

Spinath, Frank M.; Wolf, Heike; Angleitner, Alois; Borkenau, Peter; Riemann, Rainer
Multimodale Untersuchung von Persönlichkeiten und kognitiven Fähigkeiten. Ergebnisse der deutschen Zwillingstudien BiLSAT und GOSAT

ZSE : Zeitschrift für Soziologie der Erziehung und Sozialisation 25 (2005) 2, S. 146-161



Quellenangabe/ Reference:

Spinath, Frank M.; Wolf, Heike; Angleitner, Alois; Borkenau, Peter; Riemann, Rainer: Multimodale Untersuchung von Persönlichkeiten und kognitiven Fähigkeiten. Ergebnisse der deutschen Zwillingstudien BiLSAT und GOSAT - In: ZSE : Zeitschrift für Soziologie der Erziehung und Sozialisation 25 (2005) 2, S. 146-161 - URN: urn:nbn:de:0111-opus-56694 - DOI: 10.25656/01:5669

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-opus-56694>

<https://doi.org/10.25656/01:5669>

in Kooperation mit / in cooperation with:

BELTZ JUVENTA

<http://www.juventa.de>

Nutzungsbedingungen

Gewährt wird 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 der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document. This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

Kontakt / Contact:

peDOCS
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation
Informationszentrum (IZ) Bildung
E-Mail: pedocs@dipf.de
Internet: www.pedocs.de

Digitalisiert

ZSE Zeitschrift für Soziologie der Erziehung und Sozialisation Journal for Sociology of Education and Socialization

25. Jahrgang / Heft 2/2005

Schwerpunkt/Main Topic

Anlage und Umwelt – neue Perspektiven einer alten Debatte

Nature und Nurture – New Perspectives on an Old Debate

Franz. J. Neyer, Jens B. Asendorpf

Zur Einführung in den Themenschwerpunkt

Introduction to the Main Topic 115

Jens B. Asendorpf

Umwelteinflüsse auf die Entwicklung aus entwicklungs-genetischer
Sicht

*Environmental Influences on Development from a Developmental
Genetics Perspective* 118

Avshalom Caspi, Joseph McClay, Terrie E. Moffitt, Jonathan Mill, Judy
Martin, Ian W. Craig, Alan Taylor, Richie Poulton

Role of Genotype in the Cycle of Violence in Maltreated Children 133

Frank M. Spinath, Heike Wolf, Alois Angleitner, Peter Borkenau, Rai-
ner Riemann

Multimodale Untersuchung von Persönlichkeiten und kognitiven
Fähigkeiten. Ergebnisse der deutschen Zwillingsstudien BiLSAT und
GOSAT

*Multimodal Investigation of Personality and Cognitive Ability. Results
from two German Twin Studies BiLSAT und GOSAT* 146

Frieder R. Lang, Franz J. Neyer

Soziale Beziehungen als Anlage und Umwelt. Ein evolutionspsycho-
logisches Rahmenmodell der Beziehungsregulation

*Social Relationships as Nature and Nurture. An Evolutionary-Psycho-
logical Framework of Social Relationship Regulation* 162

Beiträge

Werner Georg

Die Reproduktion sozialer Ungleichheit im Lebenslauf

The Reproduction of Social Inequality in the Life Course 178

Maria Fölling-Albers Chancenungleichheit in der Schule – (k)ein Thema? Überlegungen zu pädagogischen und schulstrukturellen Hintergründen <i>Unequal Opportunities in School – (not) an Issue? Reflections on Peda- gogical and Structural Reasons</i>	198
---	-----

Rezension/Book Reviews

Einzelbesprechungen

D. Geulen über M. Grundmann u. R. Beer „Subjekttheorien interdiszi- plinär“	214
--	-----

Lehrbücher

W. Gehres bespricht zwei Lehrbücher für soziale Berufe: Soziologie und Psychologie	215
---	-----

Aus der Profession/Inside the Profession

Porträt

W. Reschka über Florian Znaniecki	217
---	-----

Nachruf

Frau Prof. Dr. Steffani Engler ist gestorben	222
--	-----

Veranstaltungskalender

Pierre Bordieu als Provokateur der Erziehungswissenschaft, Fachtagung in Frankfurt/Main	223
--	-----

<i>Vorschau/Forthcoming Issue</i>	224
---	-----

Frank M. Spinath, Heike Wolf, Alois Angleitner,
Peter Borkenau, Rainer Riemann

Multimodale Untersuchung von Persönlichkeiten und kognitiven Fähigkeiten

Ergebnisse der deutschen Zwillingsstudien BiLSAT und GOSAT
Multimodal Investigation of Personality and Cognitive Ability.
Results from two German Twin Studies BiLSAT and GOSAT

Die Deutsche Beobachtungsstudie an erwachsenen Zwillingen (German Observational Study of Adult Twins, GOSAT) ist die bislang größte Beobachtungsstudie, die mit Zwillingen in Deutschland durchgeführt wurde. Sie ist eingebettet in die Bielefelder Längsschnittstudie an erwachsenen Zwillingen (Bielefeld Longitudinal Study of Adult Twins, BiLSAT) und hat zum Ziel, genetische und Umwelteinflüsse auf Persönlichkeit und Intelligenz in einer Stichprobe von 300 eineiigen (EZ) und zweieiigen (ZZ) Zwillingspaaren im Alter von 18 bis 70 Jahren zu untersuchen. Ein wesentliches Merkmal der GOSAT besteht in der Nutzung multimethodaler Maße, z.B. Bekanntenberichte und Beobachtungsdaten, um den vorrangigen Einsatz von Selbstberichten in der verhaltensgenetischen Forschung mit Erwachsenen zu ergänzen. Die Teilnehmer verbrachten einen Tag an der Universität Bielefeld, in dessen Verlauf Videoaufzeichnungen von sozialen Interaktionen und Präsentationen, kognitive Fähigkeitstests und computergestützte elementare kognitive Aufgaben sowie weitere objektive Daten und Verhaltensregistrierungen erhoben wurden. Das Design der Studie war darauf hin ausgerichtet, den Einfluss systematischer Urteilsverzerrungen auf die Schätzungen genetischer und Umwelteinflüsse zu minimieren. Zusammen mit den umfangreichen Selbst- und Bekanntenberichten zur Persönlichkeit aus der BiLSAT handelt es sich bei der GOSAT um einen in dieser Art einzigartigen multimodalen Datensatz zur Erforschung der Ätiologie von Persönlichkeit und Intelligenz. In diesem Beitrag werden bisherige Befunde aus GOSAT und BiLSAT im Überblick zusammengetragen.

Schlüsselwörter: Verhaltensgenetik, Zwillingsstudie, Verhaltensbeobachtung, Erblichkeit, Gene, Umwelt

The German Observational Study of Adult Twins (GOSAT) is the largest population-based observational twin study in Germany to date. Embedded in the Bielefeld Longitudinal Study of Adult Twins (BiLSAT), it addresses the etiology of personality and cognitive ability in a sample of 300 monozygotic (MZ) and dizygotic (DZ) adult twin pairs between 18 and 70 years of age. A major aim of the GOSAT lies in the utilization of different modes of measurement, i.e. peer reports and observational data in addition to self-reports, which have been used predominantly in past behavioral genetic research on personality in adults. Participants completed a full day assessment at the University of Bielefeld, including videotaped social interactions and presentations, psychometric intelligence tests, and computerized elementary cognitive tasks, as well as objective measures and unobtrusive behavior counts. The research design of the GOSAT was devised to reduce the potential impact of systematic rater bias on estimates of genetic and environmental influences to a mini-

mum. Together with extensive self- and peer report data on personality dimensions available from the BiLSAT, the GOSAT provides a unique multimodal dataset to address the etiology of personality and intelligence. The paper provides an overview of results from GOSAT and BiLSAT to the present day.

Keywords: behavior genetics, twin study, behavior observation, heritability, genes, environment

1. Einführung

Kaum ein psychologisches Forschungsgebiet hat in den letzten Jahren eine derartig rasante Entwicklung erlebt wie die Verhaltensgenetik, also diejenige Disziplin, die Methoden und Ergebnisse der Genetik auf die Erforschung von Verhalten anwendet (Brocke, Spinath & Strobel, 2004). Typischerweise wird innerhalb der modernen Verhaltensgenetik zwischen quantitativer und molekularer Verhaltensgenetik unterschieden. Die *quantitative* Verhaltensgenetik führt individuelle Differenzen in Verhaltensmerkmalen (d.h. die phänotypische Varianz) auf genetische und Umwelteinflüsse zurück und schätzt deren relative Bedeutung am Zustandekommen der beobachteten Unterschiede. Die *molekulare* Verhaltensgenetik versucht, spezifische Gene zu identifizieren, die den genetischen Einflüssen zu Grunde liegen.

Ein Ziel der quantitativen Genetik ist die Schätzung von *Erblichkeiten* (h^2) sowie die Ermittlung der relativen Bedeutung von gemeinsamer oder *geteilter Umwelt* (c^2) und spezifischer oder *nicht geteilter Umwelt* (e^2) (vgl. Asendorpf, in diesem Heft). Während unter dem Begriff „Erblichkeit“ typischerweise der Anteil der Varianz eines beobachtbaren Merkmals gemeint ist, der auf genetische Unterschiede zwischen Individuen zurückgeht, beziehen sich die Begriffe „geteilte und nicht geteilte Umwelt“ auf Einflussfaktoren, die zur Ähnlichkeit gemeinsam aufwachsender Personen (= geteilte Umwelt) bzw. zur Unähnlichkeit gemeinsam aufwachsender Personen beitragen (= nicht geteilte Umwelt). Zur Abschätzung dieser Einflussgrößen werden üblicherweise Zwillings- und Adoptionsstudien herangezogen. Im Laufe der vergangenen Jahrzehnte haben solche Studien dazu beigetragen, unser Verständnis von Störungen wie Autismus oder Aufmerksamkeitsdefizit-Hyperaktivitätsstörung im Kindesalter dahingehend zu verändern, dass genetische Einflüsse nunmehr als gesichert und bedeutsam angenommen werden können (Vink & Boomsma, 2002). In ähnlicher Weise zeigen Übersichtsarbeiten im Bereich der kognitiven Fähigkeiten, dass genetische Faktoren einen substanziellen Einfluss auf individuelle Differenzen in der Intelligenz leisten (z.B. Plomin & Spinath, 2004). Jedoch beschränken sich die Ergebnisse verhaltensgenetischer Forschung keineswegs auf Befunde zum Einfluss von Genen auf Variationen in Intelligenz oder Persönlichkeit. Verhaltensgenetische Studien sind auch geeignet, um Einflussfaktoren der Umwelt aufzudecken oder das Zusammenspiel von Genen und Umwelt zu beleuchten (z.B. Jang, Vernon, Livesley, Stein & Wolf, 2001).

Es ist nicht das Anliegen des vorliegenden Beitrages, Grundlagen der Zwillingsforschung oder verhaltensgenetischer Methoden im Allgemeinen darzustellen; für eine Einführung in die Thematik sei der Leser auf vorliegende Publikationen verwiesen (z.B. Plomin, DeFries, McClearn & Rutter, 1999; Riemann & Spinath, 2005). Vielmehr sollen mit der Deutschen Beobachtungsstudie an erwachsenen Zwillingen (German Observational Study of Adult Twins, GOSAT) und der Bielefelder Längsschnittstudie an erwachsenen Zwillingen

(Bielefeld Longitudinal Study of Adult Twins, BiLSAT) zwei zusammenhängende Forschungsprojekte vorgestellt werden, die zur Untersuchung von Persönlichkeit und Intelligenz ein verhaltensgenetisches Design mit einem längsschnittlichen, multimethodalen Ansatz verknüpfen. Nach einer Vorstellung dieser beiden Studien werden in der zweiten Hälfte des Beitrags Ergebnisse und Forschungsarbeiten überblicksartig zusammengetragen, die aus BiLSAT und GOSAT bislang hervorgegangen sind.

2. Die Zwillingsstudien BiLSAT und GOSAT

Die Deutsche Beobachtungsstudie an erwachsenen Zwillingen (German Observational Study of Adult Twins, GOSAT) beschäftigt sich mit der Untersuchung von genetischen und Umwelteinflüssen auf die Persönlichkeit und kognitive Fähigkeiten im Erwachsenenalter. Die Teilnehmer für diese Studie wurden aus der umfangreicheren Bielefelder Längsschnittstudie an erwachsenen Zwillingen (Bielefeld Longitudinal Study of Adult Twins, BiLSAT) gewonnen, deren Startschuss 1993 als gemeinsames Forschungsprojekt von Alois Angleitner (Universität Bielefeld) und Jan Strelau (Universität Warschau) mit Unterstützung des Max-Planck-Forschungspreises fiel. Im Rahmen von BiLSAT wurde ein Adressverzeichnis aufgebaut, das mehr als 1100 eineiige (EZ) und sowohl gleichwie gegengeschlechtliche zweieiige Zwillinge (ZZ) enthielt; ein notwendiger Schritt, da in Deutschland, anders als in zahlreichen skandinavischen Ländern oder den Niederlanden, zu diesem Zeitpunkt kein geeignetes Adressverzeichnis von Zwillingen existierte. Bereits in der frühen Konzeption der BiLSAT spielte die Erhebung von Persönlichkeit und Temperamentsmerkmalen mittels Bekannteneinschätzungen in Ergänzung zu Selbstberichten eine wichtige Rolle. Der fast ausschließliche Einsatz von Selbstberichten in verhaltensgenetischen Studien zur Persönlichkeit im Erwachsenenalter war bereits verschiedentlich kritisiert worden (Brody, 1993), kann doch bei ausschließlicher Verwendung von Selbstberichten nicht ausgeschlossen werden, dass die Ergebnisse durch Anteile (methoden-)spezifischer Varianz beeinflusst sind. Die Hinzunahme von Bekannteneinschätzungen eröffnet Möglichkeiten, diesen Nachteil auszugleichen und multivariate Auswertungen vorzunehmen. Trotz dieser Vorteile ist die BiLSAT eine von nur zwei Zwillingsstudien zur Persönlichkeit im Erwachsenenalter, in der Bekanntenberichte zum Einsatz kommen (Heath, Neale, Kessler, Eaves & Kendler, 1992; Riemann, Angleitner & Strelau, 1997). Ein Problem, das sowohl Selbst- als auch Bekanntenberichte betrifft, bilden Urteilsverzerrungen (rater bias) auf Seiten der Einschätzer wie beispielsweise Kontrasteffekte (Simonoff et al., 1998). Kontrasteffekte auf Seiten der Urteiler treten dann auf, wenn Beurteiler Zwillinge untereinander vergleichen anstatt mit Personen außerhalb des Paares. Es liegen Forschungsbefunde vor, die darauf hindeuten, dass Kontrasteffekte vor allem die Einschätzungen von ZZ verzerren können (Neale & Stevenson, 1989; Spinath & Angleitner, 1998), was problematisch ist, weil dies zur Überhöhung von Erblichkeitsschätzungen und zur Unterschätzung des Einflusses der geteilten Umwelt führen kann.

Beobachtungsstudien können so konzipiert werden, dass sie Urteilsverzerrungen auf Seiten der Einschätzer minimieren. Mit diesem Ziel wurde die von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderte GOSAT konzipiert. Im Mittelpunkt von GOSAT stand ein eintägiger Aufenthalt an der Universität Bielefeld, der so konzipiert war, dass in sozialen wie in nichtsozialen Situationen

Verhalten evoziert wurde, das Hinweise auf die Persönlichkeit der Teilnehmer geben könnte. Die Situationen umfassten Präsentationsaufgaben, soziale Interaktion (z.B. Rollenspiele) sowie Leistungs- und Kreativitätsaufgaben (vgl. Spinath et al., 1999). Fünfzehn dieser Aufgaben wurden auf Video aufgezeichnet, um zu einem späteren Zeitpunkt in Bezug auf grundlegende Persönlichkeitsdimensionen (Big Five Modell; Goldberg, 1990; McCrae & Costa, 1987) von Fremdurteilern eingeschätzt zu werden, die keine Bekanntschaft mit den Zwillingen aufwiesen. Insgesamt nahmen über einen Zeitraum von zwei Jahren auf diese Weise 300 EZ- und gleichgeschlechtliche ZZ-Paare an GOSAT teil. Um wechselseitige Einflüsse auf das Verhalten innerhalb der Zwillingspaare sowie Vergleiche auf Seiten der Beurteiler weitestgehend auszuschließen, wurden die Zwillinge für den Großteil des Untersuchungstages getrennt und von verschiedenen Versuchsleitern untersucht. Sie interagierten nicht miteinander, sondern mit verschiedenen Projektmitarbeiterinnen (Konföderierten) und wurden von unterschiedlichen Gruppen von Fremdbeurteilern auf Grundlage der Videosituationen eingeschätzt. Neben der Videoaufzeichnung des Verhaltens in verschiedenen Situationen wurden am Untersuchungstag kognitive Fähigkeitstests und computergestützte elementare kognitive Aufgaben (elementary cognitive tasks; ECT) erhoben und verschiedene objektive Maße (z.B. aktometergestützte Erfassung der körperlichen Aktivität) sowie Verhaltensregistrierungen gesammelt. Da der überwiegende Teil der GOSAT-Stichprobe auch an der BiLSAT teilnahm, umfasst der derzeit vorliegende Datensatz auf tatsächlichem Verhalten basierende Persönlichkeitseinschätzungen und längsschnittliche Selbst- und Bekanntenbeurteilungen. In einer jüngst abgeschlossenen weiteren Projektphase wurden diese Daten um detaillierte Verhaltensbeobachtungen, d.h. videobasierte Beobachtungen und Einschätzungen spezifischer Verhaltensweisen (im Gegensatz zu globalen Eigenschaftseinschätzungen) ergänzt.

2.1 BiLSAT: Design, Stichprobe und Erhebungen

Beginnend mit einer Pressekonferenz in Frankfurt im Jahr 1993 wurde in Presse und Medien sowie über Zwilling- und Mehrlings-Clubs mit der Rekrutierung der Stichprobe begonnen. Eine Telefonhotline wurde eingerichtet und Zwillinge, die Interesse an der BiLSAT bekundeten, wurden über die Ziele der Studie und die damit verbundenen Anforderungen informiert. Angaben zur Person sowie die selbstberichtete Eignung der Zwillinge wurden aufgenommen. Da neben Selbsteinschätzungen auch Bekannteneinschätzungen der Persönlichkeit erhoben werden sollten, wurde um Nennung von zwei Bekannten pro Zwilling gebeten, die optimalerweise nur einen der beiden Zwillinge gut, den Paarling nach Möglichkeit jedoch nicht oder nur wenig kannten. Innerhalb von etwa 6 Monaten wurden auf diese Weise ca. 1500 Paare erfasst, die im Abstand von etwa 12 Monaten zwei Sets mit Fragebögen zur Selbst- und Bekannteneinschätzung erhielten. Insgesamt 1118 Zwillingspaare (74.5%) schickten vollständige Fragebogensets der ersten Erhebung zurück, 798 Zwillingspaare bearbeiteten das zweite Set. Eine Auflistung sämtlicher verwendeter Inventare ist über den Erstautor erhältlich. Das Alter der Zwillinge in BiLSAT variiert zwischen 14 und 80 Jahren ($M = 31.9$, $s = 12.7$), hinsichtlich Bildungsgrad und Berufsgruppenzugehörigkeit ist die Stichprobe heterogen. Wie in mittels Presseaufrufen gewonnenen Zwillingstichproben üblich, nahmen Frauen mit größerer Häufigkeit teil als Männer und EZ-Paare mit größerer Häufigkeit als ZZ-

Paare. Die Bekannteneinschätzer waren überwiegend Freunde (46.2%), Verwandte (15.5%), Partner (10.8%) oder Kollegen (9.2%), welche die Teilnehmer im Durchschnitt seit 11.2 Jahren kannten ($s=10.5$ Jahre). Die Mehrheit der Bekannten war weiblich (62.6%). Die Eiigkeit der Zwillinge wurde mittels eines Fragebogens zur äußeren Ähnlichkeit erhoben (Oniszczenko, Angleitner, Strelau & Angert, 1993), der auch Angaben zur Krankheitsgeschichte der Zwillinge enthielt. Ein weiterer Fragebogen erfasste die Familiensituation der Zwillinge sowie strukturelle Umweltvariablen (z.B. ob die Zwillinge zu Hause das Zimmer teilten, in die gleiche Schulklasse gingen etc.).

Auf Grund des großen Interesses seitens Eltern von Zwillingen, die für die geplante Erwachsenenstudie noch zu jung waren, wurde eine separate Studie zum Temperament im Kindesalter an einer Stichprobe von 354 Zwillingspaaren im Alter zwischen 2 und 14 Jahren ($M=6.6$, $s=3.7$) durchgeführt, über die an anderer Stelle berichtet wird (Spinath & Angleitner, 1998; Spinath, 2000a).

In den Jahren 2000 und 2001 wurde eine zweite Fragebogenverschickung organisiert, so dass nunmehr auch längsschnittliche Daten aus der BiLSAT vorliegen. Wir wählten bewusst ein längeres Intervall zwischen den Erhebungen (5 Jahre), um in unseren Analysen Fragen nach genetischen und Umwelteinflüssen auf Veränderung und Stabilität von Persönlichkeit nachgehen zu können. Im Rahmen dieser längsschnittlichen Erhebung liegen derzeit vollständige Daten von 293 Zwillingspaaren sowie erste multivariate Auswertungen für die Dimensionen des Fünf-Faktoren-Modells auf der Grundlage des NEO-PI-R (Costa & McCrae, 1992; Ostendorf & Angleitner, 2004) vor. Darüber hinaus enthielt das Set in der Längsschnitterhebung Skalen zu Interessen, Lebenszielen und Werten sowie ein Erhebungsinstrument zur Erfassung von Lebensereignissen der zurückliegenden fünf Jahre.

2.2 GOSAT: Design, Stichprobe und Erhebungen

Im Jahr 1995 wurde damit begonnen, Zwillingspaare aus der BiLSAT Stichprobe zu kontaktieren, die zu einem früheren Zeitpunkt Interesse an einer umfangreicheren psychologischen Studie an der Universität Bielefeld bekundet hatten. Es wurde jeweils ein Paar pro Tag eingeladen, so dass es möglich war, im Rahmen des Förderzeitraums insgesamt 168 EZ- und 132 gleichgeschlechtliche ZZ-Paare zu untersuchen. Die Teilnehmer stammten aus ganz Deutschland und erhielten Erstattungen ihrer Reisekosten sowie eine Übernachtung vor dem Untersuchungstag, wenn dies auf Grund der Anreisedauer erforderlich war. Frauen (234 Paare) nahmen häufiger teil als Männer (66 Paare), jedoch gab es keinen bedeutsamen Zusammenhang zwischen Geschlecht und der Eiigkeit ($\chi^2(1,300)=2.0$, $p=.16$). Das Alter der Zwillinge variierte zwischen 18 und 70 Jahren ($M=34.3$, $s=13.0$).

Für 283 Paare wurde die Eiigkeit mittels Genommapping von 5 bis 10 Markerloci auf der Grundlage von Blut- oder Speichelproben ermittelt. Die verbleibenden 17 Paare wurden mittels des beschriebenen Fragebogenmaßes klassifiziert. Insgesamt kann in GOSAT von einer Rate korrekter Eiigkeitsklassifikationen ausgegangen werden, die an 99% grenzt. Derzeit liegen DNA-Proben von 478 Individuen aus der GOSAT-Stichprobe (79.7%) vor; diese wird im Social, Genetic and Developmental Psychiatry (SGDP, London) Centre von Robert Plomin für zukünftige Auswertungen gespeichert.

Eine detaillierte Beschreibung des Tagesablaufs in GOSAT sowie der verwendeten Maße findet sich bei Spinath et al. (1999). Ein typischer Untersuchungstag dauerte zwischen 6 und 8 Stunden. Über die Dauer des Tages verteilt wurden 4 Arten von persönlichkeitsbezogenen Maßen erhoben: a) *videobasierte Verhaltens einschätzungen*, d.h. tatsächliches Verhalten, videografiert in 15 verschiedenen Situationen, die in ihrer Dauer zwischen 1 und 12 Minuten variierten und soziale Interaktion sowie Präsentations- und Leistungsaufgaben enthielten; insgesamt liegen pro Teilnehmer etwa 60 Minuten Videomaterial vor; b) *Verhaltensregistrierungen*, die während ausgewählter Aufgaben erhoben wurden und beispielsweise die Anzahl gestellter Fragen, Kommentare oder Lautäußerungen umfassten; c) *objektive Temperamentsmaße*, vor allem aktometerbasierte Aktivitätsmessungen; d) *kognitive Fähigkeiten*, erfasst mittels zweier psychometrischer Intelligenztests sowie zweier weit verbreiteter computergestützter ECTs (Posner & Sternberg Aufgaben). Darüber hinaus wurden zwei Zwillinginterviews durchgeführt (einmal gemeinsam, einmal getrennt), um bedeutende Information bezüglich spezifischer Erfahrungen oder Erlebnisse der Zwillingspaare zu sammeln. Diese Daten dienten unter anderem der empirischen Überprüfung der Annahme gleicher Umwelteinflüsse (equal environments assumption). Diese Annahme besagt, dass größere Ähnlichkeiten von EZ- gegenüber ZZ-Paaren nicht auf eine größere Ähnlichkeit in den Umwelteinflüssen für EZ und ZZ zurückgehen dürfen und ist eine entscheidende Voraussetzung für klassische Auswertungsmodelle von Zwillingdaten.

Videobasierte Verhaltens einschätzungen der Persönlichkeit wurden auf der Grundlage des Videomaterials in den Jahren 1997 bis 1999 erhoben. Jeder Zwilling wurde dabei von vier unabhängigen Beurteilern pro Situation beobachtet und eingeschätzt. Innerhalb der Paare wurden die Zwillinge grundsätzlich von verschiedenen Fremdbeurteilern eingeschätzt. Insgesamt wurden zur Einschätzung der Zielpersonen daher 120 Fremdbeurteiler herangezogen (15 verschiedene Situationen x 4 unabhängige Beurteiler x 2 Zwillinge). Die Einschätzungen erfolgten auf Adjektivskalen, welche die Dimensionen des Big-Five-Modells (Extraversion, Verträglichkeit, Gewissenhaftigkeit, emotionale Stabilität und Intellekt) und die Dimensionen „Offenheit für Erfahrung“ (McCrae & Costa, 1987) sowie „körperliche Attraktivität“ abdeckten.

Detaillierte Verhaltensbeobachtungen erfolgten im Rahmen einer weiteren Projektphase anhand von Aufzeichnungsbögen, welche je nach Situation zwischen 20 und 79 Verhaltenskategorien umfassten. Jedes Zwillingsgeschwister wurde dabei in jeder Situation von einem unabhängigen Beurteiler beobachtet. In einer Vorstudie hatte sich für eine Substichprobe von Zwillingen eine mittlere Beurteilerübereinstimmung von .97 ergeben, so dass für diese weitgehend objektiven Verhaltensbeobachtungen ein Beurteiler als hinreichend angesehen wurde. Die beobachteten Verhaltensweisen lassen sich in situationspezifisches sowie situationsübergreifendes Verhalten unterteilen. Letztere erlauben eine Aggregation über verschiedene Situationen und führen somit zu reliableren Kennwerten (Epstein, 1979).

Verhaltensregistrierungen wurden während des Untersuchungstages von den Versuchsleitern getätigt. Dabei wurde beispielsweise die Anzahl an Fragen, Kommentaren und Lautäußerungen vor, während und nach einer Aufgabe aufgezeichnet.

Zudem wurden die Versuchsleiter und auch die Konföderierten im Laufe des Untersuchungstages zu wiederholten Persönlichkeitseinschätzungen der Zwillinge unter Verwendung von Adjektiv- und Fragebogenskalen herangezogen. Während die Konföderierten etwa eine Stunde mit den Zwillingen verbrachten, belief sich die Gesamtdauer der Bekanntschaft von Versuchsleitern und Zielpersonen auf etwa 6 bis 8 Stunden. Im Falle der Versuchsleiter war die Information über das jeweilige Zwillingsgeschwister stark reduziert, den Konföderierten lag keinerlei Information über das jeweilige Zwillingsgeschwister vor. Auswertungen mit Schwerpunkt auf diese Datenquelle werden von Spinath (2000b) berichtet.

3. Forschungsbefunde aus BiLSAT

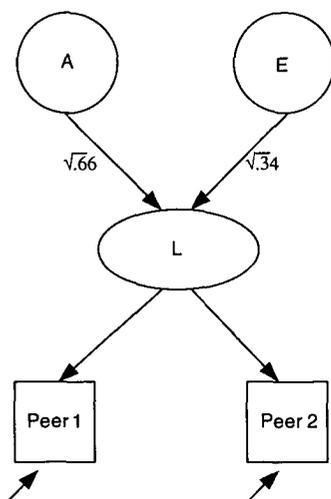
3.1. Persönlichkeit: Selbst- und Bekanntenberichte

Der erste einschlägige Forschungsbericht aus BiLSAT (Riemann et al., 1997) erbrachte Belege für substanzielle genetische Einflüsse auf Bekannteneinschätzungen der Persönlichkeit für die Skalen des NEO-FFI (Costa & McCrae, 1992; Borkenau & Ostendorf, 1993). Erblichkeitsschätzwerte (h^2) auf der Grundlage mittlerer Bekanntenberichte lagen oberhalb von .40. Multivariate genetische Analysen auf der Grundlage von Bekannteneinschätzungen bzw. kombinierter Selbst- und Bekanntenberichte führten sogar zu einem Ansteigen additiver genetischer Effekte, die nun mehr als die Hälfte der phänotypischen Varianz in Persönlichkeitsmerkmalen erklärten und über die Dimensionen des Fünf-Faktoren-Modells hinweg im Mittel bei $h^2=.66$ lagen (vgl. Abb. 1a).

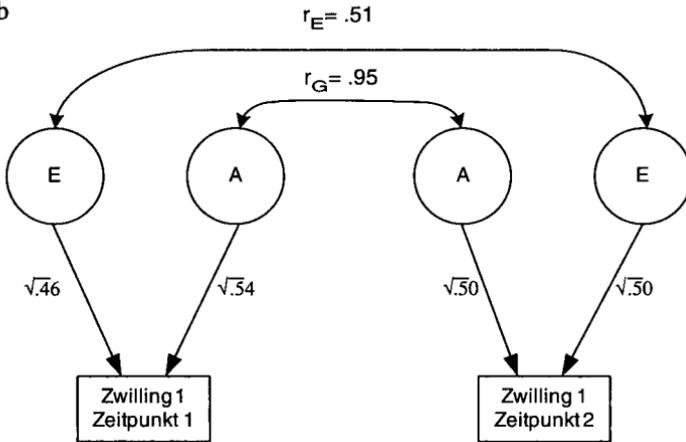
Die verbleibende Varianz ging zurück auf nicht geteilte Umwelteinflüsse ($e^2=.34$). Auf Grundlage der Deutschen Fassung des Eysenck Personality Questionnaire-RS (EPQ-RS, Ruch, 1999) durchgeführte Analysen erbrachten ein

Abbildung 1: BiLSAT: Genetische und Umwelteinflüsse auf Persönlichkeitsmerkmale im Bekanntenbericht (a) und auf die Stabilität der Persönlichkeit (b).

1a



1b



Dargestellt sind Ausschnitte eines reduzierten Modells sowie mittlere Schätzwerte über die Dimensionen des Fünf-Faktoren-Modells. Die Abbildung enthält durchschnittliche quadrierte Pfadkoeffizienten, um das Ablesen der Varianzanteile zu erleichtern. A=additive genetische Effekte, E=nicht geteilte Umwelteinflüsse; L=latenter Persönlichkeitsfaktor; r_G =genetische Korrelation und r_E =nicht geteilte Umweltkorrelation zwischen einem Merkmal, erfasst zu zwei verschiedenen Zeitpunkten.

ähnliches Befundmuster (Wolf, Angleitner, Spinath, Riemann & Strelau, 2004). Beide Studien fanden zudem hohe genetische Korrelationen zwischen selbst- und bekannteneingeschätzter Persönlichkeit. Diese Ergebnisse legen nahe, dass der überwiegende Teil (ca. 80%) der Übereinstimmung von Selbst- und Bekanntenberichten in den Skalen des NEO-FFI und des EPQ-RS auf genetische Einflüsse zurückzuführen ist.

3.2 Persönlichkeit: längsschnittliche genetische Analysen

Im Abstand von etwa fünf Jahren bearbeitete eine Stichprobe von 211 EZ- und 82 gleichgeschlechtlichen ZZ-Paaren (Alter zum Zeitpunkt 1: $M=32.9$, $s=14.0$) wiederholt den NEO-PI-R. Ähnlich wie in vorausgegangenen Längsschnittarbeiten zur Persönlichkeit an Nichtzwillingen (Costa, Herbst, McCrae & Siegler, 2000; Roberts & DelVecchio, 2000) fanden sich hohe und über die Skalen des NEO-PI-R hinweg homogene Rangreihenstabilitäten von durchschnittlich $r=.75$ (Spinath, Angleitner & Riemann, 2003). Zu beiden Zeitpunkten ergaben sich weitgehend identische Schätzwerte für genetische und Umwelteinflüsse, die über die Persönlichkeitsskalen hinweg homogen ausfielen und im Mittel zum Zeitpunkt 1 bei $h^2=.54$ und $e^2=.46$ und zum Zeitpunkt 2 bei $h^2=.50$ und $e^2=.50$ lagen.

Im Rahmen multivariater Auswertungen von längsschnittlichen Daten ist es darüber hinaus jedoch auch möglich, der Frage nachzugehen, inwieweit die aufgefundene Stabilität auf genetische bzw. nicht geteilte Umweltfaktoren zurückgeführt werden kann. Das Grundprinzip solcher bivariater Analysen besteht darin, dass auf Grund der Kenntnis der Merkmalsausprägung bei Zwilling 1 zum ersten Messzeitpunkt die Merkmalsausprägung von Zwilling 2 zum zweiten Messzeitpunkt vorhergesagt wird („cross-time x cross twin“-Korrela-

tion). Gelingt diese Vorhersage für eineiige Zwillinge besser als für zweieiige Zwillinge, deutet dies auf einen Beitrag genetischer Faktoren auf die Stabilität hin. Das Konzept der genetischen Korrelation (r_G) drückt in diesem Zusammenhang das Ausmaß genetischer Überlappung zu Zeitpunkt 1 und 2 aus. Eine hohe genetische Korrelation legt nahe, dass die gleichen genetischen Einflüsse zu beiden Zeitpunkten auf das Merkmal einwirken. In analoger Weise können auch gemeinsame geteilte (r_C) und nicht geteilte Umweltkorrelationen (r_E) im Rahmen bivariater Analysen geschätzt werden.

Entsprechende Auswertungen der Längsschnittdaten zur Persönlichkeit in BiLSAT ergaben eine nahezu perfekte genetische Korrelation und eine substantielle Korrelation der nicht geteilten Umwelt (durchschnittlich: $r_G = .95$, $r_E = .51$; vgl. Abb. 1b). Aus diesen Schätzwerten lässt sich ableiten, dass die gefundene Stabilität der Persönlichkeitsmerkmale über fünf Jahre zu einem entscheidenden Anteil darauf zurückgeführt werden kann, dass dieselben genetischen Einflüsse zu beiden Zeiten aktiv sind. Neben der genetisch beeinflussten Stabilität fördern jedoch auch nicht geteilte Umwelteinflüsse die intraindividuelle Stabilität. Beispielhaft für derartige Einflüsse könnte ein gleich bleibendes persönliches oder berufliches Umfeld genannt werden. Es handelt sich dabei um einen *nicht geteilten* und nicht etwa einen *geteilten* Umwelteinfluss, da es sich um individuenspezifische Einflussfaktoren handelt, die zwar zur Stabilität von Individuen, nicht jedoch zur Ähnlichkeit innerhalb von Zwillingspaaren beitragen.

3.3. Weitere Befunde

Die Struktur der Persönlichkeit im Sinne des Kovariationsmusters beobachteter Persönlichkeitsmerkmale (Goldberg, 1993) ist seit langem ein Feld reger Forschungstätigkeit im Bereich der Persönlichkeitspsychologie.

Zwei kulturübergreifende Studien (Jang, McCrae, Angleitner, Riemann & Livesley, 1998; McCrae, Jang, Livesley, Riemann & Angleitner, 2001), welche neben der BiLSAT-Stichprobe eine kanadische Zwillingsstichprobe (Jang, Livesley, Vernon & Jackson, 1996) berücksichtigten, weisen in diesem Zusammenhang auf die Bedeutung verhaltensgenetischer Methoden für solche strukturellen Betrachtungen hin. Während beispielsweise die phänotypische Struktur von Persönlichkeitsmerkmalen inzwischen gut beschrieben ist, fehlt es an kausalen Erklärungen. Verhaltensgenetische Methoden bieten diesbezüglich Möglichkeiten, zu Grunde liegende Ursachen der phänotypischen Struktur zu untersuchen.

Weiter wurden Daten einer Teilstichprobe aus BiLSAT in zwei molekulargenetischen Studien mit ausgewählten Extremgruppen herangezogen. Ziel dieser Studien war es, eine mögliche Beteiligung von Genen mit Auswirkungen auf das dopaminerge Neurotransmittersystem an der Ausprägung von Extremwerten in Neurotizismus zu untersuchen (Eley et al., 1998). In einer früheren Studie war eine mögliche Assoziation zwischen Genvarianten (Polymorphismen) des Serotonin-Transporter-Gens (5HTT) und Neurotizismus Gegenstand der Analysen (Ball et al., 1997). Beide Studien erbrachten jedoch keine Bestätigung für die angenommene Assoziation. In einer jüngst veröffentlichten Arbeit von Strobel, Spinath, Angleitner und Lesch (2003) ließ sich zudem auch zwischen Polymorphismen des Dopamin D4 Rezeptor-Gens und den Persönlichkeitsmerkmalen „novelty seeking“ und „extraversion“ keine Beziehung nachweisen.

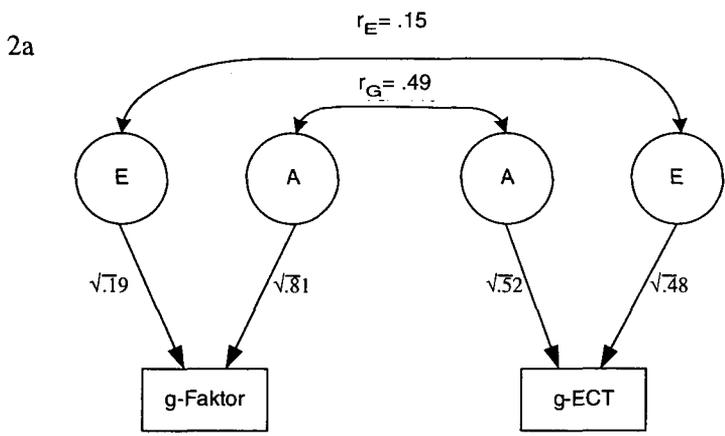
4. Forschungsbefunde aus GOSAT

4.1 Kognitive Fähigkeiten

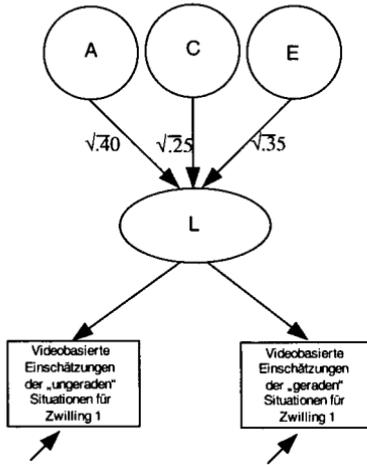
Die am Untersuchungstag erhobenen Intelligenzmaße wurden in einer genetischen Analyse gemeinsam mit den Ergebnissen der computergestützten ECTs ausgewertet. Auf phänotypischer Ebene fand sich zunächst erwartungsgemäß eine negative Korrelation ($r = -.36, p < .05$) zwischen allgemeiner kognitiver Fähigkeit (g) und einem Aggregat von Reaktionszeitmaßen auf Grundlage der ECTs (Neubauer, Spinath, Riemann, Borkenau & Angleitner, 2000). Beide Maße wiesen substantielle genetische Einflüsse auf, die für g etwas höher ausfielen ($h^2 = .64$) als für das gleichermaßen reliable Reaktionszeitaggregat ($h^2 = .39$). Geteilte Umwelteinflüsse, die im Bereich kognitiver Fähigkeiten besonders im jüngeren Lebensalter nachgewiesen sind, waren gering und nicht signifikant ($c^2 = .16$ bzw. $.12$). Daher zeigte sich sowohl für den g -Faktor als auch für das Aggregat der Reaktionszeiten (g -ECT) ein reduziertes AE-Modell unter Beteiligung additiver genetischer Faktoren (A) und nicht geteilter Umwelteinflüsse (E) als geeignet zur Beschreibung der empirischen Daten. In diesem Modell steigt die Bedeutung üblicherweise um den nicht signifikanten Anteil der geteilten Umwelt an (vgl. Abb. 2a). Bivariate Analysen der Beziehung zwischen Reaktionszeitmaßen und allgemeiner Intelligenz auf der Grundlage dieses reduzierten Modells erbrachten, dass der größte Teil des Zusammenhangs auf den Einfluss genetischer Faktoren zurückgeführt werden kann.

Dieser Befund ist vereinbar mit der Annahme des Wirkens pleiotropischer Gene für Intelligenz, d.h. Gene, die gleichermaßen Einfluss auf elementare kognitive Prozesse und Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit wie auch auf komplexere kognitive Funktionen ausüben; eine Vorstellung, die gleichsam einem genetischen g -Faktor entspricht (Plomin & Spinath, 2002).

Abbildung 2: GOSAT: Genetische und Umwelteinflüsse auf den Zusammenhang zwischen allgemeiner Intelligenz (g) und Geschwindigkeit der Informationsverarbeitung (g -ECT) (a) und auf Persönlichkeit auf der Grundlage videobasierter Verhaltens einschätzungen



2b



Dargestellt sind Ausschnitte eines reduzierten Modells (a) sowie mittlere Schätzwerte über die Dimensionen des Fünf-Faktoren-Modells (b). Die Abbildung enthält durchschnittliche quadrierte Pfadkoeffizienten, um das Ablesen der Varianzanteile zu erleichtern. A=additive genetische Effekte, C=geteilte Umwelteinflüsse, E=nicht geteilte Umwelteinflüsse; r_G =genetische Korrelation und r_E =nicht geteilte Umweltkorrelation zwischen zwei Merkmalen, erfasst zu einem Zeitpunkt; L=latenter Persönlichkeitsfaktor.

4.2 Persönlichkeit: videobasierte Verhaltenseinschätzungen

Strukturgleichungsanalysen der videobasierten Persönlichkeitseinschätzungen ergaben – ähnlich wie bereits die Auswertungen der mittleren Bekanntenberichte in BilSAT – substanzielle genetische Einflüsse von durchschnittlich $h^2=.40$ auf die untersuchten Persönlichkeitsmerkmale (Borkenau, Riemann, Angleitner & Spinath, 2001). Dieser Befund ist bemerkenswert, können doch „rater bias“-Einflüsse in diesen Analysen weitgehend ausgeschlossen werden, da die Zwillinge eines Paares von verschiedenen Beurteilergruppen eingeschätzt wurden, die zudem keinerlei Bekanntschaft mit den Zwillingen aufwiesen. Interessanterweise fand sich in diesen Analysen auch ein Hinweis auf geteilte Umwelteinflüsse von durchschnittlich $c^2=.25$ für sämtliche Persönlichkeitsdimensionen mit Ausnahme von Extraversion (vgl. Abb. 2b). Ein ähnlicher Trend hatte sich bereits in der Auswertung der Fremdeinschätzungsdaten durch Konföderierte und Versuchsleiter ergeben (Spinath, 2000b). Persönlichkeitseinschätzungen der Konföderierten, für die Vergleichseffekte zwischen den Geschwistern ausgeschlossen werden, legten einen geringen, wenngleich konsistenten Einfluss von durchschnittlich $c^2=.18$ über die Dimensionen nahe. Einschätzungen der Versuchsleiter, die im Laufe des Untersuchungstages beide Zwillinge kennen gelernt hatten, zeigten keinen derartigen Hinweis (durchschnittliches $c^2=.04$). Obwohl diese Befunde der Replikation bedürfen, unterstreichen sie die Nützlichkeit multimethodaler Ansätze in verhaltensgenetischen Studien. Die vorliegenden Ergebnisse sind prinzipiell vereinbar mit der Annahme, dass Selbst- und Bekannteinschätzungen einen Urteilerbias enthalten, der dem Auffinden geteilter Umwelteffekte zuwiderläuft. Gleichermäßen wäre denkbar, dass insbesondere Fremdeinschätzungen auf Basis mini-

maler Bekanntschaft einen Stereotypenanteil enthalten (etwa auf Grund von Ähnlichkeiten in der äußeren Erscheinung), der zu einem Anstieg der Ähnlichkeiten von EZ- und ZZ-Paaren beiträgt. Insofern dieser Anstieg für EZ und ZZ nicht zu stark differierte, könnte dies zu einer Erhöhung der Schätzwerte für geteilte Umwelteinflüsse führen.

4.3 Persönlichkeit: videobasierte detaillierte Verhaltensbeobachtungen

Die Analyse der detaillierten Verhaltensbeobachtungen erfolgte auf unterschiedlichen Aggregationsniveaus. Zunächst wurden die über Situationen aggregierten einzelnen Verhaltensweisen (z.B. „Anzahl der Armbewegungen“, „Häufigkeit des Lachens“ etc.) betrachtet.

In univariaten verhaltensgenetischen Analysen auf diesem Aggregationslevel erwiesen sich teilweise Modelle, welche additive genetische Einflüsse und Einflüsse nicht geteilter Umwelt berücksichtigten, als am besten passend, teilweise jedoch auch Modelle, welche individuelle Unterschiede allein durch Umwelteinflüsse (geteilte und nicht geteilte) erklärten. Auf dem nächsthöheren Analyseniveau – nach Aggregation über Situationen und ähnliche Verhaltensweisen – ergaben sich für die so entstandene Skala „Tendenzen zur Extraversion“ Erblichkeiten, die mit denen aus Fragebogenstudien vergleichbar sind ($h^2=.52$, $e^2=.48$). Insgesamt sprechen die Ergebnisse somit für ein Top-down-Modell der genetischen Beeinflussung von Verhalten mit zusätzlichen spezifischen genetischen Effekten auf jeder Ebene (vgl. Plomin et al., 1999). Des Weiteren verdeutlichen diese Befunde, dass genetische Einflüsse auf persönlichkeitsrelevantes Verhalten weniger auf der Ebene spezifischer Verhaltensweisen bzw. einzelner Verhaltensakte wirken, sondern vielmehr auf der Ebene globaler Verhaltenstendenzen. Dies legt überdies nahe, dass beim Versuch, einzelne Gene zu identifizieren, die mit persönlichkeitsrelevantem Verhalten in Beziehung stehen, ein gewisses Abstraktionslevel auf Seiten des psychologischen Konstrukts gegeben sein sollte.

4.4 Persönlichkeit: Verhaltensregistrierungen

Die während des Untersuchungstages getätigten Verhaltensregistrierungen (Anzahl an Fragen, Kommentaren und Lautäußerungen) wurden ähnlich den detaillierten Verhaltensbeobachtungen auf verschiedenen Aggregationsniveaus analysiert (vgl. Borkenau, Riemann, Spinath & Angleitner, 2000). Die über Situationen aggregierten einzelnen Verhaltensweisen bilden einen latenten Faktor. Während die spezifische Varianz der einzelnen Verhaltensweisen durch Einflüsse der geteilten und nicht geteilten Umwelt erklärt werden, wirken auf den latenten Faktor additive genetische Einflüsse ($h_C^2 = .34$) und nicht geteilte Umwelteinflüsse ($e_C^2 = .66$). Diese Befunde stehen somit im Einklang mit den Ergebnissen der detaillierten Verhaltensbeobachtungen und unterstützen ebenfalls ein Top-down-Modell der genetischen Beeinflussung.

4.5 Weitere Ergebnisse

Die Registrierung von körperlicher Aktivität mittels Bewegungsmessgeräten am Untersuchungstag (Aktometer) erbrachte moderate genetische Einflüsse ($h^2=.40$) und keine Hinweise auf Einflüsse der geteilten Umwelt (Spinath, Wolf, Angleitner, Borkenau & Riemann, 2002). Dieses Ergebnis ist insofern bemerk-

kenswert, als der Untersuchungstag für alle Teilnehmer stark strukturiert und standardisiert war, so dass Unterschiede in der körperlichen Aktivität vor allem in Form von Unruhe bzw. eng umgrenzter motorischer Aktivität zum Ausdruck kommen musste.

Eine weitere Studie widmete sich der Variabilität von Stimmungen über den Tag hinweg (Riemann, Angleitner, Borkenau & Eid, 1998). Diese Arbeit erbrachte nur einen minimalen Einfluss genetischer Faktoren, hingegen einen starken Einfluss nicht geteilter Umwelteinflüsse.

Borkenau, Riemann, Angleitner und Spinath (2002) untersuchten anhand von in den Interviews gewonnenen Indikatoren für die Ähnlichkeit von Kindheits-erfahrungen deren Beziehung zur Ähnlichkeit der Persönlichkeit im Erwachsenenalter. Die Ergebnisse sprechen für die Angemessenheit der Annahme gleicher Umwelteinflüsse.

Spinath und O'Connor (2003) analysierten im Rahmen einer multivariaten genetischen Analyse den Zusammenhang von Persönlichkeit und selbstberichteten Erziehungsstilen in einer Teilstichprobe der GOSAT, die Zwillinge mit mindestens einem leiblichen Kind umfasste. Moderate Beziehungen zwischen einer geringen Ausprägung im Merkmal „Offenheit für Erfahrung“ mit einem überbehütenden Erziehungsstil sowie zwischen ablehnendem Erziehungsverhalten und Neurotizismus erwiesen sich als weitgehend umweltvermittelt.

5. Ausblick

Der BiLSAT- und GOSAT-Datensatz ist reich an weiteren Auswertungsmöglichkeiten, die tiefere Einblicke in das Zusammenspiel von Anlage und Umwelt geben können. Hierzu zählen etwa Fragen nach der Bedeutung von Lebensereignissen im Rahmen von Persönlichkeitsveränderungen oder auch die verhaltensgenetische Betrachtung von Einstellungen (z.B. Autoritarismus, Konservatismus und soziale Dominanz) und deren Zusammenhang mit Persönlichkeit. Weiter natürlich auch die längsschnittliche Betrachtung von Stabilität und Veränderung von Persönlichkeit über einen größeren Zeitraum hinweg. Derzeit beginnen Vorbereitungen für den 3. Erhebungszeitpunkt, durchschnittlich 10 Jahre nach Beginn der BiLSAT.

Univariate Betrachtungen von Merkmalen weichen zunehmend multimethodalen und multivariaten Fragestellungen. Fragen nach genetischen und Umwelteinflüssen auf den Zusammenhang zwischen Merkmalen sowie auf Stabilität und Veränderung über die Lebensspanne rücken gleichermaßen stärker in den Mittelpunkt moderner verhaltensgenetischer Forschung. Die Aufsehen erregenden Befunde von Caspi et al. (in diesem Heft) zur Anlage-Umwelt-Interaktion zeigen, dass auch das komplexe und dynamische Interaktionsgeschehen zwischen genetischen und Umwelteinflüssen erfolgreich untersucht werden kann. In dem Ausmaß, in dem sich die Verhaltensgenetik stärker von Schätzungen der relativen Bedeutung abstrakter Wirkgrößen hin zur Untersuchung konkret benennbarer Einflüsse auf das Erleben und Verhalten von Individuen bewegt, hat dies Implikationen auch für die Sozialwissenschaften. Selbst in Bereichen, in denen genetische Faktoren einen Großteil der Merkmalsvariation aufklären, ist beispielsweise die gezielte Förderung von Individuen mit identifizierbaren Risiken möglich. Beispielhaft kann dies an der leichten Intel-

lignenzminderung (mild mental impairment) verdeutlicht werden, die bereits im frühen Kindesalter substanzielle genetische Einflüsse aufweist (Spinath, Harlaar, Ronald & Plomin, 2004). Ungeachtet maßgeblicher genetischer Effekte auf die Variation von Intelligenzwerten erlaubt die Verbesserung von Förder- und Anreizbedingungen jedoch gravierende und für die betroffenen Individuen substanzielle Zugewinne im Sinne von Mittelwertveränderungen (Duyme, Dumaret & Tomkiewicz, 1999); ein Befund der auch in Einklang gebracht werden kann mit dem bekannten Anstieg von Intelligenz-Testwerten im Sinne einer säkularen Normverschiebung (Flynn, 1987; Dickens & Flynn, 2001).

Die Verhaltensgenetik entwickelt sich zunehmend zu einem interdisziplinären Forschungsansatz, in dem soziale, genetische, entwicklungsbezogene und klinische Fragestellungen untersucht werden. Multimodale verhaltensgenetische Projekte wie BiLSAT und GOSAT können einen Beitrag dazu leisten, derartigen Fortschritt weiter voranzubringen.

Literatur

- Ball, D., Hill, L., Freeman, B., Eley, T.C., Strelau, J., Riemann, R., Spinath, F.M., Angleitner, A. & Plomin, R. (1997). The serotonin transporter gene and peer-rated neuroticism. *Neuroreport*, 8, 1301-1304.
- Borkenau, P. & Ostendorf, F. (1993). *NEO-Fünf-Faktoren Inventar (NEO-FFI) nach Costa und McCrae. Handanweisung*. Göttingen: Hogrefe.
- Borkenau, P., Riemann, R., Angleitner, A. & Spinath, F.M. (2001). Genetic and environmental influences on observed personality: Evidence from the German Observational Study of Adult Twins. *Journal of Personality and Social Psychology*, 80, 655-668.
- Borkenau, P., Riemann, R., Angleitner, A. & Spinath, F.M. (2002). Similarity of childhood experiences and personality resemblance in monozygotic and dizygotic twins: A test of the Equal Environments Assumption. *Personality and Individual Differences*, 33, 261-269.
- Borkenau, P., Riemann, R., Spinath, F.M. & Angleitner, A. (2000). Behavior Genetics of Personality: The Case of Observational Studies. In S. Hampson (Hrsg.), *Advances in personality psychology* (Bd. 1) (S. 107-137). Hove: Psychology Press.
- Brocke, B., Spinath, F.M. & Strobel, A. (2004). Verhaltensgenetische Ansätze und Theorien der Persönlichkeitsforschung. In K. Pawlik (Hrsg.), *Theorien der Differentiellen Psychologie* (Bd. 5, Serie VIII der Enzyklopädie der Psychologie). Göttingen: Hogrefe.
- Brody, N. (1993). Intelligence and the behavioural genetics of personality. In R. Plomin & G.E. McClearn (Hrsg.), *Nature, nurture, and psychology* (S. 161-178). Washington: American Psychological Association.
- Costa, P.T., Jr. & McCrae, R.R. (1992). *Revised NEO Personality Inventory (NEO PI-R) and NEO Five-Factor Inventory (NEO-FFI). Professional Manual*. Odessa: Psychological Assessment Resources.
- Costa, P.T., Jr, Herbst, J.H., McCrae, R.R. & Siegler, I.C. (2000). Personality at mid-life: stability, intrinsic maturation, and response to life events. *Assessment*, 7, 365-378.
- Dickens, W.T. & Flynn, J.R. (2001). Heritability estimates versus large environmental effects: the IQ paradox resolved. *Psychological Review*, 108, 346-369.
- Duyme, M., Dumaret, A.-C. & Tomkiewicz, S. (1999). How can we boost IQs of "dull children"? A late adoption study. *Proceedings of The National Academy of Science*, 96, 8790-8794.
- Epstein, S. (1979). The stability of behavior: I. On predicting most of the people much of the time. *Journal of Personality and Social Psychology*, 37, 1097-1126.

- Eley, T.C., Ball, D., Hill, L., Jolley, E., Freeman, B., Riemann, R., Spinath, F.M., Angleitner, A. & Plomin, R. (1998). Association study of extreme high and low neuroticism with genetic markers for the dopaminergic system. *American Journal of Medical Genetics*, 81, 487.
- Flynn, J.R. (1987). Massive gains in 14 nations: What IQ tests really measure. *Psychological Bulletin*, 101, 171-191.
- Goldberg, L.R. (1990). An alternative "description of personality": The big-five factor structure. *Journal of Personality and Social Psychology*, 59, 1216-1229.
- Goldberg, L.R. (1993). The structure of phenotypic personality traits. *American Psychologist*, 48, 26-34.
- Heath, A.C., Neale, M.C., Kessler, R.C., Eaves, L.J. & Kendler, K.S. (1992). Evidence for genetic influences on personality from self-reports and informant ratings. *Journal of Personality and Social Psychology*, 63, 85-96.
- Jang, K.L., Livesley, W.J., Vernon, P.A. & Jackson, D.N. (1996). Heritability of personality disorder traits: A twin study. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 94, 438-444.
- Jang, K.L., McCrae, R.R., Angleitner, A., Riemann, R. & Livesley, W.J. (1998). Heritability of facet-level traits in a cross-cultural twin sample: Support for a hierarchical model of personality. *Journal of Personality and Social Psychology*, 74, 1556-1565.
- Jang, K.L., Vernon, P.A., Livesley, W.J., Stein, M.B. & Wolf, H. (2001). Intra- and extra-familial influences on alcohol and drug misuse: a twin study of gene-environment correlation. *Addiction*, 96, 1307-1318.
- McCrae, R.R. & Costa, P.T. (1987). Validation of the five factor model of personality across instruments and observers. *Journal of Personality and Social Psychology*, 52, 81-90.
- McCrae, R.R., Jang, K.L., Livesley, W.J., Riemann, R. & Angleitner, A. (2001). Sources of structure: Genetic, environmental, and artifactual influences on the covariation of personality traits. *Journal of Personality*, 69, 511-535.
- Neale, M.C. & Stevenson, J. (1989). Rater bias in the EASI temperament scales: A twin study. *Journal of Personality and Social Psychology*, 56, 446-455.
- Neubauer, A.C., Spinath, F.M., Riemann, R., Borkenau, P. & Angleitner, A. (2000). Genetic and environmental influences on two measures of speed of information processing and their relation to psychometric intelligence. *Intelligence*, 26, 267-289.
- Oniszczenko, W., Angleitner, A., Strelau, J. & Angert, T. (1993). *The questionnaire of twins' physical resemblance*. Universität Warschau: Unveröffentlichter Forschungsbericht.
- Ostendorf, F. & Angleitner, A. (2004). *NEO Persönlichkeitsinventar, revidierte Form (NEO-PI-R)*. Göttingen: Hogrefe.
- Plomin, R., DeFries, J.C., McClearn, G.E. & Rutter, M. (1999). *Gene, Umwelt und Verhalten*. Bern: Huber.
- Plomin, R. & Spinath, F.M. (2002). Genetics and general cognitive ability (g). *Trends in Cognitive Science*, 6, 169-176.
- Plomin, R. & Spinath, F.M. (2004). Intelligence: Genetics, genes, and genomics. *Journal of Personality and Social Psychology*, 86, 112-129.
- Riemann, R., Angleitner, A. & Strelau, J. (1997). Genetic and environmental influences on personality: A study of twins reared together using the self- and peer report NEO-FFI scales. *Journal of Personality*, 65, 449-475.
- Riemann, R., Angleitner, A., Borkenau, P. & Eid, M. (1998). Genetic and environmental sources of consistency and variability in positive and negative mood. *European Journal of Personality*, 12, 345-364.
- Riemann, R. & Spinath, F.M. (2005). Genetik und Persönlichkeit. In J. Henning & P. Netter (Hrsg.), *Biopsychologische Grundlagen der Persönlichkeit*, 539-628. Heidelberg: Spektrum-Verlag.
- Roberts, B.W. & DelVecchio, W.F. (2000). The rank-order consistency of personality from childhood to old age: A quantitative review of longitudinal studies. *Psychological Bulletin*, 126, 3-25.

- Ruch, W. (1999). Die revidierte Fassung des Eysenck Personality Questionnaire und die Konstruktion des deutschen EPQ-R bzw. EPQ-RK. *Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie*, 20, 1-24.
- Simonoff, E., Pickles, A., Hervas, A., Silberg, J.L., Rutter, M. & Eaves, L.J. (1998). Genetic influences on childhood hyperactivity: contrast effects imply parental rater bias, not sibling interaction. *Psychological Medicine*, 28, 825-37.
- Spinath, F.M. (2000a). Temperamentsmerkmale bei Kindern: Psychometrische Güte und verhaltensgenetische Befunde zum deutschen Emotionalitäts-Aktivitäts-Sozialitäts-Temperamentinventar (EAS) nach Buss & Plomin (1984). *Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie*, 21, 65-75.
- Spinath, F.M. (2000b). *Validität von Fremdbeurteilungen: Einflussfaktoren auf die Konvergenz von Selbst- und Fremdbeurteilungen in Persönlichkeitseinschätzungen*. Lengerich: Pabst Science Publishers.
- Spinath, F.M. & Angleitner, A. (1998). Contrast effects in Buss and Plomin's EAS questionnaire: A behavioral-genetic study on early developing personality traits assessed through parental ratings. *Personality and Individual Differences*, 25, 947-963
- Spinath, F.M., Angleitner, A. & Riemann, R. (2003). *On the etiology of personality stability in adulthood: A multivariate twin analysis*. Vortrag auf dem XI. Meeting der International Society for the Study of Individual Differences (ISSID) in Graz, 13.-17.07.2003.
- Spinath, F.M., Harlaar, N., Ronald, A. & Plomin, R. (2004). Substantial genetic influence on mild mental impairment in early childhood. *American Journal on Mental Retardation*, 109, 34-43.
- Spinath, F.M. & O'Connor, T.G. (2003). A behavioral genetic study of the overlap between personality and parenting. *Journal of Personality*, 71, 785-808.
- Spinath, F.M., Riemann, R., Hempel, S., Schlangen, B., Weiß, R., Borkenau, P. & Angleitner, A. (1999). A day in the life: Description of the German Observational Study on Adult Twins (GOSAT) assessing twin similarity in controlled laboratory settings. In I. Mervielde, I. Deary, F. DeFruyt & F. Ostendorf (Hrsg.), *Personality Psychology in Europe* (Bd. 7) (S. 311-328). Tilburg: Tilburg University Press.
- Spinath, F.M., Wolf, H., Angleitner, A., Borkenau, B. & Riemann, R. (2002). Genetic and environmental influences on objectively assessed activity in adults. *Personality and Individual Differences*, 33, 633-645.
- Strobel, A., Spinath, F.M., Angleitner, A., Riemann, R. & Lesch, K.-P. (2003). Lack of association between polymorphisms of the dopamine D4 receptor gene and personality. *Neuropsychobiology*, 47, 52-56.
- Vink, J.M. & Boomsma, D.I. (2002). Gene finding strategies. *Biological Psychology*, 61, 53-71.
- Wolf, H., Angleitner, A., Spinath, F.M., Riemann, R. & Strelau, J. (2004). Genetic and environmental influences on the EPQ-RS scales: a twin study using self- and peer reports. *Personality and Individual Differences*, 37, 579-590.

Prof. Dr. Frank M. Spinath, Universität des Saarlandes, Fachrichtung Psychologie, Postfach 15 11 50, 66041 Saarbrücken, E-Mail: f.spinath@mx.uni-saarbruecken.de

Dr. Heike Wolf, Universität des Saarlandes, Fachrichtung Psychologie, Postfach 15 11 50, 66041 Saarbrücken, E-Mail: heike.wolf@mx.uni-saarbruecken.de

Prof. Dr. Alois Angleitner, Universität Bielefeld, Abteilung für Psychologie, Postfach 10 01 31, 33501 Bielefeld, E-Mail: angleitner@uni-bielefeld.de

Prof. Dr. Peter Borkenau, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Institut für Psychologie, 06099 Halle, E-Mail: p.borkenau@psych.uni-halle.de

Prof. Dr. Rainer Riemann, Friedrich-Schiller-Universität Jena, Institut für Psychologie, Humboldtstr. 11, 07743 Jena, E-Mail: Rainer.Riemann@uni-jena.de