, S. T., & Mioduser, D. (2008). Does it "want" or "was it programmed to..."? Kindergarten children`s explanations of an autonomous robot`s adaptive functioning. *International Journal of Technology and Design Education* , 18, 337-359.
- Liebermann, D., Giesbrecht, G. F., & Müller, U. (2007). Cognitive and emotional aspects of self-regulation in preschoolers. *Cognitive Development* , 22, 511-529.

- McDowell, D. J., O'Neil, R., & Parke, R. D. (2000). Display Rule Application in a Dissappointing Situation and Children's Emotional Reactivity: Relations With Social Competence. *Merrill-Palmer Quarterly* , 46, 306-324.
- Melcher, P., & Preuß, U. (1994). *Kaufman-Assesment Battery for Children*. Amsterdam.
- Melson, G. F., Kahn Jr., P. H., Beck, A., Friedman, B., Roberts, T., Garrett, E., et al. (2009). Children's behavior toward and understanding of robotic and living dogs. *Journal of Applied Developmental Psychology* , 30, 92-102.
- Morgan, A. B., & Lilienfeld, S. O. (2000). A meta-analytic review of the relation between antisocial behavior and neuropsychological measures of executive function. *Clinical Psychology Review* , 20 (1), 113-136.
- Müller, U., Liebermann-Finestone, D. P., & Carpendale, J. I. (2012). Knowing minds, controlling actions: The developmental relations between theory of mind and executive function from 2 to 4 years of age. *Journal of Experimental Child Psychology* , 111 (2), 331-348.
- Nagchaudhuri, A., Singh, G., Kaur, M., & George, S. (2002). LEGO robotics products boost students creativity in precollege programs at UMES. *32nd ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference*, (S. S4D-1-S4D-6).
- Nunner-Winkler, G., & Sodian, B. (1988). Children's understanding of moral emotions. *Child Development* , 59 (5), 1323-1338.
- Okita, S. Y. (2013). Self-Other's Perspective Taking: The Use of Therapeutic Robot Companions as Social Agents for Reducing Pain and Anxiety in Pediatric Patients. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking* , 16 (6). Retrieved April 24, 2013 from <http://online.liebertpub.com/doi/pdfplus/10.1089/cyber.2012.0513>
- Peng, M., Johnson, C., Pollock, J., Rosalind, G., & Harris, P. (1992). Training young children to acknowledge mixed emotions. *Cognition and Emotion* , 6 (5), 387-401.
- Perner, J., & Lang, B. (1999). Development of theory of mind and executiv control. *Trends in Cognitive Sciences* , 3 (9), 337-344.
- Perner, J., Lang, B., & Kloo, D. (2002). Theory of mind and self-control: More than a common problem of inhibition. *Child Development* , 73 (3), 752-767.
- Petermann, F., & Wiederbusch, S. (2008). *Emotionale Kompetenz bei Kindern*. Göttingen: Hogrefe.
- Petermann, F., Niebank, K., & Scheithauer, H. (2004). *Entwicklungswissenschaft. Entwicklungspsychologie - Genetik - Neuropsychologie*. Heidelberg: Springer.

- Petre, M., & Price, B. (2004). Using Robotics to Motivate 'Back Door' Learning. *Education and Information Technologies* , 9 (2), 147-158.
- Piaget, J., & Inhelder, B. (1956). *The child's conception of space*. London: Routledge & Kegan Paul
- Pons, F., de Rosnay, M., & Harris, P. L. (2004). Emotion comprehension between 3 and 11 years: Developmental periods and hierarchical organization. *European Journal of Developmental Psychology*, 1(2), 127-152.
- Pons, F., & Harris, P. L. (2005). Longitudinal change and longitudinal stability of individual differences in children's emotion understanding. *Cognition and Emotion*, 19(8), 1158-1174.
- Pons, F., & Harris, P. L. (2000). *Test of Emotion Comprehension*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Pons, F., Harris, P. L., & Doudin, P.-A. (2002). Teaching emotion understanding. *European Journal of Psychology of Education* , 17 (3), 293-304.
- Pons, F., Lawson, J., Harris, P. L., & de Rosnay, M. (2003). Individual differences in children's emotion understanding: Effects of age and language. *Scandinavian Journal of Psychology*, 347-353.
- Premack, D., & Woodruff, G. (1978). Does the chimpanzee have a theory of mind. *Behavioral and Brain Sciences* , 1, 516-526.
- Pritzel, M., Brand, M., & Markowitsch, H. J. (2009). *Gehirn und Verhalten. Ein Grundkurs der physiologischen Psychologie*. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- Reeves, B., & Nass, C. (1996). *The Media Equation: How People Treat Computers, Television, and New Media Like Real People and Places*. New York: Cambridge University Press.
- Riggs, N. R., Greenberg, M. T., Kusche, C. A., & Pentz, M. A. (2006). The mediational role of neurocognition in the behavioral outcomes of a social-emotional prevention program in elementary school students. Effects of the PATHS curriculum. *Prevention Science* , 7, 91-102.
- Riggs, N. R., Jahromi, L. B., Razza, R. P., Dillworth-Bart, J. E., & Mueller, U. (2006). Executive function and the promotion of social-emotional competence. *Journal of Applied Developmental Psychology* , 27, 300-309.
- Robins, B., Dautenhahn, K., Te Boekhorst, R., & Billard, A. (2005). Robotic assistants in therapy and education of children with autism: can a small humanoid robot help encourage social interaction skills? *Universal Access in the Information Society* , 4 (2), 105-120.

- Scheibe, K. E., & Erwin, M. (1979). The Computer as Alter. *The Journal of Social Psychology*, 108, 103-109.
- Shibata, T., Mitsui, T., Wada, K., Touda, A., Kumasaka, T., Tagami, K., et al. (2001). Mental Commit Robot and its Application to Therapy of Children. *IEEE/ASME International Conference on Advanced Intelligent Mechatronics Proceedings*, (S. 1053-1058). Como, Italy.
- Shin, N., & Sangah, K. (2007). Learning about, from, and with Robots: Students' Perspectives. *16th IEEE International Conference on Robot & Human Interactive Communication*, (S. 1040-1045). Jeju, Korea.
- Siegler, R., DeLoache, J., & Eisenberg, N. (2005). *Entwicklungspsychologie im Kindes- und Jugendalter*. (S. Pauen, Hrsg.) Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- Siegler, R., DeLoache, J., & Eisenberg, N. (2011). *Entwicklungspsychologie im Kindes- und Jugendalter*. (S. Pauen, Hrsg.) Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- Slangen, L., van Keulen, H., & Gravemeijer. (2011). What pupils can learn from working with robotic direct manipulation environments. *International Journal of Technology and Design Education*, 21, 449-469.
- Slaughter, V., & Gopnik, A. (1996). Conceptual coherence in the child's theory of mind: Training children to understand belief. *Child Development*, 67(6), 2967-2988.
- Solso, R. L. (2005). *Kognitive Psychologie*. Heidelberg: Springer.
- Southam-Gerow, M.A., & Kendall, P. C. (2000). A preliminary study of the emotion understanding of youths referred for treatment of anxiety disorders. *Journal of Clinical Child Psychology*, 29(3), 319-327.
- Sprainger, Nicole (2007). Meet the bee-bots! Retrieved October 24, 2012 from http://exchange21.wikispaces.com/file/detail/Meet+the+bee-bots_article.pdf
- Sprung, M., Kayali, F., & Leyrer, J. (2012). Games for Resilience. Retrieved October 19, 2012, from <http://www.gamingwithapurpose.com/blog/category/games/>
- Stanton, C. M., Kahn, P. H., Severson, R. L., Ruckert, J. H., & Gill, B. T. (2008). Robotic Animals Might Aid in the Social Development of Children with Autism. *Proceedings of the 3rd ACM/IEEE International Conference on Human Robot interaction*, (S. 271-278). Amsterdam, Netherlands.
- Sturm, W., Herrmann, M., & Münte, T. F. (2009). *Lehrbuch der Klinischen Neuropsychologie. Grundlagen, Methoden, Diagnostik, Therapie* (2. Ausg.). Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- Sullivan, F. R. (2008). Robotics and Science Literacy: Thinking Skills, Science Process

Skills and Systems Understanding. *Journal of Research in Science Teaching* , 45 (3), 373-394.

- Terwogt, M. M., & Stegge, H. (1995). Children`s understanding of the strategic control of negative emotions. In M. M. Terwogt, H. Stegge, J. A. Russell, J.-M. Fernandez-Dols, A. S. Manstead, & J. C. Wellenkamp (Hrsg.), *Everyday conceptions of emotion: An introduction to the psychology, anthropology and linguistics of emotion* (S. 373-390). New York: US: Kluwer Academic/Plenum Publishers.
- Terwogt, M. M., Koops, W., Oosterhoff, T., & Olthof, T. (1986). Development in Processing of Multiple Emotional Situations. *The Journal of General Psychology* , 113 (2), 109-119.
- Thorell, L. B., Lindqvist, S., Bergman Nutley, S., Bohlin, G., & Klingberg, T. (2009). Training and transfer effects of executive functions in preschool children. *Developmental Science*, 12(1), 106-113.
- TTS Group Ltd (2006). Bee-Bot TM - User Guide. Retrieved October 24, 2012 from http://www.google.at/url?url=http://www.tts-group.co.uk/RMVirtual/Media/Downloads/Bee-Bot_UserGuide.pdf&rct=j&sa=U&ei=Oi27UKfmA4_5sgbAmIDYAg&ved=0CBcQFjAB&q=beebot+manual&usg=AFQjCNHHjkoAEhNv5T_gT5rH_33Zibr-Sw
- Wada, K., & Shibata, T. (2007). Living With Seal Robots - Its Sociopsychological and Physiological Influences on the Elderly at a Care House. *IEEE Transactions on Robotics* , 23 (5), 972-980.
- Wada, K., Shibata, T., Musha, T., & Kimura, S. (2008). Robot Therapy for Elders Affected by Dementia. *Engineering in Medicine and Biology Magazine, IEEE* , 53-60.
- Wada, K., Shibata, T., Saito, T., & Tanie, K. (2002). Analysis of Factors that bring mental effects to elderly People in Robot Assisted Activity. *Intl. Conference on Intelligent Robots and Systems*. EPFL, Lausanne, Switzerland.
- Weber, J. (2006). Der Roboter als Menschenfreund. Wie das neue Forschungsfeld Mensch-Roboter-Interaktion den Dienstleistungsbereich erobern will. *c` t - Magazin für Computertechnik* , 2, 144-149.
- Weimer, A. A., Sallquist, J., & Bolnick, R. R. (2012). Young Children`s Emotion Comprehension and Theory of Mind Understanding. *Early Education and Development*, 23, 280-301.
- Wellmann, H. M., Cross, D., & Watson, J. (2001). Meta-analysis of theory of mind development: The truth about false belief. *Child Development* , 72 (3), 655-684.
- Werry, I., Dautenhahn, K., Ogden, B., & Harwin, W. (2001). Can Social Interaction

Skills Be Taught by a Social Agent? The Role of a Robotic Mediator in Autism Therapy. *Fourth International Conference on Cognitive Technology*. Warwick, UK: Springer Verlag.

Wimmer, H., & Perner, J. (1983). Beliefs about beliefs: Representation and constraining function of wrong beliefs in young children`s understanding of deception. *Cognition* , 13, 103-128.

Wulf, L. (2012). *Effects of Robotics - Eine Trainingsstudie zur Verbesserung exekutiver Funktionen*. Unveröff. Dipl. Arbeit, Universität, Wien.

Zelazo, P. D., & Cunningham, W. A. (2007). Executive Function: Mechanisms underlying Emotion Regulation. In J. J. Gross, *Handbook of emotion regulation* (S. 135-158). New York, NY: Guilford Press.

Zelazo, P. D., & Müller, U. (2011). Executive function in typical and atypical development. In U. Goswami, *The Wiley-Blackwell Handbook of Childhood Cognitive Development* (2. Ausg., S. 574-603). Chichester: Blackwell Publishers.

14 ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1 Grundprämisse der ToM (nach Astington & Dack, 2008, S. 346)	25
Abbildung 2 Zusammensetzung der Stichprobe	47
Abbildung 3 Geschlechterverteilung in Trainings- und Kontrollgruppe	47
Abbildung 4 Altersverteilung der Gesamtstichprobe in Monaten	48
Abbildung 5 Drei-Berge Test.....	61
Abbildung 6 Figur 1.....	61
Abbildung 7 Figur 2.....	61
Abbildung 8 Mittelwerte des TEC der Trainings- und Kontrollgruppe zu Prä- und Posttestung.....	75
Abbildung 9 Häufigkeit der erreichten Punktzahl im TEC.....	76
Abbildung 10 Prozentränge Wortschatztest.....	77
Abbildung 11 Drei-Berge Test Prätestung: Trainings- und Kontrollgruppe.....	80

Abbildung 12 Belief-Aufgabe Prätestung: Trainings- und Kontrollgruppe.....	81
Abbildung 13 Belief-Aufgabe Trainingsgruppe: Prä- und Posttestung.....	82

15 TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1 Entwicklung der ToM in den Vorschuljahren (nach Astington & Dack, 2008, S. 347).....	15
Tabelle 2 Schwierigkeitslevels der Emotionskomponenten (nach Pons et al., 2004).....	23
Tabelle 3 Deskriptive Statistik: Alter der Trainings- und Kontrollgruppe.....	48
Tabelle 4 Erhebungsinstrumente.....	51
Tabelle 5 Mixed ANOVA Test of Emotion Comprehension.....	74
Tabelle 6 Deskriptivstatistik Test of Emotion Comprehension Gesamtstichprobe, Trainings- und Kontrollgruppe zu beiden Testzeitpunkten.....	75
Tabelle 7 Deskriptivstatistik Leistungen des Wortschatztestes (in Prozenträngen).....	77
Tabelle 8 ANOVA Prä-Test of Emotion Comprehension mit Faktor Wortschatz.....	78
Tabelle 9 Roboterinterview Häufigkeiten.....	79
Tabelle 10 Deskriptivstatistik Roboter-Interview.....	79
Tabelle 11 U-Test Roboter-Interview.....	80
Tabelle 12 Kreuztabelle Belief-Aufgabe und Drei-Berge Test Gesamtstichprobe Prätestung.....	81
Tabelle 13 Kreuztabelle Belief-Aufgabe Trainingsgruppe.....	82

16 ANHANG

A: Test of Emotion Comprehension (TEC) Pons & Harris, 2000

Ablauf

Einleitende Anmerkungen

Der Stimmfall, in dem die Geschichte erzählt wird, sollte emotional neutral sein.

Die Antwort des Kindes soll immer gleich auf dem Antwortblatt mitprotokolliert werden. Wenn das Kind mehr als eine Antwort gibt, soll die Reihenfolge der Antworten notiert werden.

Bitten Sie das Kind niemals seine Antwort zu begründen (nur am Ende, falls es notwendig ist).

Komponente 1: Wenn das Kind keine Antwort geben kann, zeigt der Testleiter in angegebener Reihenfolge (von links nach rechts, von oben nach unten) auf die Bilder und fragt, während er auf das jeweilige Bild zeigt: **Ist das (die gefragte Emotion) ?**

Komponente 1: Wenn das Kind zwei oder mehrere Bilder als richtige Antwort angibt, sagt der Testleiter, während er auf die Bilder zeigt: **Wähle das geeignetste für (die gefragte Emotion) aus!**

Komponenten 2 bis 9: Zeigen Sie immer auf die verschiedenen Charaktere und Objekte, die in der Geschichte vorkommen. Im vorliegenden Ablauf wurden den Charakteren bereits Namen gegeben (z.B. Tom, Sarah). Diese sind jedoch optional.

Komponenten 2 bis 9: Zeigen Sie auf und benennen sie jeweils die vier möglichen Antwortalternativen.

Komponenten 2 bis 9: Wenn das Kind die Antwort nur benennt, bittet der Testleiter es auf das seiner Meinung nach richtige Bild zu zeigen. Das Kind muss die Antwort nicht benennen.

Komponenten 2 bis 9: Zeigen Sie immer die möglichen Antwortalternativen auf, nachdem Sie die Geschichte erzählt haben.

Komponente 2 bis 9: Wenn das Kind keine Antwort geben kann, zeigt der Testleiter in angegebener Reihenfolge (von links nach rechts, von oben nach unten) auf die Bilder und fragt, während er auf das jeweilige Bild zeigt: **Denkst du er/sie ist...?**

Komponente 2 bis 9: Wenn das Kind zwei oder mehrere Bilder als richtige Antwort angibt, sagt der Testleiter, während er auf die möglichen Optionen zeigt: **Wähle dasjenige Bild, von dem du denkst, dass es am besten passt!**

Einleitung

Danke, dass du mir mit meiner Arbeit hilfst. Ich werde dir nun einige Bilder zeigen und dir dann ein paar Fragen stellen. Gib mir für jede Frage die Antwort, die deiner Meinung nach am besten passt, indem du auf das Bild zeigst, das du ausgewählt hast. Wenn es etwas gibt, das du nicht verstehst, sag es mir einfach, okay ? (gehe zu Seite 1)

Komponente 1: Erkennen (S. 1-5)

Schau dir diese vier Bilder an. Kannst du auf die Person zeigen, die sich:

(S.1) **traurig**

(S.2) **fröhlich**

(S.3) **wütend**

(S.4) **ganz okay**

(S.5) ängstlich
fühlt?

Überleitung

Okay, jetzt werden wir einige Geschichten hören. Ich möchte, dass du dir die ganze Geschichte anhörst und dann werde ich dir eine Frage stellen. Warte bis ich dir alle Bilder gezeigt habe, bevor du auf deine Antwort zeigst. (gehe zu Seite 6)

Komponente 2: Externe Ursachen (S. 6-10)

(S. 6) Schildkröte

*Dieses Mädchen schaut auf ihre kleine Schildkröte, die gerade gestorben ist.
Wie fühlt sich dieses Mädchen Fühlt sie sich fröhlich, traurig, wütend oder ganz okay?*

(S. 7) Geburtstag

*Dieser Junge bekommt ein Geburtstagsgeschenk.
Wie fühlt sich dieser Jung ? Fühlt er sich fröhlich, traurig, ganz okay oder ängstlich?*

(S. 8) Bruder

*Dieser Junge versucht etwas zu zeichnen, aber sein Bruder unterbricht ihn dabei.
Wie fühlt sich dieser Junge? Fühlt er sich fröhlich, ganz okay, wütend oder ängstlich?*

(S. 9) Bus

*Dieser Junge steht bei der Bushaltestelle.
Wie fühlt sich dieser Junge? Fühlt er sich fröhlich, traurig, wütend oder ganz okay?*

(S. 10) Monster

*Dieses Mädchen wird von einem Monster verfolgt.
Wie fühlt sich dieses Mädchen) Fühlt sie sich fröhlich, ganz okay, wütend oder ängstlich?*

Komponente 3: Vorlieben (S. 11-12)

(S. 11) Coca-Cola

Das ist Sarah) und das ist Peter). Sarah und Peter sind sehr durstig. Sarah mag Coca-Cola sehr gerne und Peter hasst Coca-Cola.

Kontrollfragen

Mag Sarah Coca-Cola?

Mag Peter Coca-Cola?

Richtige Antwort: Das ist richtig, Sarah mag Coca-Cola / Das ist richtig, Peter mag Coca-Cola nicht

Falsche Antwort: Naja, eigentlich mag Sarah Coca-Cola (helfen) / Naja, eigentlich mag Peter Coca-Cola nicht (helfen)

Kannst du die Box für mich öffnen? Da ist Coca-Cola in der Box!

Wie fühlt sich Sarah, wenn sie das Coca-Cola sieht? Fühlt sie sich fröhlich, traurig, ganz okay oder ängstlich?

Wie fühlt sich Peter, wenn er das Coca-Cola sieht? Fühlt er sich fröhlich, traurig, ganz okay oder ängstlich?

(S. 12) Salat

Das ist Sarah und das ist Peter). Sarah und Peter sind sehr hungrig. Sarah hasst Blattsalat und Peter mag Blattsalat sehr gerne.

Kontrollfragen

Mag Sarah Blattsalat?

Mag Peter Blattsalat?

Richtige Antwort: *Das ist richtig, Sarah mag keinen Blattsalat / Das ist richtig, Peter mag Blattsalat*

Falsche Antwort: *Naja, eigentlich mag Sarah keinen Blattsalat (helfen) / Naja, eigentlich mag Peter Blattsalat (helfen)*

Kannst du die Box für mich öffnen? Da ist Blattsalat in der Box!

Wie fühlt sich Sarah, wenn sie den Blattsalat sieht? Fühlt sie sich fröhlich, traurig, ganz okay oder ängstlich?

Wie fühlt sich Peter wenn er den Blattsalat sieht? Fühlt er sich fröhlich, traurig, ganz okay oder ängstlich?

Komponente 4: Überzeugungen (S. 13)

(S. 13) *Das ist Sarahs Kaninchen. Es isst eine Karotte. Es mag Karotten sehr gerne. Kannst du hinter die Büsche schauen? Da ist ein Fuchs. Der Fuchs versteckt sich hinter den Büschen, weil er das Kaninchen fressen will. Kannst du die Büsche wieder anbringen, sodass das Kaninchen nicht sehen kann, dass sich der Fuchs hinter den Büschen versteckt?*

Kontrollfragen

Weiß das Kaninchen, dass sich der Fuchs hinter den Büschen versteckt?

Richtige Antwort: *Das ist richtig, das Kaninchen weiß nicht, dass sich der Fuchs hinter den Büschen versteckt*

Falsche Antwort: *Naja, eigentlich weiß das Kaninchen nicht, dass sich der Fuchs hinter den Büschen versteckt (helfen)*

Wie fühlt sich das Kaninchen? Fühlt es sich fröhlich, ganz okay, wütend oder ängstlich?

Komponente 5: Erinnerungen (S. 14-17)

(S. 14) *Sarah ist sehr traurig, weil der Fuchs ihr Kaninchen gefressen hat...*

(S. 15) *...Später an diesem Abend geht Tom (Sarah) ins Bett. Am nächsten Tag...*

Kontrollfragen

(S. 16) *...Sarah sieht sich ihr Fotoalbum an. Sie betrachtet ein Bild seines ihres besten Freundes.*

Wie fühlt sich Sarah, wenn sie ein Bild ihres besten Freundes betrachtet? Fühlt sie sich fröhlich, traurig, ganz okay oder ängstlich?

Richtige Antwort: *Das ist richtig, Sarah fühlt sich fröhlich, wenn sie ein Bild ihres besten Freundes betrachtet!*

Falsche Antwort: *Naja, eigentlich fühlt sich Sarah fröhlich, wenn sie ein Bild ihres besten Freundes betrachtet! (helfen)*

(S. 17)...*Jetzt betrachtet Sarah ein Foto ihres Kaninchens.*

Wie fühlt sich Sarah, wenn sie ein Foto ihres Kaninchens betrachtet? Fühlt sie sich fröhlich, traurig, ganz okay oder ängstlich?

Komponente 6: Emotionsregulation (S. 18)

(S. 18) *Sarah betrachtet ein Foto ihres Kaninchens. Sarah ist sehr traurig, weil ihr Kaninchen von dem Fuchs gefressen wurde.*

Welcher ist der beste Weg für Sarah nicht mehr traurig sein zu müssen?

Kann Sarah ihre Augen verdecken, um nicht mehr traurig sein zu müssen?

Kann Sarah hinaus gehen, um nicht mehr traurig sein zu müssen?

Kann Sarah an etwas anderes denken, um nicht mehr traurig sein zu müssen?

Gibt es nichts, das Sarah tun kann, um nicht mehr traurig sein zu müssen?

Option (wenn das Kind sagt, dass Sarah sich ein neues Kaninchen kaufen kann):

Ja, Sarah kann sich ein neues Kaninchen kaufen, aber sie ist sehr traurig darüber, ihr Kaninchen verloren zu haben. Sie mochte ihr Kaninchen sehr gerne. Welcher ist der beste Weg für Sarah, um nicht mehr traurig sein zu müssen?

Komponente 7: Emotionsverschleierung (Diskrepanz zwischen gefühlten und gezeigten Emotionen) (S. 19)

(S. 19) *Das ist Sarah und das ist Daniel.. Daniel ärgert Sarah, weil Daniel viele Murmeln und Sarah gar keine Murmeln hat. Sara lächelt, weil er Daniel nicht zeigen möchte, wie sie sich innerlich fühlt.*

Wie fühlt sich Sarah innerlich? Fühlt er (sie) sich fröhlich, ganz okay, wütend oder ängstlich?

Komponente 8: Gemischte Gefühle (S. 20)

(S. 20) *Sarah betrachtet das neue Fahrrad, das sie gerade zum Geburtstag bekommen hat. Aber zur gleichen Zeit denkt Sarah, dass sie herunter fallen und sich verletzen könnte, da sie noch nie zuvor Rad gefahren ist.*

Wie fühlt sich Sarah also? Fühlt sie sich fröhlich, traurig und ängstlich, fröhlich und ängstlich oder ängstlich?

Komponente 9: Moral (S. 21-23)

(S. 21) *Sarah besucht ihre Freund Peter. Sarah wartet alleine in der Küche. Sarah sieht eine Dose mit Schokoladekeksen darin. Sie möchte sehr gerne einen Schokoladekeks essen. Sie liebt sie.*

Kontrollfragen

Ist es okay, wenn Sarah einfach einen Schokoladekeks isst, oder sollte sie warten, um Peters Mutter zu fragen?

Richtige Antwort: *Das ist richtig, sie sollte warten, weil es unartig ist, etwas ohne fragen zu nehmen.*

Falsche Antwort: *Naja, eigentlich sollte sie warten, weil es unartig ist, etwas ohne fragen zu nehmen. (helfen)*

Sarah berührt den Deckel der Dose, aber sie kann sich selbst davon abhalten sie zu öffnen. Sie isst keinen Schokoladekeks, weil sie noch nicht um Erlaubnis gefragt hat. Wie fühlt sich Sarah, wenn sie sich davon abhält einen Keks zu essen?

Fühlt sie sich fröhlich, weil sie sich davon abgehalten hat?
Fühlt sie sich traurig, weil sie sich davon abgehalten hat?
Fühlt sie sich wütend, weil sie sich davon abgehalten hat?
Fühlt sie sich ganz okay, weil sie sich davon abgehalten hat?

(S. 22) Nach einiger Zeit kann sich Sarah nicht länger davon abhalten einen Schokoladekeks zu essen.

(S. 23) Später geht Sarah nach Hause. Sarah erinnert sich, dass sie einen Schokoladekeks gegessen hat, ohne zu fragen. Sie fragt sich, ob sie es ihrer Mutter erzählen soll. Schlussendlich erzählt sie ihr niemals, dass sie den Schokoladekeks genommen hat.

Wie fühlt sich Sarah deshalb?

Fühlt sie sich fröhlich, es nicht ihrer Mutter erzählt zu haben?
Fühlt sie sich traurig, es nicht ihrer Mutter erzählt zu haben?
Fühlt sie sich wütend, es nicht ihrer Mutter erzählt zu haben?
Fühlt sie sich ganz okay, es nicht ihrer Mutter erzählt zu haben?

B: Protokollbogen Test of Emotion Comprehension (Pons & Harris, 2000)

Test of Emotion Comprehension (TEC) Auswertungsblatt

Schule/Kindergarten:	Datum der Testung:
Rang:	Testleiter:
TeilnehmerIn:	Dauer der Testung:
Geschlecht:	
Alter:	

Anmerkungen:

Seiten	Komponenten	Antworten				Anmerkungen
1	1a Traurig	Fröhlich	Traurig	Wütend	Ganz okay	
2	1b Fröhlich	Fröhlich	Traurig	Ganz okay	Ängstlich	
3	1c Wütend	Fröhlich	Ganz okay	Wütend	Ängstlich	
4	1d Ganz okay	Fröhlich	Traurig	Wütend	Ganz okay	
5	1e Ängstlich	Fröhlich	Ganz okay	Wütend	Ängstlich	

6	2a Schildkröte	Fröhlich	Traurig	Wütend	Ganz okay	
7	2b Geschenk	Fröhlich	Traurig	Ganz okay	Ängstlich	
8	2c Bruder	Fröhlich	Ganz okay	Wütend	Ängstlich	
9	2d Bus	Fröhlich	Traurig	Wütend	Ganz okay	
10	2e Monster	Fröhlich	Ganz okay	Wütend	Ängstlich	

11	3 Kontrolle	S mag Cola (helfen) / P mag Cola nicht (helfen)				
11	3a T. Cola	Fröhlich	Traurig	Ganz okay	Ängstlich	
11	3b P. n-Cola	Fröhlich	Traurig	Ganz okay	Ängstlich	
12	3 Kontrolle	S mag Salat nicht (helfen) / P mag Salat (helfen)				
12	3c T. n-Salat	Fröhlich	Traurig	Ganz okay	Ängstlich	
12	3d P. Salat	Fröhlich	Traurig	Ganz okay	Ängstlich	

13	4 Kontrolle	Kaninchen weiß es nicht (helfen)				
13	4 Fuchs Kaninchen	Fröhlich	Ganz okay	Wütend	Ängstlich	

14-16	5 Kontrolle	<i>S ist fröhlich (helfen, falls traurig, ganz okay, ängstlich)</i>				
16	5 Foto	Fröhlich	Traurig	Ganz okay	Ängstlich	
17	5 Foto	Fröhlich	Traurig	Ganz okay	Ängstlich	

18	6 Regulation	Hände	Tun	Denken	Nichts	
----	--------------	-------	-----	---------------	--------	--

19	7 Murren	Fröhlich	Ganz okay	Wütend	Ängstlich	
----	----------	----------	-----------	---------------	-----------	--

20	8 Gemischt	Fröhlich	Traurig Ängstlich	Fröhlich Ängstlich	Ängstlich	
----	------------	----------	----------------------	-------------------------------	-----------	--

21	9 Kontrolle	<i>Es ist unartig (helfen)</i>				
22	9a Widerstehen	Fröhlich	Traurig	Wütend	Ganz okay	
22-23	9b Mutter	Fröhlich	Traurig	Wütend	Ganz okay	

C: Instruktion Drei-Berge-Test

Drei-Berge-Test

Position 1: Kind durch Loch gucken lassen und erfragen was es sieht (Figur 1)

Position 2: Kind durch das andere Loch gucken lassen und erfragen was es dort sieht (Figur 2)

Wechsel Position 1: Kind wieder an Position 1 durch das Loch schauen lassen und erfragen was eine andere Person die an Position 2 steht und durch das Loch guckt, sehen würde?

D: Protokoll Drei-Berge-Test

Drei-Berge-Test/Piaget

Nein (0) ☐

Ja (1) ☐

E: Roboter-Interview

Protokollbogen Interview „Roboter“ (nach Melson et al., 2009)

Name des Kindes:

Kindergarten:

Anleitung: Den Kindern der KG wird der Bee-Bot kurz gezeigt, dann einpacken und mit Fragen beginnen.

Die Kinder sollen mit: Ja (bzw. Nicht ok) oder Nein (bzw. Ok) antworten

Biologische Beschaffenheit	Ja / Nicht ok	Nein / OK
Hat der Roboter einen Bauch?		
Ißt der Roboter?		
Geht der Roboter auf die Toilette? (groß oder klein?)		
Kann der Roboter krank werden?		
Kann der Roboter sterben?		
Kann der Roboter Babys bekommen?		

Mental states

Kann der Roboter den Ball sehen?		
Kann der Roboter dich hören?		

Versteht dich der Roboter?		
Wenn du den Roboter nochmal sehen würdest, würde er dich bemerken?		
Weiß der Roboter, wie du dich fühlst?		
Würdest du mit dem Roboter sprechen?		
Würdest du dich dem Roboter anvertrauen? (alternativ: Ihm etwas erzählen?)		

Soziale Gesellschaft

Magst du den Roboter?		
Mag der Roboter dich?		
Kann der Roboter dein Freund sein?		
Kannst du ein Freund sein vom Roboter?		
Wenn du traurig wärst, würdest du dich besser fühlen mit dem Roboter?		
Wenn der Roboter traurig wäre, würde er sich besser fühlen mit dir?		
Kannst du mit dem Roboter spielen?		
Kann der Roboter mit dir spielen?		
Wenn ein Freund zu dir kommen würde und du spielst mit deinem Freund, würde der Roboter sich ausgeschlossen fühlen? (alternativ: Würde er traurig sein, weil er nicht mitspielt?)		
Wenn ein Freund mit dem Roboter spielt, würdest du dich ausgeschlossen fühlen? (alternativ: Würdest du traurig sein, weil du nicht mitspielst?)		
Wenn du allein zuhause wärst, würdest du dich besser fühlen mit dem Roboter?		
Wenn der Roboter alleine zuhause wäre, würde er sich besser fühlen mit dir?		

Moralische Bedeutung

Wenn du dich entscheidest, du magst den Roboter nicht mehr, ist es ok oder nicht ok, ihn weg zu geben?		
Wenn du dich entscheidest du magst den Roboter nicht mehr, ist es ok oder nicht ok, ihn in den Müll zu werfen?		
Wenn du dich entscheidest, du magst den Roboter nicht mehr, ist es ok oder nicht ok, ihn zu zerstören?		
Ist es ok oder nicht ok den Roboter zu schlagen?		

F: Trainingsplan: Roboter-Training

Wissensakademie – Robots for Kids

Ein Projekt der Fachhochschule Technikum-Wien in Zusammenarbeit mit der Universität Wien, Institut für Psychologie.

Das Projekt „Wissensakademie“ wird in Kooperation mit den Kinderfreunden durchgeführt und hat zum Ziel Kinder bereits im frühen Alter mit Technik in Verbindung zu bringen und evtl. Hemmungen und Berührungsängste abzubauen. Im spielerischen Umgang mit Robotern (BeeBots) lernen die Kinder erste Grundzüge des Programmierens und halten die gewonnen Eindrücke in ihren Laborheften in Form von Fotos und Zeichnungen fest.

Das Institut für Psychologie unterstützt diesen Kurs in Form einer wissenschaftlichen Begleitforschung und soll die Entwicklung der kognitiven Fähigkeiten der Kinder im Laufe des Kurses messen und auswerten.

Für die Betreuungspersonen/Trainer (Studierende der Fachhochschule Technikum Wien) wurde folgender Trainingsplan entworfen:

1. Allgemeines

- Es finden 6 Einheiten á 60 Minuten statt.
- Die Versuchsgruppe besteht aus 25 Kindern.
- Die Kontrollgruppe besteht ebenfalls aus 25 Kindern.

- In der Versuchsgruppe wird der Kurs in den ersten 6 Einheiten abgehalten, in der Kontrollgruppe wird in den ersten 6 Einheiten beobachtet und anschließend der Kurs abgehalten.
- Mindestalter der Kinder: 4Jahre.

2. Gruppe

- Die Gruppe besteht aus höchstens 5 Kindern und 1 TrainerIn (diese Konstellation sollte über alle Einheiten beibehalten werden).
- Jede dieser Gruppen erhält ein-zwei BeeBots.
- In den Einheiten arbeitet die Gruppe mit den Matten „Straße“ (s. Abb2) und „Feld“ (s. Abb1).
- Bei jeder Aufgabe sollte möglichst jedes Kind innerhalb der Gruppe mindestens einmal an die Reihe kommen.

3. Kinder

- Jedes Kind bekommt ein „Laborheft“ mit seinem/ihren Namen und nach erfolgreich gelöster Aufgabe einen Stempel bzw. ein Sticker in dieses Heft als Motivationsanreiz.
- Zu Beginn erhält jedes Kind ein Namensschild (vorab Namenslisten einholen).
- Jedes Kind wird von dem Trainer nach der jeweiligen Einheit im vorab definierten Protollbogen (Kennzeichnung PB) eingeschätzt (welche Aufgaben wurden beim wievielten Versuch bewältigt).

Die Kinder sollen von den TrainerInnen motiviert werden die Aufgabenstellungen zu lösen und auch ermuntert werden Fragen zu stellen, sofern sie sich einer Sache nicht sicher sind.

Einheit 1 - Kennenlernen

Allgemeine Vorstellung:

Die StudentInnen stellen sich vor und erklären kurz was die Kinder in diesem Kurs lernen werden und wie dieser aufgebaut sein wird. Ziel der ersten Einheit ist, die Kinder kennenzulernen und in das Thema einzuführen.

Die Kinder erhalten dafür ein Namensschild und sollen auch kurz in der Runde sagen wie sie heißen. Jedes Kind bekommt von den Trainerinnen ein „Laborheft“ ausgeteilt, wo die Kinder ebenfalls ihren Namen mit der Unterstützung der Betreuungspersonen vermerken sollen.

Aufgabenstellung an die Kinder

- Kinder sollen einen Roboter malen (wissen die Kinder was ein Roboter ist? Welche Merkmale hat ihr Roboter? Ist er menschenähnlich?)
- Fragen: „Was glaubt ihr kann ein Roboter?“ „Wie funktioniert ein Roboter?“ „Kann er denken?“ „Hat er Gefühle?“ „Kann der Roboter zum Beispiel traurig sein?“

Vorführung der Roboter in der Gruppe:

Die TrainerInnen zeigen den Kindern verschiedenste Roboter (werden nur hergezeigt, sind nicht zum Spielen da): NAO, NXT, BeeBot, Aibo, etc.

Erste Erklärungen zum BeeBot: Wie funktioniert der Roboter, wie kann man einen Roboter in Bewegung setzten?

Einheit 2

Einstieg

Diese Einheit wird mit dem Herzeigen von verschiedenen Robotervideos (werden zur Verfügung gestellt) eingeleitet. Die Kinder versammeln sich dafür um den Laptop.

Arbeiten in Gruppen

Die restliche Einheit wird in Gruppen gearbeitet. Dafür werden die Kinder in 5er Gruppen eingeteilt (bzw. auf die Betreuungspersonen aufgeteilt).

Die Pfeiltasten der BeeBots werden erklärt und es wird demonstriert, dass sie „vorwärts“ „rückwärts“ „rechts“ „links“ fahren können.

Betonung: Drehung: „BeeBot dreht sich nur wenn ihr links, rechts drückt.“

„Weiß jeder was rechts links ist?“ Kinder sollen dies demonstrieren.

Generell gilt: Die TrainerInnen sollen versuchen den Kindern in einfacher Sprache die Aufgabenstellungen zu erklären. Versteht ein Kind bzw. mehrere Kinder der Gruppe den Auftrag nicht, so soll sowohl die Aufgabenstellung als auch in weiterer Folge die Lösung mit den Kindern gemeinsam erarbeitet und hergezeigt werden. Die Kinder sollen die Einheit jeweils mit einer positiv gelösten Aufgabe abschließen (auch wenn das bedeutet eine leichtere Aufgabe zu stellen).

Aufgabenstellung an die Kinder

Nachfolgende Aufgabenstellungen sollen gelöst werden: Zuerst die Kinder mit dem BeeBot die zurückzulegende Strecke „abgehen“ lassen (BeeBot wird von einem Feld zum nächsten getragen und dazugesagt, welche Taste gedrückt werden soll) und dann, sobald die Kinder mit den Aufgaben schon vertraut sind, den BeeBot auf dem Ausgangspunkt stehen lassen während des Programmierens.

Die Aufgabenstellungen stellen Beispiele dar, jedes Kind sollte jede Aufgabe (natürlich ein bisschen abgewandelt, sodass nicht jedes Kind dieselben Felder abfährt) mindestens einmal gestellt bekommen.

Bitte auch darauf achten, dass die BeeBots vor jeder neuen Aufgabenstellung gelöscht („clear“) werden!

17. Aufgabe: Drücken der Tasten im Uhrzeigersinn beginnend mit der Geradeaus-Taste (PB) → *Matte „Straße“*

18. Aufgabe: „Der BeeBot soll geradeaus fahren, wie machst du das?“ (PB) → *Matte „Straße“*
19. Aufgabe: BeeBot 2 Felder geradeaus bewegen: „Fahre vom „Topf“ zum „Kind“.“ (PB) → *Matte „Feld“*
20. Aufgabe: BeeBot 2 Felder rückwärts bewegen: „Fahre vom „Wasserhahn“ zur „Landkarte“.“ (PB) → *Matte „Feld“*
21. Aufgabe: BeeBot 2 Felder geradeaus und ein Feld nach rechts: „Fahre vom „Autobus“ zum „Kind“.“ (PB) → *Matte „Feld“*
22. Aufgabe: BeeBot 2 Felder geradeaus und ein Feld nach links: „Fahre vom „Hahn“ zum „Wasserhahn“.“ (PB) → *Matte „Feld“*

Einheit 3

Einstieg

Zu Beginn der Einheit sollen die Kinder versammelt und gemeinsam begrüßt werden. Es soll kurz erklärt werden, was in dieser Einheit auf die Kinder zukommt (in diesem Fall: Arbeiten mit den BeeBots).

Aufgabenstellung an die Kinder

Ab dieser Einheit wird nur noch mit der Matte „Feld“ gearbeitet.

Wiederholungsaufgabe: BeeBot 2 Felder geradeaus und ein Feld nach rechts „Fahre vom „Baum“ zur „Marmelade.“

Beachte: Wurde alles verstanden? Sollte es nochmal erklärt werden?

23. Aufgabe: Koordinatenaufgabe: BeeBot soll über eine Verzweigung fahren, einmal abbiegen und wieder mehrere Felder geradeaus „Fahre vom „Autobus“ zum „Hund“.“ (PB)

24. Aufgabe: Rechteck fahren: BeeBot soll an einem Punkt (bspw. Mund) starten und zum Schluss wieder auf dem Feld „Mund“ landen.

Die Kinder bekommen für jede gelöste Aufgabe einen Sticker/Stempel

Einheit 4

Einstieg

Zu Beginn der Einheit sollen die Kinder versammelt und gemeinsam begrüßt werden. Es soll kurz erklärt werden, was in dieser Einheit auf die Kinder zukommt (in diesem Fall: Arbeiten mit den BeeBots).

Aufgabenstellung an die Kinder

Wiederholungsaufgabe: Rechteck fahren: BeeBot soll an einem Punkt (bspw. Schwamm) starten und zum Schluss wieder auf dem Feld „Schwamm“ landen.

25. Aufgabe: Koordinatenaufgabe rückwärts: BeeBotrückwärtsfahren lassen mit einer Verzweigung: „Fahre vom „Spinnennetz“ zum „Schwamm“.“ (PB)

26. Aufgabe: Rechteck rückwärtsfahren: BeeBot soll an einem Punkt (bspw. Hund) starten und ein Rechteck rückwärtsfahren, so dass er zum Schluss wieder auf dem Feld „Hund“ ankommt. (PB)

27. Aufgabe: Barriereaufgabe: BeeBot von Start zu Ziel navigieren mit Barriere: „Fahre von der „Maus“ zum „Stern“.“ (Barriere auf „Kinderbett“ – *Anm.: Barriere auf den Rand setzen*) (PB)

Die Kinder bekommen für jede gelöste Aufgabe einen Sticker / Stempel

Einheit 5

Einstieg

Zu Beginn der Einheit sollen die Kinder versammelt und gemeinsam begrüßt werden. Es soll kurz erklärt werden, was in dieser Einheit auf die Kinder zukommt (in diesem Fall: Arbeiten mit den BeeBots).

Aufgabenstellung an die Kinder

Wiederholungsaufgabe: Barriereaufgabe: BeeBot von Start zu Ziel navigieren mit Barriere: „Fahre vom „Schwein“ zur „Sonne“.“ (Barriere auf Feld „Bein“)

28. Aufgabe: Zielobjektaufgabe: BeeBot neben Zielobjekt (Kuscheltier) platzieren: Kuscheltier ist auf dem Feld „Karton“, BeeBot startet vom Feld „Mensch“, „Fahre vom „Mensch“, so dass der BeeBot rechts neben dem Kuscheltier steht und in die gleiche Richtung schaut.“ (PB)
29. Aufgabe: Kussaufgabe: BeeBot soll Zielobjekt /Kuscheltier) küssen: „Fahre vom „Topf“ so zum Kuscheltier, dass der BeeBot es küsst“ Das Kuscheltier befindet sich auf dem Feld „Baumstamm“ und schaut nach links. (PB)
30. Aufgabe: Anstoß-Aufgabe: BeeBot soll Zielobjekt von der Seite anstoßen: „Fahre von dem Feld „10“ zum Kuscheltier, dass es von rechts angestoßen wird.“ Das Kuscheltier befindet sich auf dem Feld „Nonne“. (PB)

Die Kinder bekommen für jede gelöste Aufgabe einen Sticker / Stempel

Einheit 6

Einstieg

Zu Beginn der Einheit sollen die Kinder versammelt und gemeinsam begrüßt werden. Es soll kurz erklärt werden, was in dieser Einheit auf die Kinder zukommt (in diesem Fall: Arbeiten mit den BeeBots).

Aufgabenstellung an die Kinder

Wiederholungsaufgabe: Anstoß-Aufgabe: Beebot soll Zielobjekt von der Seite anstoßen: „Fahre von „Reißverschluss“ zum Kuscheltier, dass es von rechts angestoßen wird.“ Das Kuscheltier befindet sich auf dem Feld „Hund“.

31. Aufgabe: Beebot muss Zielobjekt küssen, dann den Weg ins „Haus“ finden: „Fahre vom „Bein“ zum Kuscheltier, so dass der Beebot es küsst, dann fahre ins „Haus“.“ Das Kuscheltier befindet sich auf dem Feld „Huhn“. (PB)

32. Aufgabe: Parcour-Aufgabe: Zwei Kinder sitzen sich gegenüber, sollen mit den Beebots einen Parcour fahren, ohne dass sich die Beebots behindern: (PB)

Startpunkt 1: „Bett“ Ziel 1: „Schwamm“

Startpunkt 2: „Bein“ Ziel 2: „Fuchs“

Die Kinder bekommen für jede gelöste Aufgabe einen Sticker / Stempel.

Abschluss

Die Kinder sollen einen Roboter malen. Hat sich etwas verändert zu ihrem Bild aus der 1. Einheit?

Verabschiedung

In der großen Runde sollen die Kinder sagen, was ihnen am meisten Spaß gemacht hat.

G: Trainingsprotokoll

Trainingsprotokoll

Einheit 1

Funktionelles Konzept des Roboters bekannt?

Ja

nein

Bemerkun-
gen: _____

Einheit 2

*Beispiel: **gelöst: III** nicht gelöst: II (bedeutet 3 Kinder aus der Gruppe haben Aufgabe gelöst und zwei nicht)*

Aufg. 1) gelöst	nicht gelöst	Aufg. 4) gelöst	nicht gelöst
Aufg. 2) gelöst	nicht gelöst	Aufg. 5) gelöst	nicht gelöst
Aufg. 3) gelöst	nicht gelöst	Aufg. 6) gelöst	nicht gelöst

Bemerkun-
gen: _____

Einheit 3

Aufg. 7)	gelöst	nicht gelöst
Aufg. 8) gelöst		nicht gelöst

Bemerkun-
gen: _____

Einheit 4

Aufg. 9)	gelöst	nicht gelöst
Aufg. 10) gelöst		nicht gelöst
Aufg. 11) gelöst		nicht gelöst

Bemerkun-
gen: _____

Einheit 5

Aufg. 12) gelöst

Aufg. 13) gelöst

Aufg. 14) gelöst

nicht gelöst

nicht gelöst

nicht gelöst

Einheit 6

Aufg. 15) gelöst

Aufg. 16) gelöst

Abschluss:

nicht gelöst

nicht gelöst

H: Einverständniserklärung der Eltern: Trainingsgruppe

Linda Wulf	Lisa Bunk
Lederergasse 14a/22	Lange Gasse 48/13
1080 Wien	1080 Wien
Telefon: 0650-8086699	0650-7165369

Liebe Mütter, liebe Väter!

Im Kindergarten, den Ihr Kind derzeit besucht, wird begleitend zum Roboterkurs eine wissenschaftlich psychologische Evaluation durchgeführt.

Ziel dieser Studie ist es bestimmte Verhaltensweisen und Fertigkeit im Hinblick auf die Auseinandersetzung mit den Robotern aufzudecken und diese zu fördern.

Dazu wird eine Trainingsstudie durchgeführt, bei der Ihr Kind im wöchentlichen Abstand bis Ende Jänner von uns gesehen wird.

Es werden kindgerechte Materialien wie z.B. Bildergeschichten, Rätsel usw. verwendet, wobei die Kinder jedoch ohne Zeit- und Leistungsdruck diese bearbeiten können. Zusätzlich werden die Einheiten auf Video aufgenommen, damit wir nach Beendigung des Trainings, im Sinne einer Gedächtnisstütze, noch auf die Daten zurückgreifen zu können.

Diese Studie wird im Rahmen meiner Diplomarbeit (unter der Betreuung von Herrn- Univ.-Prof. Mag. Dr. Manuel Sprung) an der psychologischen Fakultät der Universität Wien durchgeführt – alle

Informationen und Ergebnisse werden selbstverständlich **vertraulich** und **anonym** behandelt.

Es wäre uns eine große Hilfe, wenn Ihr Kind an dieser Untersuchung teilnehmen könnte, da die

gewonnenen Erkenntnisse sehr wichtig für weitere Forschungsarbeiten und individuelle Förderprogramme zur Vorbeugung sozialer Probleme sein könnten.

Herzlichen Dank für Ihre Unterstützung.

Mit freundlichen Grüßen,

Linda Wulf & Lisa Bunk

Ich erkläre mich einverstanden, dass mein Kind _____ (Initialen: Anfangsbuchstabe Vor- & Nachname), geboren am _____ an der Trainingsstudie teilnimmt.

Unterschrift: _____

Daten der **Eltern:**

Alter: _____

Höchst abgeschlossene Schulbildung: _____

Herkunftsland: _____

I: Einverständniserklärung der Eltern: Kontrollgruppe

Liebe Eltern!

Wir, Lisa und Linda, sind Diplomstudentinnen der Universität Wien im Hauptfach Psychologie und arbeiten derzeit an einem Projekt der Wissensakademie und des Technikum Wiens.

Dieses basiert auf einer Pilotstudie vom Wintersemester 2011, in der Vorschulkinder ein mehrwöchiges, spielerisches Robotertraining erhalten haben zur Förderung des wissenschaftlichen Denkens und der Interaktion zwischen Kind und der technischen Umwelt.

Ziel unseres Anliegens ist es daher zu erfassen, welche kognitiven Fähigkeiten die Kinder in diesem Alter besitzen, die relevant sind in der Interaktion mit der Technik und wie diese gefördert werden können.

Die Untersuchung gliedert sich in 3 Einheiten, in denen wir ihrem Kind verschiedene kindgerechte Testspiele vorgeben, die nicht länger als 40 Minuten dauern. Individuelle Pausen werden selbstverständlich eingehalten, so dass ihr Kind mit viel Spaß die Aufgaben bearbeiten kann.

Es wäre uns eine große Hilfe, wenn Ihr Kind an dieser Untersuchung teilnehmen könnte, da die gewonnenen Erkenntnisse sehr wichtig für weitere Forschungsarbeiten und individuelle Förderprogramme sein könnten.

Im Gegenzug bieten wir ihrem Kind eine kleine Belohnung und Ihnen ein Rückmeldegespräch über die Leistungen ihres Kindes, falls gewünscht.

Herzlichen Dank für Ihre Unterstützung und mit freundlichen Grüßen,

Lisa & Linda

Bei Fragen können sie uns gerne kontaktieren:

Lisa Bunk: 0650-7165369

Linda Wulf: 0650-8086699

Wissenschaftliches Projekt der Universität Wien

Name des Kindes	Alter	Datum & UnterschriftEl-ternteil

Mit Ihrer Unterschrift erklären Sie sich mit der Untersuchung einverstanden.

J: Ausschnitt aus dem Wissensakademie Folder¹⁷ Seite 14



LERNWERKSTATT ROBOTS FOR KIDS
Kurse für technische Elementarbildung - in Kooperation
mit der Fachhochschule Technikum Wien

Als kleine ForscherInnen kommen die Kinder bei „Robots for Kids“ spielerisch und mit Spaß mit Technik in Berührung. Sie entdecken gemeinsam die wunderbare Welt der Roboter, wobei hier nicht nur Faktenwissen vermittelt wird, sondern das Anregen des Entdeckergeists zentral ist. Das Kennenlernen von verschiedenen Robotern, wie etwa eines Fußballroboters, Staubsaugerroboters und einigen mehr, sowie das Programmieren des Bienenroboters Bee-Bot stehen genauso am Programm, wie eine Exkursion an die Fachhochschule Technikum Wien. Hier tauchen die Kinder ganz in die ForscherInnenrolle ein und erkunden Labore am Campus. Immer im Gepäck der Kinder ist bei allen Aktivitäten ein Kinderfotoapparat, wobei ausgewählte Fotos von jedem Kind selbst bei einfach bedienbaren Druckstationen ausgedruckt werden können. Die Erlebnisse und Ergebnisse, wie Fotos/Zeichnungen etc. halten die Kinder im eigenen Laborheft fest.

¹⁷ Die Kinderfreunde (2012). Wissensakademie für Kinder Frühjahr 2012. Retrieved December 16, 2012 from downloads.dialog-gentechnik.at/werforschtmit/Folder_Wissensakademie_SS_2012.pdf

K: LEBENSLAUF

Persönliche Daten

Name: Lisa Bunk

Studium

Derzeit: 13. Semester Psychologie, Mitbelegung an der medizinischen Universität

Berufserfahrung

Seit 08.2013: Wissenschaftliche Mitarbeit im Kuratorium für Verkehrssicherheit / Wien

07.2011 - 09.2011 Psychologisches Praktikum / Universitätsklinik Bonn

Auslandsaufenthalte

08.2010 – 02.2011 Erasmus / Madrid

09.2006 – 02-2007 Praktikum Weingut / Chile

Schulbildung

Schulabschluss: Abitur 2006 Ernst-Kalkuhl Gymnasium / Bonn

Fremdsprachen

Englisch: Sehr gute Kenntnisse in Wort und Schrift

Spanisch: Gute Kenntnisse in Wort und Schrift

Französisch: Basiskenntnisse

Zusatzqualifikationen

SPSS

Microsoft Office