

Kavšek, Michael J.

Das Blickverhalten im Säuglingsalter als Indikator der Informationsverarbeitung

Praxis der Kinderpsychologie und Kinderpsychiatrie 44 (1995) 10, S. 383-390

urn:nbn:de:bsz-psydok-38682

Erstveröffentlichung bei:

Vandenhoeck & Ruprecht WISSENSWERTE SEIT 1735

<http://www.v-r.de/de/>

Nutzungsbedingungen

PsyDok gewährt ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Mit dem Gebrauch von PsyDok und der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Kontakt:

PsyDok

Saarländische Universitäts- und Landesbibliothek
Universität des Saarlandes,
Campus, Gebäude B 1 1, D-66123 Saarbrücken

E-Mail: psydok@sulb.uni-saarland.de

Internet: psydok.sulb.uni-saarland.de/

INHALT

Eingliederungshilfe für Kinder und Jugendliche

FEGERT, J. M.: Theorie und Praxis der Eingliederungshilfe für seelisch behinderte junge Menschen (The German Social Help System for Children and Adolescents with Psychiatric Disturbances)	350
GÜNTER, M.: Hilfeangebote für seelisch behinderte Kinder und Jugendliche: Qualifizierung von Regeleinrichtungen - Aufbau von Spezialeinrichtungen (Assistance Offers for Mentally Disabled Children and Youth: Qualifications of Standard Institutions - Construction of Special Institutions)	366
SALGO, L.: Konflikte zwischen elterlichen Ansprüchen und kindlichen Bedürfnissen in den Hilfen zur Erziehung (Conflicts between Parental Demands and Children's Needs in Aids for Upbringing)	359
SPECHT, F.: Beeinträchtigungen der Eingliederungsmöglichkeiten durch psychische Störungen. Begrifflichkeiten und Klärungserfordernisse bei der Umsetzung von § 35 a des Kinder- und Jugendhilfegesetzes (Impairment of Integration Possibilities due to Mental Disturbances. Terms and Clarification Necessities when Conversing § 35 a of the Child and Youth Assistance Law)	343
WIESNER, R.: Die Verantwortung der Jugendhilfe für die Eingliederung seelisch behinderter junger Menschen (The Responsibility of Youth Aid in the Integration of Mentally Handicapped Young People)	341

Erziehungsberatung

VOGEL, G.: Elternberatung - ein mehrperspektivischer Ansatz (Parental Consultation - a Multi Perspective Approach)	23
--	----

Familientherapie

CIERPKA, M./FREVERT, G.: Die Indikation zur Familientherapie an einer psychotherapeutischen Universitätsambulanz (The Indication for Family Therapy at an University Outpatient Clinic)	250
---	-----

Forschungsergebnisse

AMON, P./BECK, B./CASTELL, R./TEICHER, C./WEIGEL, A.: Intelligenz und sprachliche Leistungen bei Sonderschülern mit 7 und 9 Jahren (Intelligence and Language Scores from Children at a Special School for Learning Disabled at Age of 7 and 9 Years)	196
ENDEPOHLS, M.: Die Jugendphase aus der Sicht von Kindern und Jugendlichen: Krise oder Vergnügen? (The Phase of Youth from Children's and Adolescent's Point of View: Crisis or Fun?)	377
ESSAU, C. A./PETERMANN, F./CONRADT, J.: Symptome von Angst und Depression bei Jugendlichen (Anxiety and Depressive Symptoms in Adolescents)	322
FABER, G.: Die Diagnose von Leistungsangst vor schulischen Rechtschreibsituationen: Neue Ergebnisse zu den	

psychometrischen Eigenschaften und zur Validität einer entsprechenden Kurzskaala (The Measurement of Students' Spelling-specific Test Anxiety: Further Psychometric and Validation Results for a Short Scale)	110
HERB, G./STREECK, S.: Der Diagnoseprozeß bei Spina bifida: Elterliche Wahrnehmung und Sicht des klinischen Fachpersonals (The Process of Diagnosis by Spina bifida: Perceptions of Parents and Clinical Personell)	150
KIESE-HIMMEL, C./KRUSE, E.: Expressiver Wortschatz: Vergleich zweier psychologischer Testverfahren bei Kindergartenkindern (Expressive Vocabulary: a Comparison of two Psychological Tests for Kindergarten Children)	44
LENZ, K./ELPERS, M./LEHMKUHL, U.: Was verbirgt sich hinter den unspezifischen emotionalen Störungen (F93.8/9) - Ein Diagnosenvergleich unter Berücksichtigung der vierten Kodierungsstelle der ICD-10 (What Lies Behind the Unspecific Emotional Disorder (F93.8/9) - A Comparison of Diagnoses in Consideration of the Fourth Figure in the ICD-10 Code)	203
STRÖSSER, D./KLOSINSKI, G.: Die Eingangssituation in einer kinder- und jugendpsychiatrischen Poliklinik (Psychological Situation-on-Entry in a Child and Adolescent Out-patient-Clinic)	72
TRÖSTER, H./BRAMBRING, M./VAN DER BURG, J.: Schlafstörungen bei sehgeschädigten Kindern im Kleinkind- und Vorschulalter (Sleep Disorders in Visually Impaired Infants and Preschoolers)	36

Praxisberichte

LANFRANCHI, A./MOLINARI, D.: Sind „verhaltensgestörte“ Migrantenkinder „widerspenstiger“ Eltern therapierbar? Interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen systemorientierter Schulpsychologie und psychoanalytisch orientierter Therapie (Is it Possible to do Therapy with „Behaviourally Disturbed“ Migrant Children of „Stubborn“ Parents)	260
SCHEPKER, R./VASEN, P./EGGERS, C.: Elternarbeit durch das Pflege- und Erziehungsteam auf einer kinderpsychiatrischen Station (Working with Parents in the Context of Inpatient Psychiatric Nursing)	173
SCHLÜTER-MÜLLER, S./ARBEITLANG, C.: Der Stationsalltag als therapeutischer Raum: Multiprofessionelles Behandlungskonzept im Rahmen einer kinderpsychiatrischen Tagesklinik (The Stationary Everyday Life as Psychotherapy: a Multiprofessional Treatment in a Child Psychiatry Daycare-Clinic)	85
SÜSS-BURGHART, H.: Sprachentwicklungsbeginn bei allgemeinem Entwicklungsrückstand mit fünf Jahren (Begin of Language Development at the Age of 5 with General Developmental Retardation)	93

Psychotherapie

KUGELE, D.: Aspekte der kinderpsychotherapeutischen Arbeit bei Kindern und Jugendlichen mit aggressiv-unkon-	
--	--

trolliertem Verhalten (Aspects of Child-Psychotherapeutic Work with Children and Adolescents with Aggressive-Uncontrolled Behaviour)	119	tersuchung (Documentation of Child and Youth Psychiatry: Experiences from a Multi-Centered Study)	9
STUBBE, H.: Prolegomena zu einer Transkulturellen Kinderpsychotherapie (Prolegomena of the Concept of Transcultural Child Psychotherapy)	124	RÜTH, U.: Die Sorgerechtsbeschränkung nach §§ 1666, 1666 a BGB aus kinder- und jugendpsychiatrischer Sicht – juristische und praktische Grundlagen (The Child and Adolescent Psychiatrist's View of the Restriction of Parental Rights according to German Law)	167
Übersichten		SCHEPKER, R./HAFFER, A./THRIEN, M.: Die Sozialarbeit in der kinder- und jugendpsychiatrischen Klinik – Aspekte der Qualitätssicherung im Lichte der Psychiatrie-Personalverordnung (Social Work in Inpatient Child and Adolescent Psychiatry)	280
BULLINGER, M./RAVENS-SIEBERER, U.: Grundlagen, Methoden und Anwendungsgebiete der Lebensqualitätsforschung bei Kindern (Foundations, Methods and Applications of Quality of Life Research in Children)	391	STRECK-FISCHER, A.: Gewaltbereitschaft bei Jugendlichen (The Readiness for Violence with Adolescents)	209
DIEPOLD, B.: Borderline-Entwicklungsstörungen bei Kindern – Zur Theorie und Behandlung (Developmental Disorders in Borderline-Children – On Theory and Treatment)	270	WITTSTRUCK, W.: Ablösung in der Mutter-Sohn-Beziehung: Ein Adoleszenzproblem in Rainer Maria Rilkes Erzählung ‚Leise Begleitung‘ (Separation in the Mother-Son-Relationship: A Problem of Adolescence in Rainer Maria Rilke's Story ‚Quiet Accompanying‘)	221
ELSNER, B./HAGER, W.: Ist das Wahrnehmungstraining von M. Frostig effektiv oder nicht? (On the Efficacy of the German Version of the Frostig Program for the Development of Visual Perception)	48	Zur Diskussion gestellt	
ENGLERT, E./POUSTKA, F.: Das Frankfurter Kinder- und Jugendpsychiatrische Dokumentationssystem – Entwicklung und methodische Grundlagen unter dem Aspekt der klinischen Qualitätssicherung (The Frankfurt Child and Adolescent Psychiatry Documentation System – Aspects of Development, Methodology, and Clinical Quality Assessment)	158	CONEN, M.-L.: Sexueller Mißbrauch durch Mitarbeiter in stationären Einrichtungen für Kinder und Jugendliche (Sexual Abuse by Professionals in Residential Agencies for Children and Adolescents)	134
ERDHEIM, M.: Gibt es ein Ende der Adoleszenz? – Betrachtungen aus ethnopsychoanalytischer Sicht (Is there an End of Adolescence? – Reflections from an Ethnopsychanalytical Perspective)	81	RAMB, W.: Einige mentale Hindernisse beim Zusammenwirken von Sozialpädagogik und Jugendpsychiatrie (Some Impediments with Distinct Mentality in ‚Sozialpädagogik‘ and Child and Adolescent Psychiatry)	181
FLIEGNER, J.: „Sceno-R“ – eine Materialrevision des von Staabs-Scenotest („Sceno-R“: A Material Revision of the Sceno Test)	215	Tagungsberichte	
HAGER, W./HASSELHORN, M./HÜBNER, S.: Induktives Denken und Intelligenztestleistung – Analysen zur Art der Wirkung zweier Denktrainings für Kinder (Inductive Reasoning and Performance in Tests of Intelligence – Analyzing the Effects of two Programs to Train Inductive Reasoning)	296	Konflikte – Krisen – Krankheit. Jahrestagung der analytischen Kinder- und Jugendlichen-Psychotherapeuten vom 14.–16. Oktober 1994 in Freiburg	63
HÖGER, C.: Wer geht in Beratung? Einflußgrößen auf das Inanspruchnahmeverhalten bei psychischen Problemen von Kindern und Jugendlichen (Who Seeks Treatment? Dimensions which Influence Utilizing Behavior in the Case of Mental Problems of Children and Youth)	3	„Alles noch einmal durchleben ...“ – Das Recht und die sexuelle Gewalt gegen Kinder	234
HUMMEL, P.: Die Abgrenzung der Strafmündigkeit (§ 3 Jugendgerichtsgesetz) von Schuldunfähigkeit bzw. verminderter Schuldfähigkeit (§§ 20, 21 Strafgesetzbuch) aus jugendpsychiatrischer Sicht (Distinguishing the Age of Criminal Responsibility (§ 3 Juvenil Court Act) from Inability of Criminal Responsibility or Diminished Criminal Responsibility (§§ 20, 21 Criminal Code) from a Youth Psychiatry Point of View)	15	XXIV. Wissenschaftliche Tagung der Deutschen Gesellschaft für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie e. V.	287
KAVŠEK, M.J.: Das Blickverhalten im Säuglingsalter als Indikator der Informationsverarbeitung (Visual Attention Behaviour in Infancy as an Indicator of Information Processing)	383	Aggression: Destruktive Formen von Aggression und Gewalt bei Kindern und Jugendlichen – therapeutische und gesellschaftliche Aspekte	399
MÄRTENS, M./PETZOLD, H.: Psychotherapieforschung und kinderpsychotherapeutische Praxis (Psychotherapy Research and Practice of Child Psychotherapy)	302	Buchbesprechungen	
PRESTING, G./WITTE-LAKEMANN, G./HÖGER, C./ROTHENBERGER, A.: Kinder- und jugendpsychiatrische Dokumentation: Erfahrungen aus einer multizentrischen Un-		ABEND, S. M./PORDER, M. S./WILLICK, M. S.: Psychoanalyse von Borderline-Patienten	101
		ASPER, J./NELL, R./HARK, H.: Kindträume, Mutterträume, Vaterträume	143
		BAECK, S.: Eßstörungen bei Kindern und Jugendlichen – Ein Ratgeber für Eltern, Angehörige, Freunde und Lehrer	241
		BITTNER, G.: Problemkinder. Zur Psychoanalyse kindlicher und jugendlicher Verhaltensauffälligkeiten	291
		BOSSE, H.: Der fremde Mann – Jugend, Männlichkeit, Macht. Eine Ethnoanalyse	104
		BROWN, L. M./GILLIGAN, C.: Die verlorene Stimme – Wendepunkt in der Entwicklung von Mädchen und Frauen	191
		BUCHHOLZ, M. B./STRECK, U. (Hrsg.): Heilen, Forschen, Interaktion – Psychotherapie und qualitative Sozialforschung	102

DÜHRSEN, A.: Ein Jahrhundert Psychoanalytische Bewegung in Deutschland	145	NASKE, R. (Hrsg.): Tiefenpsychologische Konzepte der Kinderpsychotherapie. 5. Arbeitstagung der Wiener Child Guidance Clinic	189
EGGERS, C./LEMP, R./NISSEN, G./STRUNK, P.: Kinder- und Jugendpsychiatrie	333	Österreichische Gesellschaft für Heilpädagogik (Hrsg.): Lebensqualität und Heilpädagogik. 9. Heilpädagogischer Kongreß	67
EICHHOLZ, C./NIEHAMMER, U./WENDT, B./LOHAUS, A.: Medienpaket zur Sexualerziehung im Jugendalter	190	PETERMANN, F. (Hrsg.): Lehrbuch der klinischen Kinderpsychologie. Modelle psychischer Störungen im Kindes- und Jugendalter	188
EICKHOFF, F.W./LOCH, W. et al. (Hrsg.): Jahrbuch der Psychoanalyse, Bd. 33	334	PETERMANN, F./WIEDEBUSCH, S./KROLL, T. (Hrsg.): Schmerz im Kindesalter	103
ENDRES, M. (Hrsg.): Krisen im Jugendalter	370	POUSTKA, F. (Ed.): Basic Approaches to Genetic and Molecularbiological Developmental Psychiatry	240
FENGLER, J./JANSEN, G. (Hrsg.): Handbuch der pädagogischen Psychologie	103	ROLLET, B./KASTNER-KOLLER, U.: Praxisbuch Autismus. Ein Leitfaden für Eltern, Erzieher, Lehrer und Therapeuten	33
FISCHER, H.: Entwicklung der visuellen Wahrnehmung	238	RUSCH, R. (Hrsg.): Gewalt. Kinder schreiben über Erlebnisse, Ängste, Auswege	239
FLECK-BANGERT, R.: Kinder setzen Zeichen. Kinderbilder sehen und verstehen	405	SACHSE, U.: Selbstverletzendes Verhalten	370
GARBE, E./SUAREZ, K.: Anna in der Höhle. Ein pädagogisch-therapeutisches Bilderbuch mit ausführlicher Anleitung für Erwachsene	190	SCHULTE-MARKWORT, M.: Gewalt ist geil – Mit aggressiven Kindern und Jugendlichen umgehen	240
GEBHARD, U.: Kind und Natur. Die Bedeutung der Natur für die psychische Entwicklung	145	SEIFFGE-KRENKE, I.: Gesundheitspsychologie des Jugendalters	289
HAUG-SCHNABEL, G.: Enuresis: Diagnose, Beratung und Behandlung bei kindlichem Einnässen	32	SMITH, M.: Gewalt und sexueller Mißbrauch in Sekten	187
HEINRICH, E.-M.: Verstehen und Intervenieren. Psychoanalytische Methode und genetische Psychologie Piagets in einem Arbeitsfeld Psychoanalytischer Pädagogik	144	SOLTER, A.J.: Wüten, Toben, Traurig sein. Starke Gefühle bei Kindern	100
HOELSCHER, G.R.: Kind und Computer. Spielen und Lernen am PC	66	STIKSRUD, A.: Jugend und Generationen-Kontext. Sozial- und entwicklungspsychologische Perspektiven	66
HOLTZ, K.L.: Geistige Behinderung und soziale Kompetenz: Analyse und Integration psychologischer Konstrukte	372	TÖLLE, R.: Psychiatrie, einschließlich Psychotherapie	240
KATZUNG, W.: Drogen in Stichworten. Daten, Begriffe, Substanzen	371	TOMM, K.: Die Fragen des Beobachters. Schritte zu einer Kybernetik zweiter Ordnung	67
KLAUSS, T./WERTZ-SCHÖNHAGEN, P.: Behinderte Menschen in Familie und Heim	32	TRAD, P.V.: Short-Term Parent-Infant Psychotherapy	31
KLUSSMANN, R./STÖTZEL, B.: Das Kind im Rechtsstreit der Erwachsenen	332	WAGNER, J.: Kinderfreundschaften. Wie sie entstehen – was sie bedeuten	189
KÖNNING, J./SZEPANSKI, R./v. SCHLIPPE, A. (Hrsg.): Betreuung asthmakrankender Kinder im sozialen Kontext	241	WALTER, J.L./PELLER, E.P.: Lösungs-orientierte Kurztherapie. Ein Lehr- und Lernbuch	289
KRÜLL, K.E.: Rechenschwäche – was tun?	290	WIESSE, J. (Hrsg.): Rudolf Ekstein und die Psychoanalyse	333
KRUSE, W.: Entspannung. Autogenes Training für Kinder	334	WINKEL, R. (Hrsg.): Schwierige Kinder – Problematische Schüler: Fallberichte aus dem Erziehungs- und Schulalltag	404
LANE, H.: Die Maske der Barmherzigkeit. Unterdrückung von Sprache und Kultur der Gehörlosengemeinschaft	403	ZENTNER, M.R.: Die Wiederentdeckung des Temperaments	98
LEUNER, H.: Lehrbuch der Kathym-imaginativen Psychotherapie	371	ZIMMERMANN, W.: Psychologische Persönlichkeitstests bei Kindern und Jugendlichen	332
LOCKOWANDT, O. (Hrsg.): Frostig Integrative Therapie	99		
LÖSER, H.: Alkoholembyopathie und Alkoholeffekte	334		
MERTENS, W.: Psychoanalyse auf dem Prüfstand? Eine Erwiderung auf die Meta-Analyse von Klaus Grawe	242	Editorial 2, 340	
MEYER, W.U./SCHÜTZWOHL, A./REISENZEIN, R.: Einführung in die Emotionspsychologie Bd.1	31	Autoren und Autorinnen der Hefte 31, 62, 97, 141, 187, 233, 287, 329, 370, 399	
MÜHL, H.: Einführung in die Geistigbehindertenpädagogik	65	Zeitschriftenübersichten 63, 141, 236, 329, 401	
MÜLLER, E.: Insel der Ruhe. Ein neuer Weg zum Autogenen Training für Kinder und Erwachsene	99	Tagungskalender 34, 68, 106, 146, 187, 243, 291, 337, 373, 406	
MÜLLER, P.W.: Kinderseele zwischen Analyse und Erziehung. Zur Auseinandersetzung der Psychoanalyse mit der Pädagogik	239	Mitteilungen 34, 106, 244, 293, 407	

Das Blickverhalten im Säuglingsalter als Indikator der Informationsverarbeitung

Michael J. Kavšek

Zusammenfassung

In zahlreichen Untersuchungen zur perzeptuellen Entwicklung im Säuglingsalter wird das Blickverhalten als Indikator intellektueller Fähigkeiten herangezogen. Der Abfall der Fixationszeiten bei wiederholter Darbietung eines visuellen Reizes (Habituation) und der Anstieg dieser Zeiten bei Vorgabe eines neuen Objektes (Dishabituation) werden als Prozesse der Informationsverarbeitung interpretiert. Diese Deutung der Vorgänge der Habituation und Dishabituation und die hauptsächlich methodischen Verfahrensweisen zur Realisierung des Habituations-Dishabituations-Paradigmas werden erläutert. Ferner werden Adaptationsmodelle zu diesem Paradigma diskutiert und Argumente für die Sichtweise der Informationsverarbeitung aufgeführt. In diesem Zusammenhang wird auch auf Studien eingegangen, die einen substantiellen korrelativen Zusammenhang zwischen im Säuglingsalter erhobenen Habituations- und Dishabituationsmaßen und der späteren kognitiven Leistungsfähigkeit belegen und sich so für eine Kontinuitätshypothese der mentalen Entwicklung aussprechen.

1 Einleitung

Die Überprüfung physiologischer, behavioraler und psychischer Vorgänge bei Säuglingen stellt die Psychometrie vor besondere Probleme, da sie hier vor die Aufgabe gestellt wird, ohne verbale Daten auskommen zu müssen. Der etablierteste Test zur Überprüfung dessen, wie gut einem Neugeborenen die ersten Anpassungsleistungen gelungen sind, ist der *Apgar-Index* (APGAR 1953), der Merkmale wie die Reflexauslösbarkeit und den Muskeltonus mißt. Liegt ein niedriger Apgar-Index vor, ist die Wahrscheinlichkeit hoch, daß das Neugeborene ein Risikokind sein wird (SELF u. HOROWITZ 1979). Zur Beurteilung der physiologischen und verhaltensmäßigen Leistungsfähigkeit von Neugeborenen und auch von Säuglingen, die das Neugeborenenstadium überwunden haben, existieren weitere, sehr detaillierte und differenzierte Tests. Mit der „*Neonatal Behavioral Assessment Scale*“ von BRAZELTON (1973; s. auch BRAZELTON et al. 1987) kann eine Bewertung des Verhaltensrepertoires und der neurologischen Reagibilität von Neugeborenen vorgenommen werden. Gemessen wird hier u. a. das Verhalten der Kinder gegenüber visuellen und auditiven Reizen. Außerdem werden die verschiedensten Reflexe überprüft, so der Moro- und der

Babinski-Reflex. Ein Meßinstrument, das über die gesamte Säuglingszeit hinweg einsetzbar ist, sind die „*Bayley Scales of Infant Development*“ (BAYLEY 1969), die z. B. sensorisch-perzeptuelle Fähigkeiten, Gedächtnisleistungen und motorische Fähigkeiten erfassen.

Unter einer entwicklungspsychologischen Perspektive relevant ist die Frage nach der prädiktiven Valenz der Ergebnisse derartiger klassischer Tests im Bereich mentaler Fähigkeiten. Die über lange Zeit hinweg allgemein vertretene Antwort auf diese Frage bestand in der sogenannten *Diskontinuitätshypothese*, gemäß der keine oder nur eine geringfügige Beziehung zwischen der mentalen Leistungsfähigkeit im Säuglingsalter und der Intelligenz in der Kindheit oder in noch späteren Lebensabschnitten besteht. Nach dieser Hypothese sollte also keine signifikante Assoziation zwischen den Werten von Entwicklungstests, die im Säuglingsalter durchgeführt werden, und den Ergebnissen von Intelligenztests vorhanden sein, die man in der späteren Kindheit oder gar im Erwachsenenalter vorgibt. Tatsächlich findet diese Behauptung auch empirisch Bestätigung, wie etwa die Studie von BAYLEY (1949) zeigt. BAYLEY hat in seiner Studie längsschnittartig die Intelligenzentwicklung von Kindern zwischen dem dritten Lebensmonat und dem 18. Lebensjahr verfolgt. Das Meßinstrument, das er im Säuglingsalter und in der frühen Kindheit einsetzte, waren die von ihm entwickelten Skalen. BAYLEY stellte fest, daß die Korrelation zwischen den Testergebnissen, die im Verlaufe der ersten vier Lebensjahre erhoben wurden, und der Intelligenz mit 18 Jahren nicht signifikant war. Hingegen fiel die Korrelation zwischen den Testwerten, die sich nach dem vierten Lebensjahr ergaben, und der Intelligenz, die im Alter von 18 Jahren gemessen wurde, stets sehr hoch aus. Dieser Befund BAYLEYS ist mehrfach repliziert worden, so etwa von KOPP und MCCALL (1980; s. auch MCCALL 1979).

Ein möglicher Kritikpunkt an den die Diskontinuitätshypothese unterstützenden Untersuchungen ist der, daß die Testwerte im Säuglingsalter deshalb nicht in bedeutsamer Weise mit später gewonnenen Intelligenztestwerten korrelieren, weil die beiden Arten von Tests ganz einfach unterschiedliche Konstrukte erfassen. Dieses Argument besagt also, daß die klassischen auf das Säuglingsalter zugeschnittenen Tests zur Bewertung der kognitiven Kompetenz nicht dazu geeignet sind, das zu messen, was traditionelle psychometrische Intelligenztests in späteren Lebensabschnitten erfassen (z. B. FAGAN et al. 1986; ROSE et al. 1989). Als Alternative werden seit einiger Zeit Maße diskutiert, die auf dem Blickverhalten von Säuglingen auf-

bauen. Ausgangspunkt dieser Maße ist die Beobachtung, daß sich Säuglinge für einen ihnen dargebotenen visuellen Reiz mit der Zeit immer weniger interessieren; wenn ihnen aber ein neuer, anders aussehender Stimulus präsentiert wird, kann ihre Aufmerksamkeit wieder geweckt werden. Diese Tatsachen der Abnahme der Aufmerksamkeit bei gleichbleibender visueller Reizung und der Zunahme der Aufmerksamkeit bei einem Wechsel der Stimulation werden im sogenannten *Habituations-Dishabituations-Paradigma* als Vorgänge der Informationsverarbeitung interpretiert. Und es sind diese Informationsverarbeitungsprozesse, denen eine essentielle Nähe zu den Konstrukten unterstellt wird, die Intelligenztests für ältere Kinder, Jugendliche und Erwachsene messen.

Im folgenden wird zunächst eine Erläuterung des Habituations-Dishabituations-Paradigmas zusammen mit einer Vorstellung der beiden allgemein üblichen methodischen Verfahrensklassen gegeben, mit denen dieses Paradigma empirisch umgesetzt wird. Außerdem wird diskutiert, in welchem Sinne das Paradigma von Informationsverarbeitung redet und ob die Annahme, daß Informationsverarbeitungsprozesse bei Kleinstkindern vorliegen, überhaupt gerechtfertigt ist. Schließlich werden Argumente aufgeführt, die in der Wahrnehmungsliteratur zum Säuglingsalter als Belege für eine Interpretation der Vorgänge der Habituation und der Dishabituation als Informationsverarbeitungsprozesse gelten. Einer dieser Belege behandelt die Korrelation zwischen Maßen visuellen Verhaltens und späterer psychometrischer Intelligenz.

2 Das Habituations-Dishabituations-Paradigma

Präsentiert man einem Säugling einen visuellen Reiz, so tritt in der Regel eine *Orientierungsreaktion* auf, die darin besteht, daß der Säugling dem Reiz seine Aufmerksamkeit zuwendet und ihn intensiv fixiert. Wird der visuelle Reiz für jeweils eine kurze Zeitspanne mehrere Male hintereinander gezeigt, so tritt zwar jedesmal eine Orientierungsreaktion auf, man beobachtet aber, daß sich diese allmählich abschwächt. Gemessen wird diese graduelle Verringerung der Aufmerksamkeit, die *Habituation* genannt wird, z.B. über die Dauer, mit der der Säugling bei jeder Stimuluspräsentation resp. in jedem *Habituationsdurchgang* den *Habituations-* oder *Standardreiz* fixiert. Wenn nach der mehrmaligen Darbietung eines Reizes plötzlich ein neues Stimulismuster vorgegeben wird, so tritt eine „Erholung“ der kindlichen Aufmerksamkeit auf, d.h. es zeigt sich eine Wiederherstellung der ursprünglichen Orientierungsreaktion. Die Stärke dieses Vorgangs der *Dishabituation* bezüglich des *Dishabituations-* oder *Teststimulus* kann wiederum über die Dauer der Blickzuwendung durch den Säugling erfaßt werden.

Um die Abnahme der Betrachtungsintensität auf einen Stimulus hin sowie die anschließende Erholung der Aufmerksamkeit bei Darbietung eines neuen Reizmusters empirisch festzuhalten, unterscheidet man allgemein zwei Typen von Verfahren. Der Unterschied zwischen diesen Verfahrenskategorien besteht in der Art und Weise, wie

die Habituationsphase realisiert wird. In dem einen Verfahrenstyp, der sogenannten „*fixed-trials*“-Prozedur, steht die Anzahl der Reizdarbietungen in der Habituationsphase von vornherein fest. Wie lange jeder der einzelnen Präsentationsdurchgänge dauert, wird durch eine von zwei Durchführungsvarianten geregelt. In der einen Variante, die auf FANTZ (1964; s. auch SAAYMAN et al. 1964) zurückgeht, legt der Versuchsleiter nicht nur die Anzahl der Reizdarbietungen fest, sondern auch die Dauer jedes dieser Durchgänge. Das Blickverhalten des Kleinstkindes während jeder Reizdarbietung wird beobachtet, um zu eruieren, wie lange das Kind den Stimulus fixiert. In der anderen Version der „*fixed-trials*“-Prozedur ist die Dauer jedes Habituationsdurchgangs flexibel, denn er dauert an, bis der Säugling den Reiz für eine wiederum vorher festgelegte Zeitspanne betrachtet hat (z.B. SLATER et al. 1990). Die alternative Realisierungsvariante des Habituations-Dishabituations-Paradigmas, die „*infant-controlled*“-Prozedur, legt im Gegensatz zum „*fixed-trials*“-Verfahren die Anzahl der Habituationsdurchgänge nicht a priori fest (HOROWITZ et al. 1972; SLATER 1989). Sowohl die Häufigkeit als auch die Dauer der Habituationsdurchläufe wird durch den Säugling selbst resp. durch sein Blickverhalten bestimmt. SLATER (1989) etwa schlägt als konkrete Verfahrensweise vor, einen Habituationsdurchgang dann abbrechen, wenn der Säugling für zwei oder mehr Sekunden von dem Reiz wegblickt. Die Habituationsphase als Ganze wird beendet, wenn die Summe der Reizfixationszeiten aus drei aufeinanderfolgenden Habituationsdurchgängen, gezählt frühestens vom vierten Durchgang an, 50% oder weniger der akkumulierten Fixationszeit ausmacht, die in den ersten drei Habituationsdurchgängen gemessen worden ist.

Im Anschluß an die Habituationsdurchgänge wird in der Dishabituationsphase der Standardreiz zusammen mit dem neuen Reiz, das ist der Testreiz, dargeboten. Die Präsentation auch des Standardreizes ist sinnvoll, um im Vergleich der Fixationszeiten bezüglich des Standard- und des Testreizes eruieren zu können, ob eine Erholung der zu Anfang der Prozedur beobachteten Orientierungsreaktion stattfindet beziehungsweise wie stark diese Wiederherstellung ist. Auch für die Dishabituationsphase existieren die verschiedensten Durchführungsvarianten. Grundsätzlich kann man den Standard- und den Testreiz sukzessive oder simultan vorgeben. Legt man die beiden Reize nacheinander vor, bietet sich als Abbruchkriterium für die zugehörigen beiden Testdurchgänge etwa eine „*infant-controlled*“-Prozedur an, d.h. der einzelne Durchgang wird unterbrochen, sobald der Säugling über eine gewisse Zeitspanne hinweg, z.B. zwei Sekunden lang, den Reiz nicht fixiert hat (z.B. GIBSON et al. 1979). Übrigens ist bei der Präsentation einzelner Reize die Darbietung auch des Standardreizes nicht unbedingt zwingend; man kann auf sie verzichten, wenn man die letzte Habituationsphase als entsprechenden Testdurchgang interpretiert. Zeigt man dem Säugling in der Testphase den Test- und den Standardreiz simultan, kann man methodisch wie bei der „*fixed-trials*“-Prozedur vorgehen, indem man entweder die Dauer der Reizpräsentation vorweg festlegt und regi-

striert, wie sich innerhalb dieser Zeitspanne die Aufmerksamkeit des Säuglings auf die beiden Stimuli verteilt (z. B. SLATER et al. 1982, Exp. 2), oder aber die zu akkumulierende Fixationszeit festschreibt und festhält, wie diese im Test auf die beiden Reize aufgeteilt wird (z. B. SLATER et al. 1991).

3 Habituation und Dishabituation als Vorgänge der Informationsverarbeitung

Ein hauptsächlichlicher Erklärungsansatz für die Abläufe der Habituation und Dishabituation geht auf SOKOLOV (1963) zurück. SOKOLOV hat sich intensiv mit der Orientierungsreaktion beschäftigt und postuliert in seiner Theorie, daß das graduelle Nachlassen dieser Reaktion bei wiederholter Vorgabe desselben Stimulus die Konstruktion eines neuronalen Modells des Reizes indiziert. Mit dieser Interpretation der Orientierungsreaktion stellen sich die Vorgänge der Habituation und Dishabituation als Prozesse dar, die Abläufe der Informationsverarbeitung widerspiegeln, eine Ansicht, die sich mittlerweile in der Literatur zur Perzeption im Kleinstkindalter durchgesetzt hat (vgl. z. B. COHEN 1991).

Nach dieser Ansicht wendet der Organismus bei Darbietung eines Reizes diesem seine Aufmerksamkeit zu und beginnt mit der Konstruktion eines internen, d. h. eines Gedächtnismodells des Stimulus. Bei jeder erneuten Reizpräsentation vergleicht der Organismus die Informationen, die er über den Reiz aufnimmt, mit diesem Gedächtnismodell und baut dieses weiter auf. Solange die interne Repräsentation mit dem Reiz nicht übereinstimmt, tritt eine Orientierungsreaktion auf; diese wird jedoch nach und nach schwächer, da die Diskrepanz zwischen internem Modell und Reiz kontinuierlich geringer wird. Die Orientierungsreaktion bzw. auch ihr Nachlassen bei wiederholter Vorlage eines identischen Reizes ist demnach ein Prozeß, der eine Resultante zweier Parameter ist, und zwar des Vorgangs des Vergleichs von sensorischer Information und Gedächtnisinhalt einerseits und des Vorgangs des Aufbaus der internen Repräsentation des Stimulus, d. h. der Reizenkodierung und -speicherung andererseits (s. auch BIRBAUMER u. SCHMIDT 1991, Kap. 25). Das Tempo oder die Stärke der Habituation hängt primär von der Effizienz ab, mit der diese beiden Vorgänge stattfinden, und kann empirisch über diverse Maße zum Ausdruck gebracht werden, etwa durch die Gesamtdauer, mit der der Säugling in der Habituationsphase den Reiz fixiert hat, oder durch die durchschnittliche Dauer einer Fixation in der Habituationsphase. Je kleiner dieser empirisch ermittelte Wert ausfällt, desto leistungsfähiger ist der Säugling in der Variable der Informationsverarbeitung. Präsentiert man dem Säugling im Anschluß an die Habituationsphase einen neuen Reiz, erfolgt eine „Erholung“ bzw. Reaktivierung der Orientierungsreaktion. Die Stärke der Dishabituation ergibt sich empirisch aus dem Vergleich der Fixationsdauern, die in der experimentellen Testphase auf den Standard- und auf den neu eingeführten Reiz entfallen. Erklärt werden kann die Aufmerksamkeitserhö-

hung gegenüber dem Testreiz damit, daß der Säugling die Abweichung des Testreizes von dem gespeicherten Modell des Standardreizes bemerkt. Wenn dem Säugling diese Abweichung nur wenig auffällt, so sollte die Orientierungsreaktion schwach sein, wenn die Diskrepanz für den Säugling hingegen sehr deutlich ist, so sollte die Orientierungsreaktion sehr ausgeprägt sein. Daraus ergibt sich umgekehrt, daß man die Sensitivität des Säuglings für die „neuen“ Aspekte der ankommenden visuellen Informationen um so höher einschätzen kann, je stärker die visuelle Präferenz des Testreizes ausfällt. Mit dem Ausmaß der Dishabituation wird also der Teilprozeß der Informationsverarbeitung erfaßt, der die Güte der Registrierung neuer relativ zu bereits gespeicherten Informationen betrifft.

Einige Autoren gehen davon aus, daß sich Habituation und Dishabituation und damit die Fähigkeit, eine Gedächtnisrepräsentation visueller Reize zu bilden, frühestens ab einem Alter von zwei Monaten einstellen (z. B. COHEN et al. 1971; WEIZMANN et al. 1971; zusammenfassend KELLER u. MEYER 1982). In einer ganzen Reihe empirischer Untersuchungen konnte mittlerweile jedoch nachgewiesen werden, daß sowohl Habituation als auch Dishabituation bereits bei Neugeborenen stattfinden (z. B. FRIEDMAN 1972; FRIEDMAN et al. 1970, SLATER et al. 1984).

Diese Studien sprechen für das Vorliegen von Gedächtnis und Informationsverarbeitung schon bei Neugeborenen. BRONSON (1974) allerdings lehnt diese Interpretation der Vorgänge der Habituation und Dishabituation für junge Säuglinge ab. Er postuliert, daß die visuellen Fähigkeiten von Säuglingen vor der sechsten bis achten Lebenswoche nicht unter kortikaler Kontrolle stehen. Entsprechend weisen auch die Ergebnisse erfolgreicher Habituation und Dishabituation bei Neugeborenen nicht auf Informationsverarbeitungsvorgänge hin, sondern sind, so BRONSON, vielmehr auf retinale Adaptationsprozesse zurückführbar.

4 Habituation und Dishabituation: Kortikale Informationsverarbeitung oder Adaptationsprozesse?

BRONSONS Modell geht davon aus, daß diejenigen retinalen Zellen, die den Reiz „wahrnehmen“, im Verlaufe der Habituationsphase ermüden. Wird den Säuglingen ein alternativer Stimulus präsentiert, dann wird eine andere, nicht adaptierte retinale Zellpopulation angesprochen und es tritt Dishabituation auf. Gegen diese Ansicht und gleichzeitig für eine Interpretation von Habituation und Dishabituation als kortikale Vorgänge lassen sich mit SLATER (1989; s. auch SLATER u. MORISON 1991) drei Argumentationslinien aufführen.

Ein erstes Argument stellt die Frage, was passiert, wenn Säuglinge in der Habituationsphase den Standardreiz mit dem einen Auge sehen und in der Dishabituationsphase bei simultaner Vorlage von Standard- und Testreiz mit dem anderen Auge getestet werden. Nach der Vorstellung BRONSONS (1974) darf in diesem Falle keine Präferenz für den Testreiz auftreten, da das Auge, mit dem die Säuglin-

ge die Stimuli in der Dishabituationsphase sehen, in der Habituationsphase keinerlei Adaptationsvorgängen unterlegen hat. In einem entsprechenden Experiment haben SLATER et al. (1983) Neugeborene untersucht, die maximal eine Woche alt waren. Die Säuglinge sahen in der Habituationsphase eine von zwei Formen, bei denen es sich um einen Kreis und um ein Kreuz handelte. In der anschließenden Testphase wurden diese beiden Formen gleichzeitig präsentiert. Da die Neugeborenen die Reize monokular sehen sollten, wurde ihnen in der Habituationsphase das eine, in der Dishabituationsphase das andere Auge zugeklebt. Als Ergebnis halten die Autoren eine eindeutige Präferenz der neuen Form in der Testphase fest. Dieser Befund spricht gegen die Annahme, daß Habituation und Dishabituation über eine retinale Adaptationshypothese erklärt werden können.

Das Experiment von SLATER, MORISON und ROSE läßt vermuten, daß Habituation und Dishabituation doch eher kortikale Phänomene sind, und daß schon Neugeborene im Verlaufe der Habituationsphase ein Gedächtnismodell des präsentierten Stimulus bilden. Die Annahme kortikaler Verarbeitungsprozesse bei Neugeborenen ist jedoch durch das Experiment nicht eindeutig belegt; es läßt sich nicht ausschließen, daß subkortikale Strukturen an der Reizverarbeitung beteiligt sind. Um den Nachweis zu führen, daß eine Verarbeitung visueller Reize tatsächlich im Cortex vor sich geht, muß man das Bestehen von Wahrnehmungsleistungen zeigen, von denen feststeht, daß sie nur auf der Basis kortikaler Strukturen zustandekommen. Zum Beispiel sind verschiedene Merkmalsdetektoren bekannt, die zwar im visuellen Cortex, nicht aber in subkortikalen Teilen des visuellen Systems vorkommen. Diese Detektoren reagieren auf bestimmte Eigenschaften präsentierter Objekte wie etwa deren Orientierung. BRADDICK et al. (1986) haben in ihrer klassischen Studie das Funktionieren speziell solcher kortikaler Neuronen untersucht, die selektiv sind hinsichtlich der Stimulusorientierung. Die Vorgehensweise in diesem Experiment bestand darin, Säuglingen ein Reizmuster in unterschiedlichen Orientierungen zu präsentieren und hierbei die visuell evozierten Potentiale (VEP) abzuleiten. Auf der Basis ihrer Ergebnisse kommen die Autoren zu dem Schluß, daß die Fähigkeit der Orientierungsdiskrimination erst ab einem Alter von ca. sechs Wochen vorliegt. Mittlerweile jedoch geht man davon aus, daß die kortikalen Mechanismen, die auf Orientierungsveränderungen von Objekten reagieren, Entwicklungsveränderungen unterliegen, und daß das Gelingen eines Nachweises frühkindlicher Orientierungsselektivität davon abhängt, welche Aufgabe man an die Säuglinge stellt (HOOD et al. 1992). Der Reiz, den BRADDICK et al. (1986) präsentierten, war ein Gittermuster, dessen Orientierung mit einer relativ hohen Geschwindigkeit wechselte. Wenn man in einem Habituations-Dishabituations-Experiment die Fertigkeit der Orientierungsdiskrimination mit statischen Reizen abtestet, dann läßt sich diese Fertigkeit schon bei Neugeborenen belegen (ATKINSON et al. 1988; SLATER et al. 1988).

Weitere Evidenz gegen die retinale Ermüdungshypothese liefern Studien, die behaupten, daß die mittels Habitua-

tion gebildete Gedächtnisspur über längere Zeit hinweg bestehen bleibt als nur über den maximal einige Minuten andauernden Zeitraum eines „klassischen“ Habituations-Dishabituations-Experimentes. BUSHNELL et al. (1984) haben drei und sieben Wochen alte Säuglinge über eine Periode von zwei Wochen hinweg täglich 30 Minuten lang an einen Reiz habituiert. Nach dieser extensiven Habituationsphase wurde eine Pause von 24 Stunden eingelegt, bevor die Dishabituationsphase folgte. Es wurden mehrere Testreize benutzt, die sich von dem Standardreiz hinsichtlich ihrer Form, Farbe oder hinsichtlich einer Kombination beider Merkmale unterschieden. Als Ergebnis konstatieren die Autoren in allen Fällen eine signifikante Dishabituation auf den Testreiz hin. BUSHNELL et al. argumentieren, daß ihr Ergebnis für die Bildung einer längeranhaltenden kortikalen Gedächtnisspur spricht statt für BRONSONS Annahme sensorischer Adaptation, da eine retinale Ermüdung nicht über eine Zeitperiode von 24 Stunden hinweg bestehen bleiben würde.

Das Argument verzögerter Dishabituation läßt sich auch gegen ein anderes Modell aufführen, welches die Vorgänge der Habituation und Dishabituation als Ermüdungsprozesse darstellt. Dieses Modell stammt von DANNEMILLER und BANKS (1983, 1986) und behauptet, daß Habituation bei Säuglingen bis zu einem Alter von drei bis vier Monaten eine Resultante selektiver Adaptation spezifischer kortikaler Merkmalsdetektoren ist. Die Abnahme der visuellen Aufmerksamkeit resultiert aus der Ermüdung einer Stichprobe merkmalsselektiver Neuronen, die Wiederherstellung der Aufmerksamkeit auf einen neu präsentierten Reiz hin beruht auf der Aktivierung einer unterschiedlichen Teilpopulation von Nervenzellen. DANNEMILLER und BANKS streiten also nicht das Funktionieren kortikaler Prozesse ab, sondern nur die Tatsache, daß „echte“ Informationsverarbeitung, also insbesondere der Aufbau von Gedächtnismustern, vorliegt.

In seiner Kritik an dem Adaptationsmodell von DANNEMILLER und BANKS führt COHEN (1991) neben dem Argument verzögerter Dishabituation bei jungen Säuglingen noch eine weitere Beweislinie an. Auch dieser Beweis kann zugleich gegen die Theorie retinaler Ermüdung von BRONSON eingesetzt werden. Mehrere Untersuchungen belegen, daß Kinder unter drei bis vier Monaten bzw. sogar schon Neugeborene über die Fertigkeiten der Größen- (z. B. GRANRUD 1987; SLATER et al. 1990) und Formkonstanz (z. B. SLATER u. MORISON 1985) verfügen. In diesen Experimenten zeigt sich, daß Säuglinge auf die tatsächliche Form oder Größe von Objekten reagieren statt auf deren retinale Bilder. Um Konstanz nachzuweisen, wird in der Habituationsphase der zitierten Studien ein Objekt in unterschiedlichen Neigungen oder Entfernungen relativ zum Säugling präsentiert. Ein retinales oder kortikales Adaptationsmodell sagt hier keine Habituation voraus, da von Objektpräsentation zu Objektpräsentation die angesprochenen retinalen oder kortikalen Zellgruppierungen wechseln. Der erfolgreiche Einsatz des Habituations-Dishabituations-Paradigmas, der in den Untersuchungen berichtet wird, spricht somit gegen Adaptationsprozesse und für eine Sichtweise, gemäß der schon Neugeborene einfa-

che objektive Reizmerkmale wie z.B. deren Form verarbeiten.

Ein dritter Einwand gegen das kortikale Adaptationsmodell stammt von SLATER (im Druck). SLATER hebt hervor, daß nach dem Ergebnis einiger empirischer Studien Säuglinge mit einem Alter unter drei bis vier Monaten in der Dishabituationphase nicht den Testreiz länger fixieren, sondern eine „Familiaritätspräferenz“ erkennen lassen, d.h. in ihrem Blickverhalten den Standardreiz bevorzugen (WEIZMANN et al. 1971; WETHERFORD u. COHEN 1973). Auch dies ist mit der These unvereinbar, daß es durch die wiederholte Präsentation des Standardreizes zu einer zunehmenden Desensibilisierung eines Sets kortikaler Neuronen kommt. Das kortikale Adaptationsmodell müßte zur Erklärung von Familiaritätspräferenzen die nicht plausible Annahme einführen, daß die während der Habituationphase adaptierte Gruppierung von Nervenzellen in der Testphase in ihrer Empfindlichkeit auf ein Niveau angehoben wird, welches sogar noch dasjenige übersteigt, das für die Neuronen gegeben ist, die durch den Testreiz angesprochen werden.

5 Argumente für die Hypothese der Informationsverarbeitung

Neben einer Widerlegung der an dem Informationsverarbeitungsansatz geübten Kritik lassen sich aber auch Argumente nennen, die als direkte Belege für die Sichtweise gewertet werden können, daß den Vorgängen der Habituation und Dishabituation Prozesse der Informationsverarbeitung zugrunde liegen. Nach MALCUIT et al. (1988) existieren drei derartige Beweislinien. Die erste Beweislinie bezieht sich auf Studien über den Zusammenhang zwischen Alter und Habituationgeschwindigkeit, die zweite auf Untersuchungen über die Beziehung zwischen Reizkomplexität und Habituationgeschwindigkeit, und die dritte schließlich auf Arbeiten zur Korrelation zwischen dem Blickverhalten von Säuglingen und deren späterer Intelligenz.

Eine ganze Reihe von Studien kommt zu dem Ergebnis, daß mit zunehmendem Alter die Habituationgeschwindigkeit zunimmt (z.B. LEWIS 1971; McCALL et al. 1973). Dies wird dahingehend interpretiert, daß die Fähigkeit der Informationsverarbeitung bei älteren Kindern weiterentwickelt ist als die bei jüngeren Säuglingen. COHEN (1988, 1991) gibt an dieser Stelle dem Faktum der Habituation eine inhaltliche Ausdeutung. Eine weiter entwickelte oder effizientere Informationsverarbeitung beruht seiner Meinung nach nicht auf einer Vergrößerung der Geschwindigkeit der Informationsverarbeitung. Diese bleibt im Gegenteil über alle Altersstufen hinweg approximativ gleich. Was sich aber im Laufe der Entwicklung verändert, das ist die Art und Weise, wie visuelle Information verarbeitet wird. Visuelle Reize werden dadurch verarbeitet, daß sie in voneinander unabhängige „Einheiten“ zerlegt werden. Für jüngere Säuglinge sind dies die einfachen Merkmale eines Objektes, z.B. dessen Farbe oder die Orientierung der Linien, aus denen das Objekt be-

steht. Im Verlaufe ihrer Entwicklung gehen Säuglinge dazu über, die Beziehungen zwischen den Einzelmerkmalen eines Reizes zu erkennen, und fassen auf der Basis dieser Erkenntnis die vorher getrennt verarbeiteten lokalen Merkmale oder Einheiten zu komplexeren Einheiten zusammen. Jüngere Säuglinge verarbeiten und erinnern also ein Reizmuster in Form mehrerer Einheiten, ältere Kinder sind in der Lage, diese zu einer Einheit „höherer Ordnung“ zusammenzufassen, d.h. sie verarbeiten und erinnern den visuellen Reiz als Gesamtkonfiguration. Da nach COHEN die Habituationgeschwindigkeit von der Anzahl der zu verarbeitenden und zu erinnernden Einheiten abhängt, ergibt sich daraus eine Abnahme dieser Geschwindigkeit mit dem Alter.

Weitere Unterstützung für eine Sicht der Informationsverarbeitung liefern Studien, aus denen hervorgeht, daß die Habituationgeschwindigkeit von der Anzahl der Komponenten eines Reizmusters abhängt. CARON und CARON (1969) z.B. haben 14 bis 16 Wochen alte Säuglinge an Schachbrettmuster habituiert, die sich hinsichtlich der Gesamtanzahl ihrer Felder unterschieden. Es zeigte sich, daß die Habitationsdauer der Säuglinge um so höher ausfiel, je mehr Felder der Standardreiz enthielt. Dieser positive Zusammenhang zwischen Habitationsdauer und Reizkomplexität ist auch durch andere empirische Untersuchungen bestätigt worden (z.B. HUNTER et al. 1983). Aus der Sicht der Theorie der Informationsverarbeitung beruht er darauf, daß Säuglinge bei komplexeren Reizen mehr Informationen oder Einheiten verarbeiten müssen als bei weniger komplexen Objekten.

Derartige Belege untermauern die Deutung der Vorgänge der Habituation und Dishabituation als Informationsverarbeitungsprozesse. Diese Ausdeutung läßt sich durch einen weiteren Beleg, nämlich ein Validitätsargument, stützen. Dieses Argument betrifft den Zusammenhang zwischen Habituation/Dishabituation und späterer kognitiver Leistungsfähigkeit. Insofern handelt es sich exakter formuliert um ein *prädiktives* Validitätsargument.

6 Habituation und Dishabituation als Prädiktoren späterer Intelligenz

Die Studien zur Prädiktionskraft des Blickverhaltens von Kleinstkindern ziehen als unabhängige Variable entweder ein Fixationsmaß bezüglich des Standardreizes, z.B. die Anblickdauer, oder die relative Bevorzugung des Test- vor dem Standardreiz heran. Da eine kurze Fixationszeit in der Habituationphase eine effiziente Informationsverarbeitung indiziert, während eine lange Fixationsdauer einen weniger leistungsfähigen Informationsverarbeitungsstil anzeigt, sollte diese Größe negativ mit der späteren Intelligenz korrelieren. Auf der anderen Seite sollte die Stärke der relativen Präferenz des Testreizes in der Dishabituationphase positiv mit der späteren kognitiven Fähigkeit zusammenhängen. Dies ergibt sich daraus, daß eine starke visuelle Bevorzugung des Testreizes eine hohe Selektivität des Säuglings für die mit diesem Reiz eingeführten neuen Informationen impliziert.

In einem Übersichtsartikel über Studien, in denen der korrelative Zusammenhang zwischen im Säuglingsalter erhobenen Habituationsmaßen und der kognitiven Leistungsfähigkeit im Kindesalter bestimmt worden ist (z. B. BORNSTEIN 1985; SIGMAN 1983; SIGMAN et al. 1986), kommt BORNSTEIN (1989) zu dem Schluß, daß die aufgeführten Korrelationen im Median einen Wert von 0.49 einnehmen. Die Metaanalyse empirischer Untersuchungen zum Zusammenhang zwischen der Dishabituationsstärke bei Säuglingen und der kindlichen Intelligenz, die FAGAN und SINGER (1983) vorgenommen haben, ergab, daß der Median der Korrelationen hier bei 0.44 lag. Spätere Veröffentlichungen berichten sogar noch höhere Korrelationen zwischen Dishabituationsstärke und späterer kognitiver Leistungsfähigkeit. So berichten FAGAN und MONTIE (1988) eine Korrelation von 0.49 und ROSE et al. (1988) sogar Korrelationen zwischen 0.50 und 0.60. BORNSTEIN und SIGMAN (1987) errechneten eine gemeinsame Varianz von 15% für die Habituationsdauer und die kindliche kognitive Leistungsfähigkeit und von 22% für die Dishabituationsstärke und die Intelligenz im Kindesalter. Den Zusammenhang zwischen den im Säuglingsalter erhobenen Fixationsmaßen und der kognitiven Kompetenz im Kindesalter beurteilen sie insgesamt gesehen als „moderat“. Dennoch meinen sie, daß er gegen eine Diskontinuitäts- und für eine Kontinuitätshypothese der mentalen Entwicklung vom Säuglingsalter bis zum Kindesalter spricht (vgl. auch BORNSTEIN u. SIGMAN 1985).

Wenn mit dem Blickverhalten von Säuglingen deren Leistungsfähigkeit in der Variable der Informationsverarbeitung bestimmt werden kann, dann sollte auch unter einer klinischen Perspektive eine Anwendung von Fixationsmaßen zur Trennung zwischen unbelasteten Kindern und solchen Kindern möglich sein, die ein erhöhtes Risiko für Störungen ihrer kognitiven Entwicklung besitzen.

Tatsächlich finden sich bei Risikokindern schlechtere Habituations- und Dishabituationswerte als bei „normalen“ Kindern. MIRANDA und FANTZ (1974) z. B. fanden heraus, daß Kinder mit Down-Syndrom erst mit 24 Wochen Dishabituation zeigen, normale Kinder aber schon im Alter von 13 Wochen. ROSE und WALLACE (1985) stellten fest, daß auch Frühgeborene ein Defizit im Dishabituationsverhalten aufweisen. Relativ zu normalen Kindern sowohl im Habituations- als auch im Dishabituationsverhalten benachteiligt sind insbesondere Säuglinge mit einem niedrigeren Gestationsalter, die wegen Störungen der Atemfunktionen behandelt werden mußten (MILLAR et al. 1991; vgl. auch ROSE et al. 1988). Ein weiteres Beispiel ist die Arbeit von LAUCHT et al. (1994 a), aus der hervorgeht, daß Säuglinge mit Schwangerschafts- und Geburtskomplikationen sowie Säuglinge mit psychosozialen Risikobelastungen signifikant niedrigere Habituationsleistungen als unbelastete Kleinstkinder aufweisen.

Eine weitere Gruppe von Untersuchungen überprüft den Zusammenhang zwischen den Leistungen im Blickverhalten von Risikokindern und den späteren kognitiven Fähigkeiten dieser Kinder direkt. In ihrer Längsschnittstudie konstatierten LAUCHT et al. (1994 b) eine signifikante Beziehung zwischen der Habituations- und der Dishabitua-

tionsleistung von Risikokindern auf der einen Seite und deren Intelligenz im Kindesalter auf der anderen Seite. Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang der „Fagan Test of Infant Intelligence“ (FAGAN u. DETTERMAN 1992; s. auch ROLFE 1994). FAGAN (1990) berichtet, daß die Aufteilung von Dreijährigen in eine Gruppe von Kindern mit niedriger Intelligenz ($IQ \leq 70$) und eine Gruppe von Kindern mit relativ hoher Intelligenz ($IQ > 70$) durch die mit diesem Test erhobenen Dishabituationswerte mit einer hohen Wahrscheinlichkeit vorhergesagt wird.

7 Abschließende Anmerkungen

Die Bemühungen, den Nachweis zu führen, daß Informationsverarbeitungsprozesse schon bei Säuglingen stattfinden, spiegeln den Trend wider, Kleinstkinder als „kompetent“ darzustellen. Das Habituations-Dishabituations-Paradigma hat sich in diesem Forschungszweig mittlerweile als wichtigste Methode zur Untersuchung früher kognitiver Fähigkeiten herauskristallisiert, obgleich es vielfach kritisiert wird. Aber gerade in der Auseinandersetzung mit dieser Kritik erfährt das Paradigma zusehends Bestätigung; in der Literatur hat sich denn auch die Sichtweise durchgesetzt, daß durch Habituation und Dishabituation „echte“ Informationsverarbeitung erfaßt wird. An diesen Vorgängen scheinen mehrere Teilprozesse beteiligt zu sein, insbesondere Prozesse der Reizenkodierung, -speicherung und des Reizvergleichs. Die weitere empirische Forschung steht vor der Aufgabe, die Rolle der einzelnen Prozesse innerhalb der Abläufe der Habituation und der Dishabituation einer exakteren Spezifikation näherzubringen.

Ein Ansatz, die durch Habituation und Dishabituation vermeintlich indizierte Informationsverarbeitung zu validieren, besteht darin, den korrelativen Zusammenhang zwischen Maßen der Habituation/Dishabituation im Säuglingsalter und Intelligenztestwerten im Kindesalter zu überprüfen. Die meisten Untersuchungen hierzu kommen zu dem Schluß, daß dieser Zusammenhang substantiell ist. Damit wird gleichzeitig ein wichtiger Beitrag zu der Debatte geliefert, ob die kognitive Entwicklung eher diskontinuierlich oder eher kontinuierlich verläuft. Während Studien, in denen klassische Säuglingstests zum Einsatz kommen, für die Diskontinuitätshypothese sprechen, bestätigen die Untersuchungen, in denen mit Habituation und Dishabituation gearbeitet wird, die Kontinuitätshypothese der mentalen Entwicklung.

Die zuletzt gemachte Schlußfolgerung beruht auf der Feststellung, daß Habituations- und Dishabituationsmaße kindliche Intelligenz besser vorhersagen als traditionelle Säuglingstests (z. B. BORNSTEIN u. SIGMAN 1987). Allerdings ist diese Aussage nicht unwidersprochen geblieben. MALCUIT et al. (1988) sind der Ansicht, daß die empirische Basis für die Kontinuitätshypothese insgesamt eher schwach ist. In ihrer längsschnittlich angelegten Studie mit einer relativ großen Stichprobe kommen LAUCHT et al. (1994 b) zu dem Ergebnis, daß es in der Vorhersagekraft keine Überlegenheit von Habituations- und Dishabitua-

tionsmaßen über klassische Entwicklungstests für Säuglinge gibt. In ihrer Metaanalyse kommen McCALL und CARRIGER (1993) zu einem differenzierteren Urteil über die Höhe des Zusammenhangs zwischen diesen beiden Klassen von Prädikatoren und der Intelligenz im Kindesalter. Als Ergebnis ihres Literaturüberblicks halten die Autoren eine mittlere Korrelation von 0.36 bzw. eine Median-Korrelation von 0.45 zwischen Habituation- und Dishabituationswerten und Intelligenztestergebnissen im Kindesalter fest. Dieser Zusammenhang ist höher als die Median-Korrelation von 0.09, die resultiert, wenn man die Ergebnisse traditioneller Säuglingstests und die spätere Intelligenz aufeinander bezieht, wie sie für Stichproben normaler Kinder vorliegen. Analysiert man jedoch Stichproben von Risikokindern, so erhält man eine Korrelation von 0.54 zwischen den Werten klassischer Säuglingstests und späteren Intelligenztestwerten, und diese Korrelation wird von dem korrelativen Zusammenhang zwischen Habituation/Dishabituation und kindlicher Intelligenz nicht übertroffen.

Summary

Visual Attention Behaviour in Infancy as an Indicator of Information Processing

Many studies on perceptual development in infancy use visual attention behaviour as an indicator of intellectual capacities. Decrement of attention with repeated exposure to a visual stimulus (habituation) and recovery of attention to a novel stimulus (dishabituation) are interpreted as reflecting the infant's processing of stimulus information. This information processing interpretation as well as the main empirical habituation-dishabituation procedures are explained. Furthermore, sensory adaptation arguments for habituation and dishabituation are discussed and refuted. Following this critical discussion, empirical evidence for the information processing point of view is given. In this context, investigations are mentioned which indicate substantial correlations between early habituation and dishabituation and later intelligence. These studies support a continuity perspective of mental development from infancy.

Literatur

APGAR, V. (1953): A proposal for a new method of evaluation of the newborn infant. *Current Research in Anesthesia and Analgesia* 32, 260-267. – ATKINSON, J./HOOD, B./WATTAM-BELL, J./ANKER, S./TRICKLEBANK, J. (1988): Development of orientation discrimination in infancy. *Perception* 17, 587-595. – BAYLEY, N. (1949): Consistency and variability in the growth of intelligence from birth to eighteen years. *Journal of Genetic Psychology* 75, 165-196. – BAYLEY, N. (1969): *Manual for the Bayley Scales of Infant Development*. New York: Psychological Corporation. – BIRBAUMER, N./SCHMIDT, R. F. (1991): *Biologische Psychologie* (2. Aufl.). Berlin: Springer. – BORNSTEIN, M. H. (1985): How infant and mother jointly contribute to developing cognitive compe-

tence in the child. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* 82, 7470-7473. – BORNSTEIN, M. H. (1989): Information processing (habituation) in infancy and stability in cognitive development. *Human Development* 32, 129-136. – BORNSTEIN, M. H./SIGMAN, M. D. (1985): Le développement de l'intelligence chez les enfants: Nouvelles recherches sur la „continuité“. *L'Année Psychologique* 85, 383-394. – BORNSTEIN, M. H./SIGMAN, M. D. (1987): Continuity in mental development from infancy. In: J. OATES/S. SHELDON (Eds.): *Cognitive development in infancy* (pp. 249-284). Hove: Erlbaum. – BOWER, T. G. R. (1966): The visual world of infants. *Scientific American* 215, 80-92. – BRADDICK, O. J./WATTAM-BELL, J./ATKINSON, J. (1986): Orientation-specific cortical responses develop in early infancy. *Nature* 320, 617-619. – BRAZELTON, T. B. (1973): *Neonatal Behavioral Assessment Scale*. London: Heinemann. – BRAZELTON, T. B./NUGENT, J. K./LESTER, B. M. (1987): *Neonatal Behavioral Assessment Scale*. In: J. D. OSOFSKY (Ed.): *Handbook of Infant Development* (2nd ed.) (pp. 780-817). New York: Wiley. – BRONSON, G. W. (1974): The postnatal growth of visual capacity. *Child Development* 45, 873-890. – BUSHNELL, I. W. R./MCCUTCHEON, E./SINCLAIR, J./TWEEDLIE, M. E. (1984): Infants' delayed recognition memory for colour and form. *British Journal of Developmental Psychology*, 2, 11-17. – CARON, R. F./CARON, A. J. (1969): Degree of stimulus complexity and habituation of visual fixation in infants. *Psychonomic Science* 14, 78-79. – COHEN, L. (1991): Infant attention: An information processing approach. In M. J. S. WEISS/P. R. ZELAZO (Eds.): *Newborn attention. Biological constraints and the influence of experience* (pp. 1-21). Ablex: Norwood. – COHEN, L. B. (1988): An information-processing approach to infant cognitive development. In: L. WEISKRANTZ (Ed.): *Thought without language* (pp. 211-228). Oxford: Clarendon press. – COHEN, L. B./GELBER, E. R./LAZAR, M. A. (1971): Infant habituation and generalization to differing degrees of stimulus novelty. *Journal of Experimental Child Psychology* 11, 379-389. – DANNEMILLER, J. L./BANKS, M. S. (1983): Can selective adaptation account for early infant habituation? *Merrill-Palmer Quarterly* 29, 151-158. – DANNEMILLER, J. L./BANK, M. S. (1986): Testing models of early infant habituation: A reply to Slater and Morison. *Merrill-Palmer Quarterly* 32, 87-91. – FAGAN III, J. F. (1990): The paired-comparison paradigm and infant intelligence. *Annals of the New York Academy of Sciences* 608, 337-364. – FAGAN, J. F./DETTERRMAN, D. K. (1992): The Fagan Test of Infant Intelligence: A technical summary. *Journal of Applied Developmental Psychology* 13, 173-193. – FAGAN, J. F./MONTIE, J. E. (1988): Behavioral assessment of cognitive well being in the infant. In: J. F. KAVANAGH (Ed.): *Understanding mental retardation. Research accomplishments and new frontiers* (pp. 207-221). Baltimore: Paul H. Brookes. – FAGAN, J. F./SINGER, L. T. (1983): Infant recognition memory as a measure of intelligence. *Advances in Infancy Research* 2, 31-78. – FAGAN, J. F./SINGER, L. T./MONTIE, J. E./SHEPERD, P. A. (1986): Selective screening device for the early detection of normal or delayed cognitive development in infants at risk for later retardation. *Pediatrics* 78, 1021-1026. – FANTZ, R. L. (1964): Visual experience in infants: Decreased attention to familiar patterns relative to novel ones. *Science* 146, 668-670. – FRIEDMAN, S. (1972): Newborn visual attention to repeated exposure of redundant vs „novel“ targets. *Perception & Psychophysics* 12, 291-294. – FRIEDMAN, S./CARPENTER, G. C./NAGY, A. N. (1970): Decrement and recovery of response to visual stimuli in the newborn human. *Proceedings of the 78th Annual Convention of the American Psychological Association* 5, 273-274. – GIBSON, E. J./OWSLEY, C. J./WALKER, A./MEGAW-NYCE, J. (1979): Development of the perception of invariants: Substance and shape. *Perception* 8, 609-619. – GRANRUD, C. E. (1987): Size constancy in newborn human infants. *Supplement to Investigative*

- Ophthalmology and Visual Science 28, 5. – HOOD, B./ATKINSON, J./BRADDICK, O./WATTAM-BELL, J. (1992): Orientation selectivity in infancy: Behavioural evidence for temporal sensitivity. *Perception* 21, 351–354. – HOROWITZ, F.D./PADEN, L./BHANA, K./SELF, P. (1972): An infant-control procedure for studying infant visual fixations. *Developmental Psychology* 7, 90. – HUNTER, M.A./AMES, E.W./KOOPMAN, R. (1983): Effects of stimulus complexity and familiarization time on infant preferences for novel and familiar stimuli. *Developmental Psychology* 19, 338–352. – KELLER, H./MEYER, H.-J. (1982): *Psychologie der frühesten Kindheit*, Stuttgart: Kohlhammer. – KOPP, C.B./MCCALL, R.B. (1980): Stability and instability in mental performance among normal, at-risk, and handicapped infants and children. In: P.B. BALTES/O.G. BRIM (Eds.): *Life-span development and behaviour*. Vol. 4 (pp. 33–61). New York: Academic Press. – LAUCHT, M./ESSER, G./SCHMIDT, M.H. (1994a): Visuelle Aufmerksamkeit im Säuglingsalter. *Kindheit und Entwicklung* 3, 84–93. – LAUCHT, M./ESSER, G./SCHMIDT, M.H. (1994b): *Contrasting infant predictors of later cognitive functioning*. *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 35, 649–662. – LEWIS, M. (1971): Individual differences in the measurement of early cognitive growth. In: J. HELLMUTH (Ed.): *The exceptional infant* (pp. 172–211). New York: Brunner. – MALCUIT, G./POMERLEAU, A./LAMARRE, G. (1988): Habituation, visual fixation and cognitive activity in infants: A critical analysis and attempt at a new formulation. *Cahiers de Psychologie Cognitive* 8, 415–440. – MCCALL, R.B. (1979): The development of intellectual functioning in infancy and the prediction of later IQ. In: J.D. OSOFSKY (Ed.): *Handbook of infant development* (pp. 707–741). New York: Wiley. – MCCALL, R.B./CARRIGER, M.S. (1993): A meta-analysis of infant habituation and recognition memory performance as predictors of later IQ. *Child Development* 64, 57–79. – MCCALL, R.B./HOGARTY, P.S./HAMILTON, J.S./VINCENT, J.H. (1973): Habituation rate and the infant's response to visual discrepancies. *Child Development* 44, 280–287. – MILLAR, W./WEIR, C./SUPRAMANIAM, G. (1991): The relationship between encoding, discriminative capacities and perinatal risk status in 4–12-month old infants. *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 32, 473–488. – MIRANDA, S.B./FANTZ, R.L. (1974): Recognition memory in Down's Syndrome and normal infants. *Child Development* 45, 651–660. – ROLFE, S.A. (1994): Does assessment of cognitive functioning in infancy hold the key to early detection of developmental disabilities? A review of research. *Australia and New Zealand Journal of Developmental Disabilities* 19, 61–72. – ROSE, S.A./FELDMAN, J.F./MCCARTON, C.M./WOLFSON, J. (1988): Information processing in seven-month-old infants as a function of risk status. *Child Development* 59, 589–603. – ROSE, S.A./FELDMAN, J.F./WALLACE, I.F. (1988): Individual differences in infants' information processing: Reliability, stability, and prediction. *Child Development* 59, 1177–1197. – ROSE, S.A./FELDMAN, J.F./WALLACE, I.F./MCCARTON, C. (1989): Infant visual attention: Relation to birth status and developmental outcome during the first 5 years. *Developmental Psychology* 25, 560–576. – ROSE, S.A./WALLACE, I.F. (1985): Visual recognition memory: A predictor of later cognitive functioning in preterms. *Child Development* 56, 843–852. – SAAYMAN, G./AMES, E.W./MOFFETT, A. (1964): Response to novelty as an indicator of visual discrimination in the human infant. *Journal of Experimental Child Psychology* 1, 189–198. – SELF, P.A./HOROWITZ, F.D. (1979): The behavioral assessment of the neonate: An overview. In: J.D. OSOFSKY (Ed.): *Handbook of infant development*. New York: Wiley. – SIGMAN, M.D. (1983): Individual differences in infant attention: Relations to birth status and intelligence at five years. In: T. FIELD/A. SOSTEK (Eds.): *Infants born at risk: Physiological, perceptual, and cognitive processes* (pp. 271–293). New York: Grune & Stratton. – SIGMAN, M.D./COHEN, S.E./BECKWITH, L./PARMELEE, A.H. (1986): Infant attention in relation to intellectual abilities in childhood. *Developmental Psychology* 22, 788–792. – SLATER, A. (1989): Visual memory and perception in early infancy. In: A. SLATER/G. BREMNER (Eds.): *Infant development* (pp. 43–71). Lawrence Erlbaum: Hove, England. – SLATER, A. (in press): Visual perception and memory at birth. *Advances in Infancy Research*. – SLATER, A./MATTOCK, A./BROWN, E. (1990): Size constancy at birth: Newborn infants' responses to retinal and real size. *Journal of Experimental Child Psychology* 49, 314–322. – SLATER, A./MATTOCK, A./BROWN, E./BURNHAM, D./YOUNG, A. (1991): Visual processing of stimulus compounds in newborn infants. *Perception* 20, 29–33. – SLATER, A./MORISON, V. (1985): Shape constancy and slant perception at birth. *Perception* 14, 337–344. – SLATER, A./MORISON, V. (1991): Visual attention and memory at birth. In: M.J.S. WEISS/P.R. ZELAZO (Eds.): *Newborn attention. Biological constraints and the influence of experience* (pp. 256–277). Nordwood: Ablex. – SLATER, A./MORISON, V./ROSE, D. (1982): Visual memory at birth. *British Journal of Psychology* 73, 519–525. – SLATER, A./MORISON, V./ROSE, D. (1983): Locus of habituation in the human newborn. *Perception* 12, 593–598. – SLATER, A./MORISON, V./ROSE, D. (1984): Habituation in the newborn. *Infant Behavior and Development* 7, 183–200. – SLATER, A./MORISON, V./SOMERS, M. (1988): Orientation discrimination and cortical function in the human newborn. *Perception* 17, 597–602. – SOKOLOV, E.N. (1963): *Perception and the conditioned reflex*, New York: Macmillan. – WEIZMANN, F./COHEN, L.B./PRATT, R.J. (1971): Novelty, familiarity, and the development of infant attention. *Developmental Psychology* 4, 149–154. – WETHERFORD, M.J./COHEN, L.B. (1973): Developmental changes in infant visual preferences for novelty and familiarity. *Child Development* 44, 416–424.

Anschrift des Verfassers: Dr. Michael J. Kavšek, Universität Bonn, Psychologisches Institut, Abt. Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie, Römerstr. 164, 53117 Bonn.