



Leopoldina
Nationale Akademie
der Wissenschaften



Juli 2014
Stellungnahme

Frühkindliche Sozialisation

Biologische, psychologische, linguistische, soziologische
und ökonomische Perspektiven

Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina | www.leopoldina.org
acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften | www.acatech.de
Union der deutschen Akademien der Wissenschaften | www.akademienunion.de

Impressum

Herausgeber

Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina e.V. (Federführung)
– Nationale Akademie der Wissenschaften –
Jägerberg 1, 06108 Halle (Saale)

acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften e.V.
Residenz München, Hofgartenstraße 2, 80539 München

Union der deutschen Akademien der Wissenschaften e.V.
Geschwister-Scholl-Straße 2, 55131 Mainz

Redaktion

Dr. Stefanie Westermann, Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina
Dr. Constanze Breuer, Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina
Kontakt: politikberatung@leopoldina.org

Gestaltung und Satz

unicommunication.de, Berlin

Druck

mediabogen
Fiedler-Nöschel GbR
Marienburger Straße 16
10405 Berlin

1. Auflage

ISBN: 978-3-8047-3285-8

Bibliographische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie, detaillierte bibliografische Daten sind im Internet unter <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Frühkindliche Sozialisation

Biologische, psychologische, linguistische, soziologische
und ökonomische Perspektiven

Geleitwort

Es ist ein zentrales gesellschaftspolitisches Ziel, für jeden Menschen die Rahmenbedingungen zu schaffen, die er zur Entfaltung seiner Möglichkeiten braucht – nicht zuletzt auch, weil auf diesem Wege eine Gesellschaft insgesamt ihre Potentiale am besten realisieren kann.

Wie diese Rahmenbedingungen im Einzelnen aussehen, ist Inhalt gesellschaftlicher und politischer, aber auch wissenschaftlicher Debatten. Dabei wurde zum einen in der Öffentlichkeit immer wieder über die Rolle von genetischen Einflüssen und über die Bedeutung der Umwelt für den frühen menschlichen Entwicklungsprozess diskutiert. Zum anderen sind in den vergangenen Jahren Fragen der frühkindlichen Betreuung und Bildung verstärkt in den Fokus von Politik und Gesellschaft gerückt.

Die nun vorliegende Stellungnahme der Nationalen Akademie der Wissenschaften Leopoldina, der Union der deutschen Akademien der Wissenschaften und der Deutschen Akademie der Technikwissenschaften acatech trägt das breite Wissen zur frühkindlichen Entwicklungsphase aus verschiedenen Disziplinen zusammen, bereitet es verständlich auf und weist auf hieraus abzuleitende Schlussfolgerungen hin.

Die Stellungnahme entwirft, basierend auf diesem interdisziplinären Forschungsstand, ein Bild der frühkindlichen Sozialisation, welches die enorme Bedeutung dieses Lebensabschnittes und der hier durchlaufenen Entwicklungen für das gesamte spätere Leben belegt und die Zusammenhänge zwischen genetischen Dispositionen und Umwelterfahrungen plastisch aufzeigt.

Den Autorinnen und Autoren, die in den vergangenen zweieinhalb Jahren in vielen Sitzungen dieses Papier erstellt haben, sei für ihre Arbeit herzlich gedankt. Die Akademien hoffen, mit dieser Stellungnahme den politischen und gesellschaftlichen Akteuren, aber auch jedem Interessierten einen fundierten Sachstand zur frühkindlichen Sozialisation zur Verfügung zu stellen.

Halle (Saale) und Berlin, im Juli 2014



Prof. Dr. Jörg Hacker
Präsident
Nationale Akademie der
Wissenschaften Leopoldina



Prof. Dr. Reinhard Hüttl
Präsident
acatech – Deutsche Akademie
der Technikwissenschaften



Prof. Dr. Günter Stock
Präsident
Union der deutschen Akademien
der Wissenschaften

Vorbemerkung

Der ökonomische Erfolg und das soziale Miteinander in einer Gesellschaft hängen entscheidend davon ab, wie sich kognitive, emotionale und motivationale Potentiale eines jeden Menschen entfalten können. Grundlegend dafür ist, wie und unter welchen Bedingungen Kinder aufwachsen. Die jeweilige Umwelt bestimmt, wie anlagebedingte Prädispositionen zum Ausdruck kommen, ob Potentiale geweckt und gefördert oder ob sie in ihrer Entwicklung eher behindert werden.

Die Frage, wann und unter welchen Bedingungen sich bestimmte Eigenschaften eines Menschen herausbilden, ist sowohl im Hinblick auf das einzelne Individuum als auch auf die gesamte Gesellschaft von besonderer Bedeutung. Denn nur wenn sich die im Einzelnen schlummernden Ressourcen voll entwickeln können, stehen diese auch der Gesellschaft zur Verfügung. D.h., die erfolgreiche, entwicklungsadäquate Förderung der intellektuellen und emotionalen Fähigkeiten eines jeden Kindes ist eine wesentliche Voraussetzung dafür, dass die in einer Gesellschaft vorhandenen Potentiale verfügbar werden.

Die Forschung aus Biologie, Psychologie, Soziologie und Ökonomie der letzten 50 Jahre hat gezeigt, dass insbesondere während der frühkindlichen Sozialisation die „Weichen“ für den gesamten weiteren Lebensweg gestellt werden. In den ersten Lebensjahren gibt es Zeitfenster, in denen bestimmte Umwelteinflüsse wirksam werden müssen, damit sich Funktionen adäquat herausbilden können. Dies gilt für elementare Wahrnehmungsfunktionen (wie Sehen und Hören), für kognitive Leistungen (z.B. Sprache und Handlungskontrolle) ebenso wie für sozial-emotionale Verhaltenseigenschaften (z.B. die Bewältigung von belastenden Situationen oder die Interaktion mit anderen Menschen).

Auffassungen über die Art und Weise, wie sich kognitive, emotionale und soziale Fähigkeiten entwickeln, haben eine unmittelbare Bedeutung für politisches Handeln. Aus den wissenschaftlichen Befunden ist abzuleiten, dass insbesondere die Förderung vor Schuleintritt und in den ersten Schuljahren die beste Grundlage für eine erfolgreiche Entwicklung und Integration liefert, etwa die Förderung der Sprachkompetenz oder der Fähigkeiten zur Selbststeuerung.

Gezielte Fördermaßnahmen sind umso wichtiger, je geringer der sozioökonomische Status eines Kindes ist. Aber auch bei günstigen Ausgangsbedingungen müssen die im Kind vorhandenen Anlagen durch eine adäquate Umwelt gefordert und gefördert werden. Interventionen sind besonders wirksam, wenn sie zum optimalen Entwicklungszeitpunkt angeboten werden. Spätere korrigierende Maßnahmen sind nicht unwirksam, aber um ein Vielfaches aufwändiger, für das Individuum anstrengender und für die Gesellschaft teurer. Generell wird das volle Potential der intellektuellen und sozialen Leistungsfähigkeit eines Menschen nur durch die Verfügbarkeit günstiger Lern- und Erfahrungsumwelten während der gesamten Entwicklung gewährleistet,

die sich von der Zeit vor der Geburt bis zum Tod erstreckt. Je erfolgreicher die Entwicklung in den früheren Phasen war, umso größer ist auch das Potential für weiteres lebenslanges Lernen und damit nicht zuletzt auch für ein „erfolgreiches“ Altern.

In der öffentlichen Diskussion sind diese grundlegenden Erkenntnisse bislang nicht hinreichend aufgenommen worden. Dies zeigt sich nicht zuletzt in den z.T. heftig geführten Debatten über die Ursachen individueller Unterschiede, mangelhafter Integration oder Bildungsungerechtigkeit. Viele der dabei vertretenen Thesen sind wissenschaftlich nicht haltbar. Würde man stärker die wissenschaftlich gesicherten Fakten berücksichtigen, so ließen sich die Debatten erheblich versachlichen und zielführende Maßnahmen vermutlich schneller und gewinnbringender umsetzen.

Vor diesem Hintergrund hat sich die Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina in Zusammenarbeit mit der Union der deutschen Akademien der Wissenschaften und der Deutschen Akademie der Technikwissenschaften acatech entschlossen, ein Positionspapier erarbeiten zu lassen, in dem der aktuelle Wissensstand zusammengefasst wird und aus dem Empfehlungen für politische Entscheidungen ableitbar sind. Diese betreffen die konkrete Umsetzung von Maßnahmen bei Interventionsprogrammen sowie die mögliche Förderung von Vorhaben zur Beseitigung von Forschungsdefiziten.

Zur Umsetzung wurde eine interdisziplinäre Arbeitsgruppe mit ausgewiesenen Experten der Psychologie, Linguistik, Medizin, Biologie, Pädagogik, Soziologie und Ökonomie zusammengestellt. Die Mitglieder der Arbeitsgruppe haben in mehreren Symposien die Fakten zusammengetragen und in intensiven Diskussionen bewertet. Das Ergebnis ist die vorliegende, gemeinsam verfasste Stellungnahme.

Die Stellungnahme wurde vor der Veröffentlichung einem unabhängigen Expertengremium aus verschiedenen Fachdisziplinen zur Begutachtung vorgelegt. Die Empfehlungen der Gutachter wurden in der endgültigen Fassung berücksichtigt.

Wir danken allen Mitgliedern der Arbeitsgruppe für ihre gewinnbringende Mitarbeit, den Gutachtern für ihre außerordentlich hilfreichen Kommentare und Hinweise sowie Herrn PD Dr. Stefan Artmann, Herrn Dr. Daniel Schad, Frau Dr. Stefanie Westermann und Frau Dr. Constanze Breuer für ihre konstruktive Unterstützung des Vorhabens.

Hamburg, im Juli 2014

Frank Rösler, Brigitte Röder

Inhalt

	Zusammenfassung.....	8
1	Ziele und Grenzen der Stellungnahme	15
	1.1 Verknüpfungen zwischen unterschiedlichen Betrachtungsebenen	17
	1.2 Interventionen: Auswirkungen auf Individuen und Gruppen	19
	1.3 Vorschau, Themen und Grenzen der Stellungnahme.....	21
2	Entwicklung, Lernen, Neuroplastizität, Erbe und Umwelt.....	22
	2.1 „Was Hänschen nicht lernt, lernt Hans nimmermehr“	24
	2.2 Gehirnentwicklung und die Rolle von Erfahrung.....	24
	2.3 Lassen sich Entwicklungswege verändern?.....	28
	2.4 „Zum Lernen ist es nie zu spät“	30
	2.5 Genetik, Epigenetik und Umwelt	32
	2.6 Folgerungen	37
3	Sprachkompetenz.....	39
	3.1 Phasen der Sprachentwicklung	40
	3.1.1 Lautentwicklung	40
	3.1.2 Wortschatz und Satzbildung	41
	3.2 Der simultane Erwerb von Mehrsprachigkeit.....	41
	3.3 Der sukzessive Erwerb von Mehrsprachigkeit.....	43
	3.4 Folgerungen	45
4	Kognitive Grundfähigkeiten	47
	4.1 Intelligenz: ein bewährtes Konzept zur Beschreibung interindividueller Unterschiede in der geistigen Leistungsfähigkeit.....	48
	4.2 Ursachen für Intelligenzunterschiede: nicht Gene oder Umwelt, sondern das Wirken genetischer Faktoren durch Umweltbedingungen.....	53
	4.3 Entwicklung kognitiver Grundfähigkeiten	57
	4.3.1 Soziale Schicht, Intelligenzentwicklung und Bildungserfolg.....	57
	4.3.2 Welche Umwelt ermöglicht die optimale Entwicklung und Nutzung der Intelligenz?	57
	4.4 Folgerungen	61

5	Soziale, emotionale und motivationale Kompetenzen	62
5.1	Allgemeine Entwicklungsphänomene	63
5.2	Selbstregulation als Prototyp sozial-emotionaler und motivationaler Kompetenz ..	65
5.2.1	Relevanz von Selbstregulation für Schulerfolg und Risikoverhalten	66
5.2.2	Entstehungsbedingungen von Selbstregulation als Kompetenz und Motivation	68
5.2.3	Fördermöglichkeiten und Interventionen.....	69
5.3	Folgerungen	71
6	Bildungsökonomische und bildungssoziologische Aspekte	74
6.1	Forschungsperspektiven der Bildungsökonomie und Bildungssoziologie	74
6.2	Die zentrale Bedeutung frühkindlicher Bildungsinvestitionen	76
6.2.1	Effizienzstudien frühkindlicher Bildungs- und Betreuungsprogramme – Kosten-Nutzen-Analysen	77
6.3	Die Bedeutung pädagogischer Qualität	80
6.4	Kompetenzunterschiede und Bildungsentscheidungen im späteren Bildungsverlauf.....	81
6.5	Folgerungen	84
7	Konsequenzen und Empfehlungen	86
7.1	Sprachkompetenz.....	87
7.2	Kognitive Grundfähigkeiten.....	88
7.3	Soziale, emotionale und motivationale Kompetenzen.....	89
7.4	Bildungspolitische Konsequenzen	90
7.5	Forschungsdesiderate	91
8	Mythen, Fakten, Folgerungen	95
8.1	Allgemeine Prinzipien der Entwicklung und Sozialisation (→ Kapitel 2)	96
8.2	Sprache (→ Kapitel 3).....	99
8.3	Kognitive Grundfähigkeiten (→ Kapitel 4).....	101
8.4	Soziale, emotionale und motivationale Kompetenzen (→ Kapitel 5).....	104
8.5	Bildungsökonomie/-soziologie (→ Kapitel 6)	106
	Literatur	108
	Mitwirkende in der Arbeitsgruppe	115

Zusammenfassung

Neurobiologie, Psychologie, Linguistik, Soziologie und Ökonomie zeigen übereinstimmend, dass frühkindliche Erfahrungen den weiteren Entwicklungsweg eines Menschen nachhaltig beeinflussen. Auswirkungen positiver wie negativer früher Erfahrungen lassen sich bis ins Erwachsenenalter nachweisen. Dies hat zwei Ursachen:

(1) Anlagebedingte Prädispositionen und Umwelterfahrungen bestimmen immer gemeinsam die Struktur und die Funktionsweise des Nervensystems und damit das Erleben und Verhalten. Strukturen des Nervensystems bzw. Verhaltensmerkmale entwickeln sich nicht automatisch, vielmehr sind immer „passende“ Einflüsse der Umwelt erforderlich, damit sich Prädispositionen manifestieren können. Umgekehrt gilt, dass sich günstige Umwelten nur dann positiv auf die Entwicklung auswirken können, wenn dafür empfängliche anlagebedingte Prädispositionen gegeben sind. Diese enge Interaktion von Anlage und Umwelt gilt für alle Lebensphasen, in besonderem Maß aber für die frühe Kindheit.

(2) In der frühen Kindheit gibt es kritische und sensible Phasen, in denen zwingend bestimmte Umwelterfahrungen gemacht werden müssen. Nur dann können sich wichtige Strukturen des Nervensystems und die daran gekoppelten Verhaltensweisen in voller Ausprägung entwickeln. Werden diese kritischen Phasen nicht mit den erforderlichen Umwelteinflüssen „bedient“, so bleibt die neuronale Entwicklung unvollständig und bestimmte Verhaltensweisen können gar nicht oder nur mit Einschränkungen erworben werden.

Diese Defizite sind irreversibel. Sie bleiben ein Leben lang bestehen und können auch durch ein intensives Training in späteren Lebensphasen selten vollständig, manchmal gar nicht mehr ausgeglichen werden.

Aus der Lebensverlaufsperspektive ist es daher besonders sinnvoll, Bildungsinvestitionen für die frühe Kindheit bereitzustellen. Dies gilt für die Entwicklung aller Kinder, in besonderem Maße aber für Kinder, die mit sensorischen Einschränkungen geboren werden oder die in wenig förderlichen Umwelten aufwachsen (prekäre Familienverhältnisse, mangelhafte Betreuungsverhältnisse, Bildungsferne der Eltern u.a.). Solche grundsätzlich ungünstigen Entwicklungsbedingungen müssen frühzeitig erkannt werden, denn nur so sind kompensierende Angebote früh und damit vor Abschluss sensibler Phasen möglich.

Investitionen in qualitativ hochwertige *frühkindliche* Bildungs- und Betreuungsangebote sind sowohl individuell als auch gesamtgesellschaftlich besonders rentabel, da sie positive Voraussetzungen für weitere Entwicklungsschritte gewährleisten. Sie sollten deshalb langfristig gesichert und verstärkt werden.

Auch wenn aufgrund aktueller Forschungsergebnisse Bildungsmaßnahmen in der frühen Kindheit als besonders wichtig erkannt werden, dürfen spätere Bildungsmaßnahmen bei Jugendlichen und jungen Erwachsenen nicht aus dem Blick geraten. Allerdings bauen spätere Erfahrungen immer auf früheren Erfahrungen auf und somit sind spätere In-

vestitionen umso effektiver, je besser die Voraussetzungen sind, die durch frühere Bildungsmaßnahmen bereits geschaffen wurden.

Aufgrund der untrennbaren Verschränkung von Anlage und Umwelt müssen bei allen Kindern anlagebedingte Potentiale aktiv angesprochen und gefördert werden. Dies gilt nicht nur für Kinder, die in weniger günstigen Umwelten aufwachsen. Auch Kinder, die ein günstiges Umfeld haben, müssen ihren Prädispositionen entsprechend gefordert und gefördert werden. Nur so können die in einer Gesellschaft verfügbaren intellektuellen und sozialen Ressourcen bestmöglich zur Entfaltung gebracht werden.

Inhalte, Ziele und Grenzen der Stellungnahme

Einführend werden grundlegende Erkenntnisse über reifungs- und erfahrungsbedingte Veränderungen des Gehirns aus psychologischer und neurobiologischer Sicht dargestellt (Kapitel 1 und 2). Dabei wird die enge Interaktion von anlagebedingten Prädispositionen und erfahrungsbedingten Entwicklungsprozessen erläutert. Diese Erkenntnisse bilden die Grundlage für die in den nachfolgenden Kapiteln behandelten spezifischen Sozialisations- und Entwicklungsphänomene in den Bereichen *Sprache* (Kapitel 3), *kognitive Grundfähigkeiten* (Kapitel 4) sowie *emotionale und motivationale Kompetenzen* (Kapitel 5). Kapitel 6 erläutert *bildungsökonomische und bildungssoziologische Konsequenzen*, die sich aus unterschiedlich erfolgreichen individuellen Sozialisationsprozessen und Interventionen ergeben können. In Kapitel 7 werden *Empfehlungen und Forschungsdefizite* zusammengefasst. Kapitel 8 enthält tabellarisch und nach Kapiteln geordnet eine Gegenüberstellung von *Mythen, Fakten und Folgerungen* zum Thema Sozialisation.

Die Stellungnahme referiert empirisch gesicherte Ergebnisse, aus denen sich Empfehlungen für Entscheidungsträger in der Politik ableiten lassen. Ein weiteres Ziel ist es, für eine breitere Öffentlichkeit aktuelle, empirisch abgesicherte Befunde zu referieren, um über grundlegende Prinzipien der regulären Entwicklung und Sozialisation aufzuklären und dazu beizutragen, fehlerhafte Vorstellungen und Vorurteile abzubauen. Nicht behandelt werden in der Stellungnahme klinisch-medizinische Untersuchungen zu Entwicklungsstörungen und psychischen Erkrankungen des Kindes- und Jugendalters, die spezifische Interventionsmaßnahmen erfordern.

Die Stellungnahme gibt keine unmittelbaren Handlungsanweisungen für pädagogisches Fachpersonal und Eltern, wie sie sich in bestimmten Kontexten verhalten sollten. Eine konkrete Umsetzung der Empfehlungen in didaktische Richtlinien, Curricula oder Gesetzesvorlagen muss von den jeweiligen Entscheidungsträgern und in enger Abstimmung mit den davon betroffenen Personen und Organisationen unter Berücksichtigung von finanziellen, personellen und zeitlichen Ressourcen geleistet werden.

Grundlage der Stellungnahme sind wissenschaftlich belastbare Befunde, d.h. es werden Ergebnisse referiert, die bereits mehrfach repliziert wurden und die gegenwärtig zum Standardwissen der Sozialisationsforschung in den Neurowissenschaften, der Psychologie, der Linguistik, der Soziologie und der Ökonomie zu zählen sind. Definitiv nicht berücksichtigt wurden Befunde, die nicht den Weg in begutachtete Fachzeitschriften gefunden haben und die daher in der Regel als nicht hinreichend gesichert anzusehen sind.

Empfehlungen

Sprachkompetenz

Die frühe kindliche Sprachentwicklung folgt einer biologisch vorgegebenen Sequenz von sensiblen Phasen, in denen zwingend bestimmte sprachliche Erfahrungen gemacht werden müssen. Nur wenn diese Erfahrungen gegeben sind, kann eine muttersprachliche Kompetenz erreicht werden. Den Entwicklungsverlauf kann und sollte man durch Bildungsmaßnahmen unterstützen – außer Kraft setzen lässt er sich nicht.

Sofern Kinder in Familien aufwachsen, in denen Deutsch nicht als Muttersprache gesprochen wird, sollte Deutsch über Muttersprachler so früh wie möglich, also spätestens im Kindergarten, verfügbar gemacht werden. Andernfalls ist davon auszugehen, dass keine vollständige Kompetenz in der deutschen Sprache erreicht wird.

Eltern von Kindern mit anderen Muttersprachen als Deutsch sollte bewusst gemacht werden, dass bei einem frühen Kontakt mit dem Deutschen keine Nachteile für die Entwicklung der Herkunftssprache zu befürchten sind. Frühe Bilingualität führt nicht zu sprachlichen oder kognitiven Beeinträchtigungen. Wenn der Lebensmittelpunkt der Kinder auf absehbare Zeit in Deutschland liegt, sollte der Erwerb von „zwei Erstspra-

chen“ zum frühestmöglichen Zeitpunkt, also vor dem vierten Lebensjahr, einsetzen.

Auch bei monolingual aufwachsenden Kindern sollte das Erlernen von Zweitsprachen so früh wie möglich beginnen, um das Erreichen einer weit entwickelten Kompetenz zu ermöglichen. Optimal wäre es, mit dem Erwerb einer Zweitsprache bereits vor der Einschulung, möglichst aber in der Grundschule zu beginnen, da sich die Spracherwerbsfähigkeit im Alterszeitraum zwischen 8 und 10 Jahren deutlich verschlechtert. Voraussetzung für den Erfolg eines frühen Zweitspracherwerbs sind allerdings hinreichende Zeitressourcen und eine hohe Kompetenz der Erzieherin und des Erziehers bzw. der Lehrenden in der zu erlernenden Sprache.

Verfahren zur Feststellung des Sprachstands müssen früh, eventuell bei den bereits erfolgenden nachgeburtlichen Untersuchungen beim Kinderarzt oder Pädaudiologen beginnen. Dies gilt zunächst vor allem für die lautlichen (phonologischen) Aspekte der Sprache. Nur so können Defizite, die eine normale Sprachentwicklung beeinträchtigen, früh erkannt und durch entsprechende Maßnahmen kompensiert werden.

Kognitive Grundfähigkeiten

Kognitive Grundfähigkeiten, die unter dem Begriff der allgemeinen Intelligenz zusammengefasst werden, also Sprachbeherrschung, Problemlösefähigkeit, Gedächtnisfertigkeit, entwickeln sich aus der Interaktion genetischer Prädispositionen und umweltabhängiger Lernprozesse. Das Intelligenzniveau eines Menschen ist

nicht von Geburt an unabänderlich festgeschrieben, vielmehr hat die Umwelt einen bedeutsamen Einfluss auf die Entfaltung der genetischen Prädispositionen. Positive Umwelten fördern, negative Umwelten beeinträchtigen die Intelligenzentwicklung. Die genetischen Prädispositionen bestimmen somit die Grenzen, innerhalb

derer sich kognitive Grundfähigkeiten entwickeln können.

Kinder sollten gefordert und gefördert werden, damit sich für jeden das maximal mögliche Niveau kognitiver Leistungsfähigkeit herausbilden kann. Fordern und fördern heißt, dass den jeweiligen Prädispositionen entsprechende Angebote gemacht werden, die weder unter- noch überfordern.

Um das Intelligenzpotential der Kinder und Heranwachsenden aus allen Bevölkerungsgruppen nutzen zu können, müssen nicht nur die physischen Grundbedürfnisse im frühen Kindesalter befriedigt werden. Es muss sichergestellt werden, dass Kinder in einer emotional unterstützenden, kognitiv anregenden Umwelt aufwachsen und durch natürliche Interaktion mit anderen Kindern und Erwachsenen die in einer Gesellschaft dominante Sprache und Kulturtechniken erlernen.

Kognitive Entwicklung ist kein „Selbstläufer“. Es bedarf gezielter Anregungen und eines kontinuierlichen Wissenserwerbs, damit zunehmend komplexere kognitive Probleme gelöst werden können. Später zu erwerbende Fertigkeiten

und Wissensinhalte bauen immer auf dem zuvor Erlernten auf. Je besser die Basis, desto schneller und effektiver sind darauf aufbauende Lernprozesse. Das Wissen und die kognitiven Grundlagen in den Bereichen Schriftsprache, Mathematik und Naturwissenschaften, die in den ersten zehn Lebensjahren erworben werden, sind daher für Bildungsentscheidungen und die weitere schulische Entwicklung von besonderer Bedeutung.

Gezielte Fördermaßnahmen sind besonders dann erfolgversprechend, wenn damit Kinder aus benachteiligten sozialen Umfeldern erreicht werden. Die Förderung des intellektuellen Potentials in bestimmten Gruppen, d.h. die Anhebung des Mittelwertes, bedeutet allerdings nicht, dass alle Kinder und Erwachsenen gleiche Kompetenzen erreichen können. Auch bei günstigen Trainings- und Beschulungsmaßnahmen bleiben interindividuelle Unterschiede in der kognitiven Leistungsfähigkeit in der Regel bestehen.

Daraus folgt, dass eine Gesellschaft nicht nur die Intelligenzentwicklung fördern, sondern auch berufliche Angebote bereitstellen sollte, die von Personen mit unterschiedlichem Niveau kognitiver Kompetenz genutzt werden können.

Soziale, emotionale und motivationale Kompetenzen

Entscheidend für die Entwicklung sozial-emotionaler und motivational-volitionaler Kompetenzen ist die Ausbildung einer sicheren Bindung an Bezugspersonen in der frühen Kindheit. In der Regel sind dies die Eltern, die mittels Sensitivität und Wärme eine gute und kulturell angepasste Sozialisationsbedingung schaffen. Eine sichere Bindung ist Voraussetzung für die Ausbildung eines positiven und realistischen Selbstkonzeptes sowie die Entwicklung hoher Selbstregulationskompetenzen und der Fähigkeit, effektiv mit Belastungen umgehen zu können.

Selbstregulationskompetenz drückt sich u.a. in Emotionsregulation, Verhaltenssteuerung sowie inhibitorischer Kontrolle aus, d.h. das Individuum kann zwischen widersprüchlichen Verhaltensoptionen zielgerichtet entscheiden und kann unmittelbare Verhaltenstendenzen hemmen, z.B. im Sinne eines Bedürfnisaufschubs. Empirische Studien belegen, dass das Ausmaß an Selbstregulationskompetenz im Kindesalter hohen Vorhersagewert für die weitere Entwicklung im Jugend- und Erwachsenenalter hat – für Schul- und Berufserfolg, soziale An-

passung, physische und psychische Gesundheit, sozioökonomischen Status und Wohlstand.

Hohe Risiken für eine unzureichende Ausbildung der Selbstregulationskompetenz bestehen für Kinder ohne feste Bezugsperson, für Kinder überlasteter Eltern, für Kinder aus Armutsfamilien mit geringer Bildung, für Kinder, die häusliche Gewalt oder mangelnde elterliche Unterstützung und Wärme erleben oder die in sozial ungünstigen Nachbarschaften aufwachsen. Für diese Risikogruppen sollten spezielle Anstrengungen im Sinne von Förderprogrammen unternommen werden, um die Ausbildung von Selbstregulationskompetenzen zu unterstützen.

Bildungspolitische Konsequenzen

Der Besuch einer frühpädagogischen Einrichtung ist für die Entwicklung der Kinder im sozial-emotionalen wie im kognitiv-leistungsbezogenen Bereich förderlich. Längerfristige positive Effekte gehen vor allem von einer hohen pädagogischen Qualität aus.

Die pädagogische Qualität der Kindertagesbetreuung wird maßgeblich durch die Prozessqualität, also die unmittelbaren Förderprozesse in den Einrichtungen selbst, geprägt. Merkmale der Strukturqualität beeinflussen diese Prozesse. Letztere können durch politische Rahmenbedingungen verändert und verbessert werden. Zentrale Ansatzpunkte sind in diesem Zusammenhang z.B. die Verkleinerung von Gruppen, die Reduzierung der Anzahl von betreuten Kindern pro Erzieherin bzw. Erzieher sowie Verbesserungen der Aus-, Fort- und Weiterbildung des pädagogischen Fachpersonals, wobei jeweils unterschiedliche Maßstäbe für unterschiedliche Altersgruppen gelten.

Eine programmorientierte Förderung im vorschulischen Bereich, z.B. in Kin-

Längsschnittstudien haben gezeigt, dass die Erfahrungen in der frühen Kindheit für die weitere Entwicklung sozial-emotionaler und motivationaler Kompetenzen besonders bedeutsam sind. Daher sollten entsprechende Interventionen zur Förderung exekutiver Funktionen und von Selbstregulationskompetenz so früh wie möglich, also im Kindergartenalter, und nicht nur für Kinder aus benachteiligten Gruppen vorgesehen werden. Eine Unterstützung der individuellen Sozialisation sollte durch institutionelle Angebote forciert werden. Eltern sowie Lehrerinnen und Lehrer sollten sensibilisiert werden, die Bedeutung der Selbstregulation und der damit verbundenen sozio-emotionalen und motivationalen Kompetenzen zu erkennen und zu fördern.

dertagesstätten, muss keine Verschulung bedeuten. Kindern sollte frühzeitig die optimale Bildungschance eingeräumt werden, indem ihre kognitive und emotionale Sozialisation gefördert wird. Dies bedeutet nicht, dass diese Kinder für ökonomische Zwecke funktionalisiert, sondern vielmehr, dass individuelle Chancen genutzt werden. Im „Kindergarten-Verschulungs-Vorurteil“ liegt oft eine falsche Vorstellung vom spielerischen und situativen Lernen! Frühkindliche Bildung hat nur wenig mit Lernen im Klassenraum im klassischen Sinne zu tun. Die Förderung einer Mehrsprachigkeit im Kindergarten z.B. bedeutet nicht, dass Kinder bereits im Kindergarten Sprachunterricht bekommen sollen. Es reicht völlig aus, in einer Kindertagesstätte Muttersprachler zu haben, um im täglichen und spielerischen Umgang miteinander eine andere Sprache zu erlernen.

Eine größere Zielgruppenorientierung kann die Effizienz von Bildungsinvestitionen erhöhen, wenn dabei Segregationseffekte vermieden werden.

Insbesondere Kinder aus benachteiligten Familien können von einer qualitativ guten Bildung und Betreuung profitieren. Von daher muss sich das deutsche System der Kindertagesbetreuung auch damit auseinandersetzen, wie bestimmte Zielgruppen bzw. Stadtteile besonders gefördert werden können.

Eine stärkere Einbeziehung von Familien in außerfamiliäre Bildungs- und Betreuungsprogramme kann die Effizienz der Maßnahmen erhöhen. Hohe Effizienz ist vorrangig bei pädagogischen Programmen nachweisbar, die sehr intensiv die Eltern einbezogen haben. Eine Möglichkeit für Deutschland wäre der gezielte Ausbau von Kindertageseinrichtungen hin zu Familienzentren bzw. Eltern-Kind-Zentren.

Bildungsentscheidungen werden einerseits durch herkunftsbedingte Kompetenz- und Leistungsunterschiede bestimmt, andererseits durch klassenspezifisches Entscheidungsverhalten aufgrund unterschiedlicher Bewertungen der Kosten und Nutzen unterschiedlicher Bildungs-

wege. Politische Maßnahmen müssen darauf abgestimmt werden. Zum einen sollten durch Kindertageseinrichtungen, Ganztagschulen etc. zu geringe elterliche Unterstützungs- und Förderpotentiale kompensiert werden. Bei Migrantenpopulationen könnten diese Maßnahmen einen wesentlichen Beitrag dazu leisten, sprachliche Defizite zu reduzieren und so die Startvoraussetzungen im Bildungssystem anzugleichen. Zum anderen sollten Maßnahmen zur Reduktion der Bildungskosten für finanzschwache Eltern oder die bessere Vermittlung der Erfolgsaussichten von Bildungswegen befördert werden.

Institutionelle Rahmenbedingungen haben einen erheblichen Einfluss auf die Bildungschancen der Kinder und somit auf die Reproduktion sozialer Ungleichheit im Bildungsverlauf. Offenerer, d.h. durchlässigere Systeme bieten bessere Chancen, eine höhere Bildung zu erlangen. In starrereren Systemen mit früher Selektion werden insbesondere die Chancen unterer sozialer Schichten beschnitten.

Forschungsdiesiderate

Der Forschungsstand zeigt, dass möglichst langfristig angelegte Längsschnittstudien eine unverzichtbare Grundlage sind, um die komplexe zeitbezogene Interdependenz der frühen Erfahrungen und der späteren Merkmalsausprägungen im Lebenslauf besser zu verstehen.

In Deutschland existieren im Vergleich zum angloamerikanischen Forschungsraum bisher nur wenige repräsentative Längsschnittstudien, welche die Entwicklungsverläufe von Kindern bis ins Jugend- und Erwachsenenalter abbilden können und der gesamten nationalen und internationalen Wissenschafts-Community zur Verfügung stehen. In den letzten Jahren sind neue Panelstudien hinzugekommen, die dies mittel- bis langfristig

ermöglichen bzw. haben bereits existierende Studien ihren kindheitsbezogenen Schwerpunkt stark erweitert. Diese Projekte lassen aufgrund des jeweils spezifischen methodischen Zugangs der geplanten Erhebungen aber immer nur begrenzte Aussagen zu. Sie können daher Forschung zu weiteren Einzelthemen nicht ersetzen.

Obwohl sich viele Fragen zum Zusammenhang zwischen frühkindlicher Erfahrung und individueller Entwicklung in epidemiologischen Studien und Längzeiterhebungen erforschen lassen, so ist dennoch festzuhalten, dass überzeugende kausale Zusammenhänge und eine Aufklärung der zugrunde liegenden Prozesse letztlich nur durch gezielte experimen-

telle Ansätze entschlüsselt werden können. Da experimentelle Interventionen bei Menschen nur in sehr engen Grenzen und unter Einhaltung strengster ethischer Vorgaben möglich sind, müssen für die Forschung auch Tiermodelle berücksichtigt werden. Dies trifft insbesondere zu für die Erforschung molekularbiologischer, genetischer, neurophysiologischer und neuroanatomischer Grundlagen der Entwicklung und deren Bedeutung für die Ausprägung von Verhaltensmerkmalen.

Zu wünschenswerten Forschungsperspektiven gehören u.a.:

- Kombinierte psychologisch-neurowissenschaftliche Grundlagenforschung, um den Zusammenhang zwischen Gehirnentwicklung und kognitiven und sozialen Fähigkeiten sowie der Persönlichkeitsentwicklung aufzudecken.
- Untersuchung der entwicklungsabhängigen Neuroplastizität und der molekularbiologischen Grundlagen von sensiblen und kritischen Entwicklungsphasen.
- Langfristig angelegte Studien zur wissenschaftlich fundierten Abschätzung der Wirksamkeit von Interventionen und Programmen, mit denen die Entwicklung von sprachlichen, kognitiven, emotional-motivationalen und Selbstregulationskompetenzen in der frühen Kindheit gefördert werden soll. Solche Studien sind Voraussetzung für evidenzbasierte Entscheidungen. Sie müssen frühzeitig initiiert werden und entsprechende Interventionen und Programme dauerhaft begleiten.
- Untersuchungen zur Bedeutsamkeit vorgeburtlicher Erfahrungen und möglicher sensibler Perioden für die Entwicklung kognitiver, sozial-emotionaler und motivationaler Kompetenzen.
- Untersuchungen zur Auswirkung von intrauterinen und nachgeburtlichen Umweltfaktoren (physische, physiologische, psychologische) auf die Expression einzelner Gene bzw. Genkombinationen im Sinne epigenetischer Effekte.
- Untersuchungen zum Einfluss spezifischer Randbedingungen auf die Wirksamkeit von Interventionen, z.B. genetische Typisierungen, Traumatisierungen, Erziehungsstile.
- Untersuchungen, wie atypische Entwicklungsverläufe mit negativen Konsequenzen korrigiert werden können, sowie eine Eingrenzung der dafür relevanten Lern- und Trainingsbedingungen.

1 Ziele und Grenzen der Stellungnahme

- Die *Sozialisation* eines Menschen umfasst seine kognitive, emotionale und soziale Entwicklung. Sie hängt eng mit reifungs- und erfahrungsbedingten Veränderungen des Gehirns zusammen.
- Die Entwicklung des Einzelnen, seine soziale Integration und die Entfaltung seines vorhandenen Entwicklungspotentials haben unmittelbare Auswirkungen auf das gesellschaftliche Miteinander und den Wohlstand eines Gemeinwesens.
- Die biologische Verankerung von Sozialisationsprozessen einerseits und deren Auswirkungen auf die Gesellschaft andererseits erfordern eine breit gefächerte, interdisziplinäre Betrachtung, bei der Erkenntnisse der Neurobiologie, Genetik, Pädagogik, Psychologie, Soziologie und Ökonomie zu berücksichtigen sind.
- Ziel der Stellungnahme ist es, den gegenwärtigen Wissensstand zur frühkindlichen Sozialisation aus unterschiedlichen Disziplinen zusammenzufassen und die sich daraus ergebenden Konsequenzen zu erläutern.

Beruflicher Erfolg, körperliche und geistige Gesundheit sowie soziale Integration sind wesentliche Kennzeichen gelingender menschlicher Entwicklung. Je besser die Gesellschaft Menschen in die Lage versetzt, ihre individuellen Möglichkeiten zu verwirklichen, umso größer sind deren Beiträge zum gesellschaftlichen Miteinander, zum Wohlstand und Erfolg des Gemeinwesens als Ganzem. Individueller Entwicklungserfolg und gesellschaftliche Wohlfahrt bedingen einander.

In der öffentlichen Diskussion werden Unterschiede in der geistigen und sozialen Entwicklung meistens einander ausschließenden Bedingungen zugeschrieben. Man sieht die Ursachen für Unterschiede in Persönlichkeitsmerkmalen und intellektuellen Fähigkeiten eines Menschen entweder in seiner Veranlagung, d.h. seiner genetischen Ausstattung, oder in seiner Erziehung. Damit einhergehend wird oft behauptet, die Unterschiede seien eben entweder biologisch festgelegt oder Folge sozialer Ungleichheiten. Die Forschung der letzten 50 Jahre hat überzeugend nachge-

wiesen, dass solche einfachen Gegenüberstellungen falsch sind. Ergebnisse aus ganz unterschiedlichen Disziplinen – Psychologie, Biologie, Neurowissenschaften, Soziologie, Wirtschaftswissenschaften und Pädagogik – zeigen übereinstimmend und in der Zusammenschau, dass die Entwicklung einzelner Menschen nur als kontinuierliche Interaktion zwischen genetischen und umweltbedingten Faktoren zu begreifen ist. Es gilt kein „Entweder-oder“ sondern immer, in allen Lebensabschnitten und bei allen Menschen ein „Sowohl-als auch“. Gehirn und Verhalten des Individuums entwickeln sich jeweils als Ko-Konstruktion aus biologischen und kulturellen Einflüssen, und ebenso entwickeln sich Gesellschaften aus dem Zusammenwirken individueller genetischer Prädispositionen ihrer Mitglieder sowie sozialer und historischer Bedingungen (Baltes, Reuter Lorenz, & Rösler, 2006).

Aus den wissenschaftlichen Befunden ist abzuleiten, dass insbesondere die frühe Förderung, die spätestens im Kindergarten und in den ersten Schuljahren

beginnt, die beste Grundlage für eine erfolgreiche Entwicklung liefert, denn Interventionen sind besonders wirksam, wenn sie zu *optimalen* Entwicklungszeitpunkten angeboten werden. Dies gilt für basale Wahrnehmungs- und motorische Leistungen, für die Sprache und die kognitive Leistungsfähigkeit ebenso wie für die Fähigkeit zur Selbstregulation. Spätere korrigierende Maßnahmen sind nicht unwirksam, aber für den Einzelnen um ein Vielfaches aufwändiger und nicht zuletzt für die Gesellschaft teurer (siehe Kapitel 6). Das heißt allerdings nicht, dass nur frühe Fördermaßnahmen sinnvoll und notwendig sind. Das volle Potential der intellektuellen und sozialen Leistungskapazität eines Menschen wird nur durch die Verfügbarkeit optimaler Lernumwelten *während der gesamten Entwicklung* gewährleistet. Und diese Entwicklung erfolgt lebenslang, sie erstreckt sich von der Zeit vor der Geburt bis zum Tod.

Gezielte Fördermaßnahmen sind umso wichtiger, je weniger stimulierend die Umwelt vor allem in den frühen Lebensjahren ist. Eine gezielte Förderung fehlt häufig bei Kindern aus Familien mit geringem sozioökonomischem Status (Chong & Whitelaw, 2004). Zugleich nutzen Eltern und Kinder dieser Bevölkerungsgruppe seltener gezielte Fördermaßnahmen. Das Wissen über die Art und Weise, wie sich kognitive, emotionale und soziale Fähigkeiten entwickeln und wie man diese Entwicklung fördern kann, hat somit eine unmittelbare Bedeutung für politisches Handeln.

Ziel der vorliegenden Stellungnahme ist es, den gegenwärtigen Wissensstand über Bildungsverläufe, soziale Teilhabe und die Bedingungen gelingender menschlicher Entwicklung aus unterschiedlichen Disziplinen zusammenzufassen. Im Weiteren wird für den Gegenstand der Stellungnahme der Begriff der *Sozialisation* verwendet. Er lenkt den Blick auf die Integration des Individuums in die Gesell-

schaft unter ökonomischen und sozialen Gesichtspunkten. Erfolgreiche Sozialisation zeigt sich u.a. in der sinnvollen und vollständigen Nutzung individueller Fähigkeiten in der Arbeitswelt, in der Gesundheit, der Lebenszufriedenheit und Lebensqualität des Einzelnen über die gesamte Lebensspanne. Sozialisation ist erfolgreich, wenn sie auch Kindern aus bildungsfernen Schichten Entwicklungschancen bietet und negative Konsequenzen in einer Gesellschaft verringert, die z.B. mit Jugend- und Langzeitarbeitslosigkeit oder im Extremfall mit Kriminalität einhergehen.

Ziel der Stellungnahme ist es, das überaus komplexe „Knäuel“ von Fakten und Wechselwirkungen biologischer und sozialer Faktoren zu entwirren, die einen Einfluss auf die Sozialisation des Einzelnen und damit auf die Gesellschaft als Ganzes haben (Abbildung 1-1). Dabei geht es nicht darum, spektakuläre Thesen zu formulieren, die einmal mehr eine hektische Reform des Bildungssystems anregen sollen. Im Gegenteil: Ziel ist es, die aktuellen Ergebnisse aus den unterschiedlichen Disziplinen kritisch darzustellen, zu integrieren, und zu erörtern, welche Empfehlungen sich aus ihnen für individuelle und gesellschaftliche Veränderungen ableiten lassen. Nicht zuletzt sollen Missverständnisse beseitigt werden, die sich allzu leicht bei nur oberflächlicher Betrachtung einzelner Befunde einstellen.

Berichtet werden Fakten im Sinne empirisch abgesicherter Erkenntnisse aus unterschiedlichen Wissenschaftsdisziplinen. Das Spektrum dieser Fakten ist breit gefächert. Es umfasst u.a. Bereiche der Genetik, der Entwicklungsneurobiologie und Entwicklungspsychologie, der Biologie und Psychologie des Lernens, der Soziologie, der Bildungsforschung, der Mikro- und Makroökonomie. Die sich daraus ergebende Bestandsaufnahme führt zu Überlegungen darüber, wie Bildungsangebote in frühen Lebensphasen gestaltet und verbessert werden können, um eine

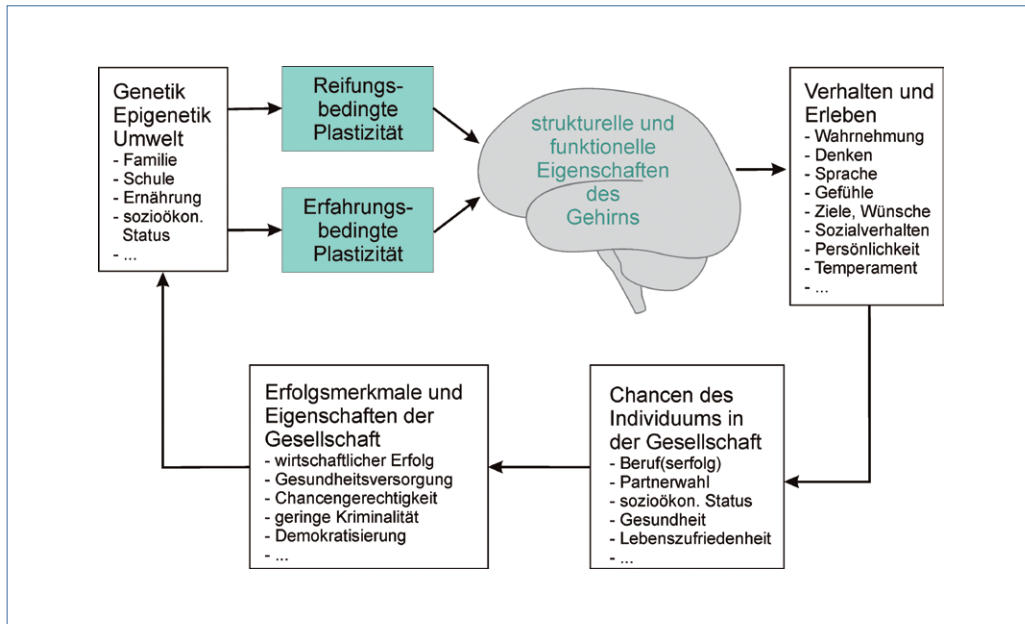


Abbildung 1-1 (Frank Rösler). Einflussfaktoren und Konsequenzen der Sozialisation. Strukturelle und funktionelle Eigenschaften des Gehirns bestimmen das Verhalten und Erleben eines Menschen (oben rechts). Dies drückt sich in der Wahrnehmung, der Sprache, dem Denken, in Gefühlen, Zielen und Wünschen, im Sozialverhalten und Temperament aus. Die Eigenschaften des Gehirn-Geist-Systems entwickeln sich aufgrund zweier grundlegender Mechanismen. Zum einen durch reifungsbedingte, zum anderen durch erfahrungsbedingte funktionelle und strukturelle Veränderungen des Gehirns (Plastizität). Diese Formen der Plastizität hängen gleichermaßen von genetischen, epigenetischen und umweltbedingten Einflüssen ab. Die unteren Verbindungswege des Diagramms deuten an, wie das Verhalten des Einzelnen seine Chancen in der Gesellschaft bestimmt (unten rechts) und wie dadurch zugleich auch im Miteinander der Individuen die Eigenschaften einer gesamten Gesellschaft beeinflusst werden (unten links). Diese Eigenschaften der Gesellschaft und Kultur beeinflussen ihrerseits die reifungs- und die erfahrungsbedingte Plastizität (oben links).

erfolgreiche Sozialisation zu erleichtern. Zugleich offenbart sie Forschungsdefizite, die überwunden werden müssen, damit aus ersten, vorläufigen Beobachtungen tragfähige Fakten werden.

Ein wichtiges Anliegen der Stellungnahme ist es, deutlich zu machen, dass bestimmte biologische und soziale Gegebenheiten unmittelbare Konsequenzen für die kindliche Sozialisation und die spätere Entwicklung des Einzelnen haben und sich daraus Auswirkungen für die gesamte Gesellschaft ergeben.

Einzelne wissenschaftliche Befunde sind in ihrem Aussagewert begrenzt. Erst die sorgfältige Bewertung ihres Geltungsbereichs sowie die Integration der Ergebnisse eines gesamten Forschungsfeldes lassen ausgewogene Aussagen und Empfehlungen zu. Die vorliegende Stellungnahme will als wissenschaftliche Expertise verstanden werden. Sie liefert keine Rezepte oder Allheilmittel aufgrund ein-

zelner Befunde. Vielmehr erläutert sie die Komplexität des Gegenstandsbereichs, sie weist darauf hin, welche Maßnahmen welche Wirkungen wahrscheinlich machen, sie zeigt Handlungsperspektiven auf, benennt Forschungsdefizite und versucht, Missverständnisse jenseits der Wissenschaft zu beseitigen, die mit mangelnder oder einseitiger Kenntnis der Fakten zusammenhängen.

1.1 Verknüpfungen zwischen unterschiedlichen Betrachtungsebenen

Die in Abbildung 1-1 dargestellten Beziehungen markieren Übergänge zwischen unterschiedlichen Betrachtungsebenen und Disziplinen – Psychologie, Biologie, Ökonomie, Pädagogik usw. Die Unterschiede betreffen dabei die in einer Disziplin untersuchten Forschungsgegenstände, insbesondere die Merkmale, die beeinflusst werden bzw. in denen sich Veränderungen zeigen, deren Verknüp-

fungen sowie schließlich die Perspektiven, die sich daraus für das wissenschaftlich begründete gesellschaftliche Handeln ergeben. Wie können die Ergebnisse so unterschiedlicher Forschungsebenen aufeinander bezogen werden?

Die *Psychologie* fragt, warum Menschen denken, wie sie denken, warum sie fühlen, wie sie fühlen, und warum sie handeln, wie sie handeln. Dazu verwendet sie ein großes methodisches Spektrum, zu dem auch gezielte Interventionen gehören. Erfasst werden sprachliche Äußerungen und das Verhalten, wobei über sprachliche Äußerungen auch Gefühle, Motive und sehr subjektive Aspekte des Erlebens zugänglich werden. Den Experimenten sind beim Menschen, nicht zuletzt aus ethischen Gründen, enge Grenzen gesteckt. Während die Einsicht, dass angeborene und erworbene Faktoren zur Ausprägung eines Merkmals beitragen, durch Beobachtung erlangt werden kann, ist es mit den Mitteln der Psychologie allein nicht möglich, diese Beobachtungen grundlegend mechanistisch zu untermauern. Aus diesem Grund werden z.B. mit Hilfe der Neurobiologie direkte Parameter der Gehirnaktivität erfasst, die es erlauben, komplexe Denkprozesse – auch solche, die nicht zu beobachtbarem Verhalten führen – zeitlich präzise zu erfassen. Sowohl die Debatten in der Psychologie als auch vor allem in der Öffentlichkeit rekurren implizit oder explizit auf Konzepte der Genetik und der Neurobiologie.

Die *Neurobiologie* erforscht Vorgänge und Veränderungen, die an den Bausteinen des Nervensystems stattfinden. Untersucht wird z.B., wie im Laufe der Entwicklung und durch die Interaktionen mit der Umwelt neue Nervenzellen entstehen, wie sich deren Verbindungen ändern oder wie sich genetisch vorgegebene Anlagen durch Umwelteinflüsse unterschiedlich herausbilden. So kann man etwa beobachten, dass sich die für das Sehen zuständigen Gebiete im Gehirn erst durch

die Interaktion mit der Umwelt entwickeln und dass Eigenschaften der Nervenzellen davon abhängen, in welcher Umwelt ein Organismus aufwächst (Blakemore & Cooper, 1970). Dabei zeigt sich zudem, dass diese „Prägung“ der Nervenzellen, der Erwerb grundlegender Filtereigenschaften, nur in bestimmten Zeitfenstern stattfinden kann (LeVay, Wiesel, & Hubel, 1981). Die Psychologie beobachtet in ähnlichen Situationen ebenfalls entwicklungs- und lernbedingte Effekte, betrachtet dabei aber Variablen des Verhaltens, also z.B. wie gut ein Kind zwischen verschiedenen Reizvorlagen unterscheiden kann oder ab wann im Laufe der Entwicklung dreidimensionale Objekte erkannt und unterschieden werden können. So hat man beobachtet, dass Kinder, die mit einer Linsentrübung geboren wurden (frühkindlicher Katarakt) und somit zunächst, bis zum Zeitpunkt einer erfolgreichen Operation, visuelle Informationen nur unvollständig verarbeiten konnten, in bestimmten visuellen Unterscheidungsleistungen dauerhaft eingeschränkt sind. Diese Einschränkungen lassen sich auch noch im Erwachsenenalter, also lange nach einer erfolgreichen Operation, nachweisen (Putzar, Goerendt, Lange, Rösler, & Röder, 2007). Solche Beobachtungen an Menschen mit angeborenen Sehbeeinträchtigungen zeigen eindrucksvoll, dass die Entwicklung spezifischer Leistungen beim Menschen von sensiblen Zeitfenstern abhängt und an neuronale Veränderungen gekoppelt ist. Wenn frühzeitig operiert und die Linsentrübung beseitigt wird, können die im Verhalten sichtbaren Folgen verringert bzw. ganz vermieden werden. Beide Untersuchungsstränge, die der Neurobiologie einerseits und die der Psychologie andererseits, weisen somit ganz ähnliche und konvergierende Effekte nach und vermitteln so Einsicht in ein grundlegendes Entwicklungsphänomen. Ähnliches gilt für elementare Prinzipien des Lernens. Eric Kandel erhielt den Nobelpreis für seine bahnbrechenden Arbeiten zu den zellulären Mechanismen von Lernen und Gedächtnis, die er am Kalifornischen See-

hasen *Aplysia californica*, einem sehr einfachen Organismus mit äußerst begrenztem Verhaltensrepertoire, durchgeführt hat. Diese zellulären Mechanismen gelten aber auch beim Menschen. Sie stehen dort allerdings in einem sehr viel komplexeren Kontext und müssen dann in ihrer genaueren Ausprägung mit z.T. anderen Methoden untersucht werden.

Trotz konvergierender Befunde darf nicht übersehen werden, dass eine vollständige, in allen Schritten nachvollziehbare Übersetzung der Befunde und Begriffe der einen Beschreibungsebene (z.B. der molekularen Neurobiologie) in die einer anderen Beschreibungsebene (z.B. der Psychologie) derzeit oft (noch) nicht vollständig möglich ist. Dies stellt die Forschungsergebnisse jedoch nicht grundsätzlich in Frage, denn aufgrund konvergierender Befunde aus verschiedenen Wissenschaften lassen sich Hypothesen über Ursache-Wirkungs-Beziehungen und über wünschenswerte Interventionen ableiten.

So ist z.B. in vielen psychologischen und pädagogischen Untersuchungen nachgewiesen worden, dass die frühkindliche Umwelt, insbesondere der Umgang der Mutter mit ihrem Kind und der soziale Status der Familie, in der ein Kind aufwächst, nachhaltige Auswirkungen auf seine intellektuellen und sozialen Kompetenzen haben kann (Noble, McCandliss, & Farah, 2007). Günstige Bedingungen in der Kindheit können die Stressresistenz und Explorationsfreudigkeit eines Menschen lebenslang positiv beeinflussen (Caspi et al., 2003a). Solche Verhaltens-effekte gehen, biologisch betrachtet, mit Veränderungen der genetischen Expression und mit Veränderungen der Funktionsweise bestimmter Hirnareale einher (Zhang & Meaney, 2010). In ökonomischen und soziologischen Studien konnte nachgewiesen werden, dass eine Steigerung des sozioökonomischen Erfolgs einer Gesellschaft mit einer Steigerung der

durchschnittlichen intellektuellen Kompetenzen der nachwachsenden Generation einhergeht und dass die durchschnittliche intellektuelle Leistungsfähigkeit der Schulabgänger mit der Höhe des wirtschaftlichen Erfolgs einer Gesellschaft, z.B. ausgedrückt im Bruttoinlandsprodukt, zusammenhängt (Jones & Schneider, 2010). Durch die Zusammenschau dieser zunächst ganz unterschiedlichen Untersuchungsansätze können übergreifende Wirkungszusammenhänge und wahrscheinliche Ursache-Wirkungs-Wege erschlossen werden. Die Befunde legen folgenden Wirkungsweg nahe: Höherer Sozialstatus und bessere wirtschaftliche Bedingungen in der Familie ermöglichen eine verbesserte Nutzung intellektueller Ressourcen, dies führt zu einer Steigerung des wirtschaftlichen Erfolgs einer Gesellschaft und damit, rückgekoppelt, zu einer Verbesserung der wirtschaftlichen Bedingungen der einzelnen Familie, wovon dann die nächste Generation profitieren wird. Zwar sind die Übergänge zwischen den verschiedenen Beobachtungsebenen zumeist nicht durch exakte Kausalketten, sondern oft nur durch korrelative Zusammenhänge belegt. Dennoch legen solche konvergierenden Befunde sehr nachdrücklich Maßnahmen nahe, mit denen z.B. intellektuelle Ressourcen des Individuums wie die einer gesamten Gesellschaft am besten aktiviert werden können.

1.2 Interventionen: Auswirkungen auf Individuen und Gruppen

Die grundlegende Idee vieler Studien ist, zu überprüfen, wie sich eine bestimmte Intervention auf ein Leistungsmaß in einer Gruppe von Probanden auswirkt. Es wurde z.B. vielfach untersucht, ob sich kognitive Grundfähigkeiten durch gezielte Trainingsmaßnahmen im frühen Kindesalter steigern lassen. Solche Untersuchungen zeigen sehr oft bedeutsame Effekte für die Gruppe, die jedoch nicht zwingend für jedes Individuum gelten

müssen. Abbildung 1-2 zeigt beispielhaft ein Ergebnismuster. Dort sieht man, dass durch eine Intervention der Mittelwert der Gruppe von 97,5 auf 105 gesteigert wurde. Nicht alle Individuen (A, B, C, D) folgen jedoch notwendigerweise gleichermaßen diesem Mittelwerttrend. In dem fiktiven Beispiel ist dargestellt, dass der Zuwachs von der ersten zur zweiten Messung mit steigendem Ausgangswert zunimmt (der sog. Matthäus-Effekt: „Denn wer hat, dem wird gegeben“, Mt 25,29). Je besser der Ausgangswert, umso größer ist der Gewinn, den das Individuum von der Maßnahme hat. Individuum A mit dem geringsten Ausgangswert profitiert überhaupt nicht, Individuum D mit dem höchsten Ausgangswert am stärksten.

Für Gruppen nachgewiesene Veränderungen lassen also nicht zwangsläufig Rückschlüsse für *jedes* Individuum zu. Ein bestimmtes Trainingsangebot in der frühen Entwicklung – z.B. Fremdsprachenunterricht in einer für die Sprachentwicklung kritischen Phase – kann die Leistungsfähigkeit einer Gruppe von Personen gleichen Alters deutlich steigern, deren Chancen verbessern und somit mittelbar auch volkswirtschaftlichen Nutzen haben. Dabei können schon vergleichsweise kleine Effekte bedeutsame Auswirkungen haben. Schätzungen legen nahe, dass eine Steigerung des durchschnittlichen intellektuellen Niveaus einer Nation um wenige IQ-Punkte das jährliche Bruttonationaleinkommen bzw. das durchschnittliche Lohnniveau um einige Prozentpunkte steigern kann (Jones & Schneider, 2006; Jones & Schneider, 2010). Das gilt im Sinne eines statistischen Mittels für die gesamte Gruppe und heißt natürlich nicht, wie in Abbildung 1-2 veranschaulicht, dass jedes Individuum von einer solchen Maßnahme gleichermaßen profitiert.

Bei der Bewertung von Forschungsergebnissen zur Sozialisation gilt es also immer zu unterscheiden, welche Folgen

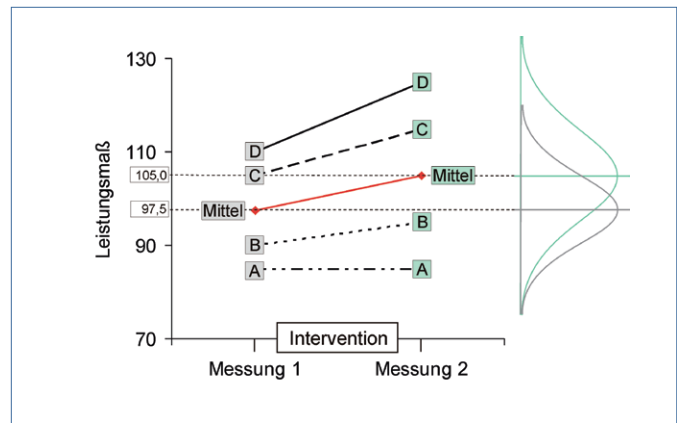


Abbildung 1-2 (Frank Rösler). Fiktive Daten zur Illustration von interventionsbedingten Veränderungen in einer Gruppe und bei einzelnen Individuen. Zwischen den Messungen 1 und 2 erfolgte eine leistungssteigernde Intervention. Diese führt in der hier gezeigten Experimentalgruppe zu einer Erhöhung der durchschnittlichen Leistung der Gruppe, d.h. des Mittelwerts von der ersten zur zweiten Messung, während in einer Vergleichsgruppe ohne Intervention (nicht dargestellt) der Mittelwert von der ersten zur zweiten Messung gleich geblieben ist. Die vier gezeigten Individuen profitieren jedoch unterschiedlich von der Intervention. Je größer der Ausgangswert zum Zeitpunkt der ersten Messung, umso größer ist der Gewinn. Person A profitiert überhaupt nicht, Person D am meisten. Rechts sind die fiktiven Häufigkeitsverteilungen der verschiedenen Werte für die beiden Messzeitpunkte dargestellt. Man erkennt, dass es auch Personen gibt, deren Leistungen nach der Intervention unterhalb des Mittelwerts der Gruppe vor der Intervention liegen, und umgekehrt auch Personen, deren Leistungen bereits vor der Intervention deutlich über dem Mittelwert der Gruppe nach der Intervention lagen. Durch die Intervention werden nicht nur das durchschnittliche Niveau (der Gruppenmittelwert), sondern auch die Unterschiede innerhalb der Gruppe (die Varianz) vergrößert.

sich daraus für eine Gruppe ergeben, z.B. im Sinne einer durchschnittlichen Verbesserung, und welche Folgerungen sich daraus für das einzelne Individuum ableiten lassen. Verbesserungen der Entwicklungsbedingungen führen in der Regel zu einer größeren Bildungsgerechtigkeit und einer Steigerung des Wohlstands. Dies impliziert aber nicht, dass Unterschiede zwischen Individuen beseitigt werden. Veränderungen des Mittelwerts führen nicht zu einer Beseitigung von Varianz zwischen Personen!

Analoges gilt für andere Bereiche, z.B. bei der Bewertung von Risiken aufgrund genetischer oder umweltbedingter Faktoren (siehe Abschnitt 2.5, Genetik). Auch dort ist zwischen der individuellen und der Gruppenperspektive zu unterscheiden.

1.3 Vorschau, Themen und Grenzen der Stellungnahme

In Kapitel 2 werden einige grundlegende Erkenntnisse über reifungs- und erfahrungsbedingte Veränderungen des Gehirns aus psychologischer und neurobiologischer Sicht dargestellt. Zudem wird die enge Interaktion von anlagebedingten Prädispositionen und erfahrungsbedingten Entwicklungsprozessen erläutert. Diese Erkenntnisse bilden die Grundlage für die in den nachfolgenden Kapiteln behandelten spezifischen Sozialisations- und Entwicklungsphänomene in den Bereichen *Sprache* (Kapitel 3), *kognitive Grundfähigkeiten* (Kapitel 4) sowie *emotionale und motivationale Kompetenzen* (Kapitel 5). Kapitel 6 erläutert *ökonomische und soziologische Konsequenzen*, die sich aus unterschiedlich erfolgreichen individuellen Sozialisationsprozessen und Interventionen ergeben können. In Kapitel 7 werden *Empfehlungen und Forschungsdefizite* zusammengefasst und in Kapitel 8 werden tabellarisch falsche Vorstellungen und Thesen den Fakten sowie Folgerungen gegenübergestellt.

Ziel der Stellungnahme ist es, empirisch abgesicherte Ergebnisse zur Sozialisationsforschung aus den Neurowissenschaften, der Psychologie, der Soziologie und der Ökonomie zu präsentieren, aus denen sich Empfehlungen für Akteure in der Politik ableiten lassen. Ein weiteres Ziel ist es, diese empirisch abgesicherten Befunde für eine breitere Öffentlichkeit zu referieren, um über grundlegende Prinzipien der regulären Entwicklung und Sozialisation aufzuklären und dazu beizutragen, fehlerhafte Vorstellungen und Vorurteile abzubauen.

Es werden dabei nur belastbare Befunde berichtet, d.h. es werden Ergebnisse referiert, zu denen die Autorinnen und Autoren profundes Wissen einbringen konnten, die bereits mehrfach repliziert wurden und mittlerweile zum Standardwissen zählen sollten. Definitiv nicht berücksichtigt wurden Befunde, die nicht den Weg in begutachtete Fachzeitschriften gefunden haben und die daher in der Regel als nicht hinreichend gesichert anzusehen sind.

Nicht behandelt werden in der Stellungnahme klinisch-medizinische Untersuchungen zu Entwicklungsstörungen und psychischen Erkrankungen des Kindes- und Jugendalters, die spezifische Interventionsmaßnahmen erfordern (z.B. Medikation, Psychotherapie).

Die Stellungnahme liefert keine unmittelbaren Handlungsanweisungen, wie sich pädagogisches Fachpersonal und Eltern in bestimmten Kontexten verhalten sollten. Solche praxisbezogenen Empfehlungen bis hin zur Didaktik ergeben sich zwar nahezu zwangsläufig aus den allgemeinen Empfehlungen, sie müssen jedoch immer auf die jeweiligen Randbedingungen abgestimmt werden, u.a. auf verfügbare zeitliche, finanzielle und personelle Ressourcen. Eine konkrete Umsetzung der Empfehlungen in didaktische Richtlinien, Curricula oder Gesetzesvorlagen sollte daher von den jeweiligen Entscheidungsträgern und in enger Abstimmung mit den davon betroffenen Personen und Organisationen geleistet werden.

2 Entwicklung, Lernen, Neuroplastizität, Erbe und Umwelt

- Lernen und die damit einhergehenden Veränderungen im Gehirn, d.h. neuroplastischen Veränderungen, sind über die gesamte Lebensspanne möglich.
- Die Entwicklung bestimmter Funktionen ist an sensible bzw. kritische Perioden gebunden, in denen einzelne Strukturen des Nervensystems besonders empfänglich für Umwelterfahrungen sind.
- Fehlen in solchen kritischen Perioden die adäquaten Umwelterfahrungen für eine Funktion, so kann sich diese nur noch schwer, manchmal gar nicht mehr voll entwickeln. Dies gilt u.a. für elementare Wahrnehmungsfunktionen (z.B. für Sehen und Hören), für die Sprache, aber auch für die Ausbildung von Intelligenz und anderen Persönlichkeitsmerkmalen.
- Atypische Entwicklungsverläufe aufgrund biologischer oder sozialer Einschränkungen lassen sich durch Verhaltensinterventionen verändern. Allerdings ist das „Nachlernen“ von Funktionen und Leistungen, die nicht bis zum Abschluss der für sie relevanten kritischen Perioden erworben wurden, erheblich aufwändiger, häufig unvollständig und zudem an andere Hirnstrukturen gebunden als bei einer normalen Entwicklung.
- Entwicklung resultiert aus einer kausal nicht trennbaren Interaktion genetischer Prädispositionen und Umwelterfahrungen. Durch die Umwelterfahrungen werden mittels sogenannter epigenetischer Mechanismen Erbinformationen entweder aktiviert oder in ihrer Expression blockiert, d.h., weder sind es allein die Gene noch die Umwelterfahrungen, die zur Ausbildung eines Verhaltensmerkmals führen.
- Epigenetische Einflüsse, also durch Umwelteinflüsse bedingte Veränderungen der genetischen Expression, die vorgeburtlich oder in der frühesten Kindheit stattfinden, sind über die gesamte Lebensspanne wirksam und haben möglicherweise auch Auswirkungen auf die folgende Generation.

„Was Hänschen nicht lernt, lernt Hans nimmermehr“ und „Zum Lernen ist es nie zu spät“. Dies sind *die* beiden Volksweisheiten, die man immer wieder hört, wenn es um Lernen, Schule, Sozialisation und Entwicklung geht. Die Thesen markieren einen scheinbaren Widerspruch, der sich auflöst, wenn man Ergebnisse aus den Neurowissenschaften, insbesondere der Psychologie und der Neurobiologie, genauer betrachtet. Dann zeigt sich nämlich, dass Lernen nicht gleich Lernen ist. Manche Fähigkeiten können nur während enger Entwicklungszeitfenster erworben werden (in kritischen Perioden), andere werden in einem Lebensabschnitt

besonders effektiv erworben (während sensibler Phasen), und wiederum andere Fähigkeiten und Fertigkeiten können ein ganzes Leben lang erlernt oder verändert werden. Um diese Unterschiede besser einordnen zu können, muss man genauer betrachten, was mit Lernen und den dazugehörigen biologischen Grundlagen gemeint ist.

Lernen, Wissenserwerb, Konditionierung, Training – all das sind Begriffe, die Verhaltensänderungen umschreiben. Sie kennzeichnen die Tatsache, dass Lebewesen Erfahrungen als Gedächtnisinhalte speichern und aufgrund dessen ihr Ver-

halten an veränderte Umweltbedingungen möglichst günstig anpassen können. Die durch Lernen ausgelösten Verhaltensänderungen sind vielfältig. Es können

- neue, bisher nicht vorhandene Verhaltensweisen und Fertigkeiten erworben,
- bereits vorhandene Handlungen und Fertigkeiten schneller und präziser ausgeführt,
- Verhaltenspräferenzen verändert oder
- unerwünschte Verhaltensweisen eliminiert werden.

Dieses breite Spektrum der Anpassung lässt sich in allen Verhaltensbereichen beobachten,

- bei einfachsten Konditionierungen (die z.B. beim Sauberkeitstraining oder dem Erwerb von Essgewohnheiten bedeutsam sind),
- beim Erwerb motorischer Fertigkeiten (z.B. Laufen, Radfahren),
- beim Erwerb komplexer Wissenseinheiten (z.B. dem Erlernen einer Sprache oder beim Verstehen und Anwenden mathematischer Formeln),
- beim Erwerb von Kompetenzen der Selbststeuerung (z.B. dass man nicht immer die unmittelbar und leicht erreichbaren Ziele verfolgt, sondern auch die langfristigeren und schwerer erreichbaren Ziele).

Dem psychologischen Konzept des Lernens als Verhaltensänderung entspricht in der Neurobiologie das Konzept der „Neuroplastizität“ (oft verkürzt mit Plastizität bezeichnet). Neuroplastizität beschreibt die grundlegende Eigenschaft von Nervensystemen, ihre funktionelle und strukturelle Organisation an veränderte Anforderungen anpassen zu können. Solche plastischen Veränderungen betreffen unterschiedliche Organisationsebenen eines Nervensystems (Moleküle, Zellen, Zellverbände), wobei sich die Veränderungen der Organisationsebenen gegenseitig bedingen.

Man könnte meinen, dass es sich mit Verhaltensänderungen, die die Psychologie beschreibt, und deren biologischen Grundlagen, die Gegenstand der Neurobiologie sind, ähnlich verhält wie mit der Soft- und Hardware eines Computers. Das aber ist nicht richtig. Eine Trennung zwischen Hard- und Software, so wie wir sie beim Computer kennen, gibt es im Gehirn nicht. Lernen in der frühen Kindheit ebenso wie im späteren Leben bedeutet immer, dass sich mit dem Verhalten und Erleben auch das Nervensystem ändert, also die Verschaltungen und die Eigenschaften der Zellen im Gehirn. Während man beim Computer einerseits zwischen der Struktur des Systems, den Bausteinen, und andererseits seiner Funktion, den Programmen, unterscheiden kann, geht dies beim Gehirn-Geist-System nicht. Verhaltensänderungen, die einer Funktionsänderung entsprechen, gehen einher mit Veränderungen der neuronalen Architektur: Verbindungswege werden verändert, neue Nervenzellen werden eingebaut, Eigenschaften vorhandener Nervenzellen werden modifiziert. Funktionale Änderungen des Gehirns sind also zwingend mit strukturellen Änderungen verbunden und umgekehrt. Die Fachwelt spricht daher mittlerweile auch bei der Beschreibung der Bauelemente und der funktionalen Eigenschaften des Gehirn-Geist-Systems nicht von Hard- und Software, sondern von „Wetware“ (Englisch: wet = nass). Damit sind die Nervenzellen des Gehirns, deren molekularbiologische Eigenschaften sowie deren elektrische und chemische Interaktionen gemeint. Sie bestimmen gleichermaßen Struktur und Funktion des Gesamtsystems. *Um also die kindliche Entwicklung und Lernen im späteren Leben zu verstehen und durch Interventionen in eine günstige Entwicklungsrichtung beeinflussen zu können, ist es notwendig, auch die biologischen Grundlagen von Lernen und Entwicklung zu erforschen und deren Gesetzmäßigkeiten zu berücksichtigen.* Dies ist besonders wichtig, weil manche

entwicklungsbedingten Verhaltensänderungen an bestimmte kritische Zeitfenster gekoppelt sind, in denen bevorzugt Veränderungen der „Wetware“ stattfinden können (siehe Kasten 2-1 und 2-2).

Während Lernen auf der Verhaltensebene immer mit einer plastischen Veränderung im Zentralnervensystem einhergeht, muss das für die umgekehrte Richtung nicht unbedingt gelten. Veränderungen im Gehirn können, müssen aber nicht unmittelbar im beobachtbaren Verhalten sichtbar werden. Manchmal folgen Verhaltensänderungen erst mit einer gewissen zeitlichen Verzögerung. Man spricht dann in der Psychologie von latentem Lernen, in der Neurobiologie von einem „Sleeper“-Effekt. Auf zellulärer Ebene gilt allerdings, dass jede strukturelle Änderung auch eine funktionelle Änderung impliziert und umgekehrt jede funktionelle Änderung mit einer – wenn auch möglicherweise sehr kleinen – strukturellen Änderung einhergeht. Struktur und Funktion sind untrennbar miteinander verwoben.

2.1 „Was Hänschen nicht lernt, lernt Hans nimmermehr“

Viele Studien, die Lernen in der Kindheit und Lernen im Erwachsenenalter verglichen haben, zeigen Unterschiede zwischen diesen Lebensphasen. Beim Lernen in frühen Entwicklungsphasen wird ein höheres Endniveau erreicht und es wird auch schneller und effizienter gelernt (gleiches Training führt zu größeren Gewinnen). Diese Befunde sprechen insgesamt für die Volksweisheit „Was Hänschen nicht lernt, lernt Hans nimmermehr“. Dabei ist es aber nicht einfach so, dass in der frühen Kindheit generell besser gelernt wird als im Erwachsenenalter, die Lernfähigkeit also unspezifisch über die Lebensspanne abnimmt. Vielmehr gibt es *Entwicklungsfenster* oder *sensible Phasen*, innerhalb welcher Erfahrungen besonders

stark die funktionelle und strukturelle Gehirnorganisation beeinflussen. Zudem gibt es sogenannte *Kritische Perioden* – eine Sonderform sensibler Phasen – in denen bestimmte Umweltangebote vorhanden sein müssen, damit ein typischer Entwicklungsverlauf überhaupt eintritt. Fehlen diese Umweltangebote, so entwickeln sich manche Funktionen gar nicht oder nur unzureichend. Nach Abschluss der kritischen Periode können Veränderungen im Gehirn, die durch atypische Erfahrungen eingetreten sind, nicht mehr rückgängig gemacht werden. Die typische Ausformung einzelner Funktionen kann zu einem späteren Zeitpunkt dann auch in „normalen“ Lernumwelten nicht mehr nachgeholt werden.

Besonders gut belegt sind sensible Phasen bzw. kritische Perioden beim Menschen für elementare Wahrnehmungsleistungen im Seh- und Hörsystem (Kasten 2-1) sowie für den Spracherwerb (siehe Kapitel 3). Zahlreiche experimentelle Studien, die mit ganz unterschiedlichen Spezies durchgeführt wurden, erlauben den Schluss, dass solche sensiblen Phasen auch für andere Funktionsbereiche gelten, z.B. für die Entwicklung emotionaler Stabilität, die Ausbildung von Stressresistenz (Zhang & Meaney, 2010), die Entwicklung der Selbstregulation (Bakermans-Kranenburg & van IJzendoorn, 2011) oder die Entwicklung des Immunsystems (Coe, Kramer, Kirschbaum, Netter, & Fuchs, 2002) (Kasten 2-2).

2.2 Gehirnentwicklung und die Rolle von Erfahrung

Die funktionelle und strukturelle Entwicklung des Zentralnervensystems umfasst Differenzierungs-, Selektions- und Wachstumsprozesse. Zum Zeitpunkt der Geburt ist beim Menschen die Grundstruktur des Zentralnervensystems ausgebildet. Die meisten Neurone werden vor der Geburt gebildet. Nur in einigen

Kasten 2-1: Die Bedeutung sensibler Phasen und kritischer Perioden veranschaulicht am Beispiel angeborener und erworbener Störungen des Sehsystems

Angeborene und erworbene Blindheit

Geburtsblinde machen zwangsläufig atypische Erfahrungen. Sie können die räumlichen Eigenschaften ihrer Umwelt nur hören und ertasten. Bei diesen Menschen passt sich das neuronale System an die so veränderten Bedingungen an. Die Plastizität des Systems ermöglicht z.B. kompensatorische Leistungsverbesserungen. Blinde Menschen entwickeln u.a. ein besseres auditives Kurz- und Langzeitgedächtnis für Umweltgeräusche und Stimmen, eine präzisere Schalllokalisation und eine schnellere auditive Sprachwahrnehmung. All diese Leistungsänderungen gehen mit spezifischen Veränderungen neuronaler Systeme einher. Z.B. übernehmen die Gebiete des Gehirns, die bei Sehenden für das Sehen zuständig sind, bei Geburtsblinden teilweise andere Leistungen (Röder, Rösler, & Neville, 2002). Setzt eine Blindheit erst später ein, nachdem die neuronalen Systeme durch Seheingänge bereits geformt wurden, kann sich das System nicht mehr so verändern wie bei Geburtsblinden. Z.B. lassen sich bei spät erblindeten Menschen, anders als bei Geburtsblinden, keine oder nur geringe Verbesserungen des Langzeitgedächtnisses nachweisen (Röder & Rösler, 2003).

Häufig beobachtet man bei blinden Menschen dennoch unabhängig von deren Erblindungsalter vergleichbare kompensatorische Leistungen. Z.B. verbessern geburtsblinde und spät erblindete Menschen gleichermaßen ihre Fähigkeit, Schallquellen zu orten. Auf den ersten Blick könnte man daraus schließen, dass sich die dafür zuständigen neuronalen Systeme auch noch später anpassen können. Dies ist aber nicht der Fall, vielmehr basiert die gleiche Leistung bei geburtsblinden und spät erblindeten Menschen auf einer Reorganisation ganz unterschiedlicher neuronaler Systeme (Fieger, Röder, Teder-Salejarvi, Hillyard, & Neville, 2006). Dies lässt sich mit neurowissenschaftlichen Methoden nachweisen, die die Hirnaktivität direkt messen (z.B. Elektroenzephalographie und funktionelle Kernspintomographie). Gleiches oder ähnliches Verhalten kann also durch das Zusammenspiel unterschiedlicher neuronaler Systeme hervorgebracht werden.

Vorübergehende Störungen des Sehsystems (Katarakt)

Es gibt Kinder, die aufgrund einer beidseitigen, vollständigen Linsentrübung (sog. Katarakte) blind geboren werden. Die defekten Linsen werden in der Regel bis zum Ende des ersten Lebensjahres chirurgisch entfernt und durch Brillen oder künstliche Linsen kompensiert. Bei diesen Personen lässt sich untersuchen, welche perzeptuell-kognitiven Funktionen danach noch erlernt werden. Die vergleichsweise kurz erscheinende Deprivation des Sehsystems von nur wenigen Monaten hat bereits massive Auswirkungen auf komplexe Sehfunktionen, z.B. das Erkennen von Gesichtern (Le Grand, Mondloch, Maurer, & Brent, 2004). Dies ist erstaunlich, da sich die Gesichtserkennung bei gesunden Kindern bis in die späte Kindheit hinein weiter verbessert und sich auch bei den Katarakt-Patienten basale Sehfunktionen, wie die Sehschärfe, relativ gut entwickeln. Man vermutet, dass die atypische Organisation in der frühen Kindheit erst zu einem späteren Zeitpunkt sichtbar wird.

An dem Modell der Katarakt-Patienten kann man auch sehr gut erkennen, dass eine atypische Erfahrung nicht nur das deprivierte System an sich verändert, sondern auch andere, damit interagierende Systeme. Z.B. gelingt es ehemaligen Katarakt-Patienten im Erwachsenenalter nicht mehr so leicht, das, was sie hören, mit dem in Beziehung zu setzen, was sie sehen. Normal sehende Menschen können durch die Beobachtung der Lippenbewegungen eines Gesprächspartners das Verstehen von Sprache beträchtlich verbessern. Dies hilft vor allem in Situationen mit vielen Hintergrundgeräuschen, die die Stimme des Sprechers überdecken. Personen, die fünf Monate oder länger nach der Geburt aufgrund einer angeborenen Linsentrübung blind waren, profitieren dagegen nicht vom Sehen der Lippenbewegungen, obwohl sie diese erkennen können (Putzar et al., 2007). Eine Messung der Gehirnaktivität hat gezeigt, dass die Gebiete im Schläfenlappen, in denen Hör- und Seheingänge normalerweise zusammengefügt werden, bei Personen, die mit einer beidseitigen Linsentrübung (Katarakt) geboren wurden, nicht auf Sehinformation reagieren (Putzar et al., 2010). Dies ist erstaunlich, da diese Personen zum Zeitpunkt der Untersuchung das Erwachsenenalter erreicht hatten und damit teilweise mehr als zwei Jahrzehnte auf Sehinformationen zugreifen konnten. Interessanterweise werden genau die Areale, die Seh- und Höreindrücke bei sehenden Menschen zusammenfügen und die bei Katarakt-Patienten nicht durch Sehinformation ansprechbar sind, bei geburtsblinden Menschen stärker als bei sehenden Menschen für die Verarbeitung von Stimmen genutzt. Das Fehlen von Seheingängen führt bei geburtsblinden Personen also dazu, dass die neuronalen Systeme für die Personenerkennung einem anderen Entwicklungspfad folgen. Bei Personen mit angeborener Linsentrübung ist die Seherfahrung nach einer Operation zu spät verfügbar, um das System noch reorganisieren und damit auf den typischen Entwicklungspfad bringen zu können.

Hirngebieten, die für die Gedächtnisbildung wichtig sind, entstehen auch noch nach der Geburt bis ins hohe Erwachsenenalter durch Teilung von Stammzellen neue Neurone („adulte“ Neurogenese, Kempermann, 2011). Sowohl für die adulte wie auch die vorgeburtliche Nervenzellbildung gilt, dass zunächst ein Überschuss an Nervenzellen gebildet wird. Das langfristige Überleben und die Vernetzung der schließlich verbleibenden Zellen werden aktivitäts- und erfahrungsabhängig reguliert.

Diese Entwicklungsprozesse finden für verschiedene Hirnareale und Funktionen zu unterschiedlichen Zeitpunkten statt. Um diese neuronalen Selektions-, Wachstums- und Ausdifferenzierungsprozesse in Gang zu setzen, sind angemessene Umwelterfahrungen *zwingend* notwendig. Damit eine bestmögliche Anpassung an die Lebensumgebung gelingt, müssen diese Erfahrungen in Art, Differenziertheit und Komplexität den zu erwartenden Herausforderungen entsprechen. Das Nervensystem „erwartet“ Umweltreize, damit sich genetisch angelegte Strukturen entwickeln. Fehlen diese Erfahrungen oder werden nur eingeschränkte Erfahrungen gemacht, so entwickeln sich die neuronalen Verschaltungen atypisch und dies geht in der Regel mit funktionalen Einschränkungen einher, die gar nicht bzw. nicht vollständig reversibel sind.

Die funktionelle Ausdifferenzierung vieler neuronaler Systeme hängt dabei von spezifischen Erfahrungen ab, für die diese Netzwerke ausschließlich oder vor allem während bestimmter Entwicklungszeitfenster besonders sensibel sind. Die Erfahrung prägt die neuronalen Systeme dann für die jeweilige Umwelt in spezifischer Weise. „Prägen“ heißt, dass die durch die Umwelt aktivierten Neurone und deren Verbindungen etabliert und weiter ausgebaut werden; nicht-aktivierte Neurone und Verbindungen werden dagegen eliminiert oder gehemmt.

Z.B. können Kinder in den ersten Lebensjahren jede natürliche Sprache erlernen. Welche sie lernen, hängt davon ab, wo sie aufwachsen und welche Sprache ihre Umgebung spricht. Erfährt das Kind gar keinen Sprachinput, z.B. weil es gehörlos geboren wurde und seine Eltern keine Gebärdensprache beherrschen, so verkümmert die Anlage für das Erlernen einer Sprache, da der erforderliche Entwicklungsprozess gar nicht aktiviert wird. Gehörlose Menschen, die nach der Geburt keine Gebärdensprache erlernt haben, können später zwar immer noch eine Schriftsprache oder eine Gebärdensprache erwerben, aber immer nur mit Defiziten im Vergleich zu jenen Kindern, die von Anbeginn mit Gebärdensprache aufgewachsen sind (Mayberry, Lock, & Kazmi, 2002). Sie schneiden auch beim Verstehen der Schriftsprache schlechter ab als gehörlose Menschen, die von Geburt an eine Gebärdensprache erlernt haben.

Zeitgerechte natürliche Spracherfahrungen formen das Sprachverarbeitungssystem also in ganz spezifischer Weise. Trifft auf ein normal entwickeltes System eine Zweitsprache (z.B. eine Fremdsprache, die außerhalb der Familie gesprochen oder später in der Schule erworben wird, oder bei gehörlosen Menschen die Schriftsprache), dann kann das durch eine Erstsprache geformte System seine Lernfähigkeit nutzen und die Zweitsprache erwerben. Ohne jegliche Erfahrung mit Sprache ist die Lernfähigkeit der assoziierten neuronalen Systeme jedoch so stark reduziert, dass häufig nur noch ganz unzureichende Sprachfertigkeiten erworben werden können (z.B. gehörlose Menschen, die in der frühen Kindheit keine Gebärdensprache erworben haben).

Abbildung 2-1 illustriert die altersabhängige Lernplastizität anhand einer Landschaftsmetapher (Knudsen, 2004; Waddington, 1957). Erfahrungen wirken auf die Ausbildung des Nervensystems wie eine Kugel, die über ein weiches Gelände

rollt, dabei einen bestimmten Weg nimmt und immer tiefer einsinkt. Bei der Geburt sind viele neuronale Verschaltungsmöglichkeiten angelegt. Spezifische Erfahrungen bedingen danach eine funktionelle Spezifizierung und Ausformung neuronaler Systeme (in Abbildung 2-1 symbolisiert durch die Landschaft), die sich immer mehr stabilisieren. Am Anfang kann die Kugel je nach den von außen wirkenden Kräften ganz unterschiedliche Wege einschlagen, d.h. das Nervensystem kann sich sehr unterschiedlich ausformen. Je weiter sich die Kugel aber voranbewegt, umso tiefer sinkt sie ein, d.h. umso festgelegter sind neuronale Strukturen. Veränderungen sind möglich, aber nur innerhalb festgelegter Grenzen (Abbildung 2-1 (a)).

Die Landschaftsmetapher beschreibt Entwicklung als einen Prozess bedingter Abhängigkeiten. Jeder weitere Entwicklungsschritt basiert auf den vorherigen. Die große anfängliche Plastizität des Nervensystems erlaubt eine bestmögliche Anpassung an die jeweilige Umwelt und die Abnahme der Plastizität über die Entwicklung garantiert ein optimales Funktionieren in der vorhandenen Umwelt. Die Reduktion der Plastizität im Erwachsenenalter kann demnach ebenfalls als eine Anpassungsleistung verstanden werden, denn sie ermöglicht eine Stabilisierung der Austauschbeziehungen mit der sozialen und dinglichen Umwelt. Atypische Erfahrungen in frühen sensiblen Phasen können eine ganz andere

Ausformung des Nervensystems und, damit einhergehend, veränderte Funktionen bedingen. Die Kugel folgt einer anderen Bahn und schreibt damit einen anderen Entwicklungsweg fest (Abbildung 2-1 (b)). Solche atypischen Verläufe lassen sich besonders eindrucksvoll an Extremfällen studieren, z.B. Personen, die blind oder taub geboren werden, oder denen in den ersten Lebensmonaten (-jahren) verlässliche Betreuungspersonen fehlen (Kasten 2-1; Pavan & Röder, 2012).

Sensible Phasen oder kritische Perioden in der menschlichen Entwicklung bedeuten auch, dass bei einer atypischen Erfahrung im Mutterleib oder nach der Geburt typische Erfahrungen das System nicht mehr vollständig zu einer „typischen“ Struktur und Funktion reorganisieren können, zumindest dann nicht, wenn die Entwicklung über einen kritischen Punkt hinaus vorangeschritten ist (Abbildung 2-1 (c)). Beim Menschen lassen sich solche atypischen und irreversiblen Entwicklungen beispielhaft bei Personen nachweisen, die aufgrund eines Defektes nach der Geburt für eine begrenzte Zeit atypischen Umwelterfahrungen ausgesetzt waren. Dies gilt z.B. für Kinder, die mit einer Linsentrübung (Katarakt) geboren wurden. Diese Kinder werden zwar relativ früh operiert und machen danach in ihrem weiteren Leben normale Seherfahrungen. Dennoch lassen sich bei ihnen auch noch im Erwachsenenalter deutliche

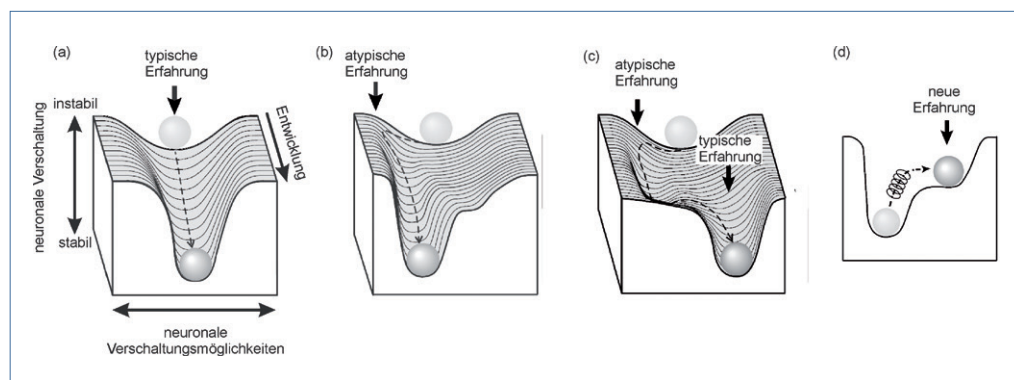


Abbildung 2-1 (adaptiert nach Knudsen, 2004). Entwicklungsverläufe illustriert an der Metapher einer Kugel, die einen Weg durch weiches Gelände nimmt.

Defizite in einigen Sehleistungen und anderen Wahrnehmungsfunktionen nachweisen (siehe Kasten 2-1). Analoges gilt für Personen, die eine Zweitsprache erst nach dem vierten bis sechsten Lebensjahr erworben haben (z.B. Kinder von Migranten). Bei diesen Personen lassen sich auch noch im Erwachsenenalter Defizite bei der Verarbeitung schwieriger grammatischer Strukturen nachweisen, obwohl sie von sich selbst meinen, in der Nicht-Muttersprache völlig flüssig zu sein (Clahsen & Felser, 2006; siehe Kasten 3-1).

Die besondere Bedeutung frühkindlicher Erfahrungen wurde in den letzten Jahren auch für die Entwicklung von Persönlichkeitsmerkmalen wie Ängstlichkeit, antisoziales Verhalten oder die Neigung zu Depressivität nachgewiesen. Ungünstige Umwelten – häusliche Gewalt, Misshandlungen, das Ignorieren kindlicher Bedürfnisse, Rückzug der Mutter oder der primären Betreuungsperson, Vernachlässigung – können zu dauerhaften Veränderungen in den Entwicklungsverläufen führen. Dies lässt sich im Erwachsenenalter sowohl an Verhaltensmerkmalen als auch an physiologischen Indikatoren, z.B. der Reaktivität des Immunsystems, nachweisen (siehe Kasten 2-2).

Viele wissenschaftliche Beobachtungen belegen, dass die kindliche Entwicklung sensible Phasen und kritische Perioden enthält. Diese Befunde verdeutlichen ein *allgemeines Prinzip der Gehirn- und Verhaltensentwicklung*. Es bestehen jedoch eine Reihe von Missverständnissen, aufgrund derer die Existenz von sensiblen Phasen beim Menschen hin und wieder in Frage gestellt wurde: So wurde der Fortbestand der Lernfähigkeit im Erwachsenenalter in vielen Funktionsbereichen als ein Indiz gegen sensible Phasen interpretiert. Die Existenz sensibler Phasen schließt eine lebenslange Lernfähigkeit jedoch nicht aus. Während sensibler Phasen wird allerdings besonders schnell und nachhaltig gelernt. Lernen außerhalb

der sensiblen Phasen ist weniger effizient, erfordert mehr Zeit und Mühe und das maximal erreichbare Niveau liegt niedriger. Zudem wird die Leistung in qualitativ anderer Weise erreicht, d.h. die gleiche Leistung wird durch andere, häufig nicht darauf spezialisierte Hirnstrukturen hervorgebracht (siehe Kasten 2-1, Vergleich Geburtsblinde und Späterblindete).

2.3 Lassen sich Entwicklungswege verändern?

Eine Intervention, die auch nach Ende der sensiblen Phase eine vollständige funktionelle Erholung ermöglicht, müsste die normalen Erfahrungen verstärken und das Gehirn-Geist-System auf einen „normalen“ Entwicklungspfad zurückbringen (vgl. Abbildung 2-1 (d)). Auf den ersten Blick erscheint eine generell gesteigerte Plastizität, die atypische Entwicklungsbahnen korrigieren kann, wünschenswert. Allerdings sind damit auch Risiken verknüpft. Die während der sensiblen Phasen und kritischen Perioden besonders ausgeprägte Lernfähigkeit einzelner neuronaler Systeme wird am Ende dieser Zeitfenster aufgrund genetisch vorgegebener Mechanismen abgeschaltet (Bavelier, Levi, Li, Dan, & Hensch, 2010). Und dies geschieht aus gutem Grund, denn sonst würden die einmal festgeschriebenen und auf eine spezifische Umwelt angepassten neuronalen Systeme immer wieder destabilisiert und verändert werden. Eine „Plastizitätspille“, die diese Mechanismen aufhebt, müsste also funktionell außerordentlich spezifisch wirken. Dahinter steckt das sogenannte „Stabilitäts-Plastizitäts-Dilemma“, das für alle Nervensysteme gilt, die „lernen“. Wenn zu viel Stabilität im Netzwerk herrscht, kann nichts gelernt werden, weil Lernen grundsätzlich Plastizität voraussetzt. Ist die Plastizität jedoch zu groß, kann das Netzwerk zwar alles lernen, aber nichts behalten, weil jede neue Information die zuvor gelernten Informationen sofort überschreibt.

Wenn man die Entwicklung von Gehirn und Verhalten wie das Errichten eines Hauses versteht, das mit einem Fundament beginnt und einem Dach endet, würde eine pharmakologische Intervention, die den verwendeten Mörtel zum Auflösen brächte, zum Einsturz des gesamten Hauses führen. Würde die Intervention das Fundament destabilisieren, würde das Haus ebenfalls zusammenfallen, obwohl die funktionelle Spezifität der Intervention gegeben wäre. Beide Maßnahmen hätten also verheerende Folgen für jede Art erworbenen Wissens. Deswegen *muss eine Intervention zur Erhöhung oder Stimulation der Neuroplastizität nicht nur funktionell spezifisch wirken. Es muss gleichzeitig sichergestellt sein, dass das restliche System nicht angegriffen und destabilisiert wird.* Da es schwierig sein wird, Pharmaka zu entwickeln, die genau dies leisten (Hills & Hertwig, 2011), erscheinen zum gegenwärtigen Zeitpunkt Verhaltensinterventionen, die die lebenslang verfügbaren Plastizitätsmechanismen nutzen, am sichersten und zugleich am erfolgversprechendsten zu sein.

Die Psychologie stellt ein breites Repertoire von Methoden der Verhaltensintervention bereit, deren Erfolg in der Neurorehabilitation (z.B. nach Schlaganfällen, Rüsseler & Schneider, 2009), der Verhaltenstherapie (bei der Behandlung von Ängsten und anderen Störungen, z.B. Margraf & Schneider, 2008), der Sprach-erziehung und -rehabilitation (z.B. Huber, Poeck, & Springer, 2006) und der Pädagogik (z.B. Hofmann & Löhle, 2012) nachgewiesen wurde. Experimentelle Studien legen nahe, dass Verhaltensinterventionen zur Korrektur von Entwicklungsdefiziten eher wirksam sind, wenn sie drei Kriterien erfüllen (Bavelier, Green, & Dye, 2010): (1) Die Maßnahme muss selbstverstärkend sein, (2) sie muss Aufmerksamkeit binden und (3) sie muss reichhaltig und facettenreich sein.

Warum diese Kriterien besonders wichtig sind, ist zunächst in gut kont-

rollierten, tierexperimentellen Studien belegt worden. In diesen Untersuchungen hat man auch einige der neurobiologischen Grundlagen dieser Kriterien eingegrenzt. Z.B. hat sich gezeigt, dass Belohnung und Erfolg die Freisetzung bestimmter Neurotransmitter (Dopamin) anregt und dadurch die Mechanismen der Neuroplastizität in verschiedenen Hirngebieten „freigeschaltet“ werden (Schultz & Dickinson, 2000; Li, Cullen, Anwyl, & Rowan, 2003). Erfolg ist hierbei sehr allgemein zu verstehen, als die Tatsache, dass ein erwarteter Zielzustand durch eine Handlung erreicht bzw. übertroffen wird. *Funktionelle und strukturelle Änderungen des Gehirns aufgrund von Erfahrungen treten demnach bevorzugt dann ein, wenn über das „Belohnungssystem“ ein Erfolg signalisiert wird* (Rösler, 2011, Kap. 5).

Vor dem Hintergrund solcher Laborbefunde lassen sich auch weniger gut kontrollierte Studien beim Menschen interpretieren. Ein Beispiel: Probanden mit einer frühkindlichen Schielstellung der Augen entwickeln häufig eine einäugige Sehschwäche (Amblyopie). Um dies zu vermeiden, verdeckt man sehr früh in der Kindheit wiederholt für einige Zeit das gesunde Auge (Okklusionstherapie). Dadurch erhalten die mit dem kranken Auge verbundenen neuronalen Strukturen zeitweise besonders viel visuellen Input. So kann sich das visuelle System annähernd normal entwickeln. Wurde eine solche Therapie versäumt, so gelten diese Kinder gemeinhin als nicht mehr therapierbar. Eine aktuelle Studie zeigt, dass dies nicht so sein muss. Man ließ Probanden im späten Jugend- bzw. Erwachsenenalter für einige Zeit Videospiele spielen, während das gesunde Auge verschlossen war und nur das fehlsichtige Auge genutzt werden konnte (Li, Ngo, Nguyen, & Levi, 2011). Es zeigte sich, dass die Videospiele, die besonders fesselnd waren und damit selbstverstärkend wirkten, eine besonders positive Wirkung auf eine Vielzahl unter-

Kasten 2-2: Die Bedeutung sensibler Phasen und kritischer Perioden für die Entwicklung von Persönlichkeitsmerkmalen und Stressresistenz

Auch für die Entwicklung von Persönlichkeitsmerkmalen wurden sensible und kritische Zeitfenster eingegrenzt (Caspi, Roberts, & Shiner, 2005; Kreppner et al., 2007). Insbesondere negative Erfahrungen, die ein Kind in solchen Phasen macht, können das Verhalten, die Neurophysiologie und das Immunsystem langfristig beeinflussen. Entsprechende Beobachtungen wurden zunächst in gut kontrollierten Tierexperimenten gemacht (Zhang & Meaney, 2010; Newman et al., 2005). Diese Untersuchungen haben dazu angeregt, vergleichbare Effekte auch beim Menschen mit epidemiologischen Studien zu erforschen.

In einer Langzeitstudie wurde 1973 in Neuseeland eine umfangreiche und hinsichtlich Sozialstatus und Bildungsstand der Eltern repräsentative Kohorte von 1037 Kindern zusammengestellt. Diese Gruppe wurde wiederholt medizinisch und psychologisch untersucht. Die erste Erhebung fand statt, als die Kinder 3 Jahre alt waren, die bislang letzte Erhebung, als das Alter von mehr als 30 Jahren erreicht war. U.a. wurde untersucht, welche Auswirkungen Stress, Misshandlungen und Gewalt im frühen Kindesalter haben. Schwere Misshandlungen in der frühen Kindheit bedingten eine deutliche Steigerung antisozialen Verhaltens im Erwachsenenalter, wobei dieser Effekt noch durch eine besondere genetische Prädisposition verstärkt wurde (Caspi et al., 2002).¹ Ebenso konnte gezeigt werden, dass ein hohes Ausmaß frühkindlicher Stresserfahrungen das Risiko einer depressiven Symptomatik im Erwachsenenalter steigert (Caspi et al., 2003b). Auch dieser Zusammenhang wurde von einer genetischen Prädisposition beeinflusst.² Schließlich wurde in der gleichen Stichprobe nachgewiesen, dass das Ausmaß frühkindlicher Stresserfahrungen durch häusliche Gewalt einen Einfluss auf Immunreaktionen im Erwachsenenalter hat (Danese, Pariante, Caspi, Taylor, & Poulton, 2007).

In anderen Untersuchungen konnte gezeigt werden, dass bereits die Stresserfahrungen, die die Mutter in den letzten Monaten der Schwangerschaft erlebt (z.B. häusliche Gewalt), einen Einfluss auf die Ausbildung sowohl von Persönlichkeitsvariablen als auch des Immunsystems des Kindes haben kann (Coe et al., 2002; Radtke et al., 2011).

Umgekehrt wurde in anderen epidemiologischen Untersuchungen und in experimentellen Interventionsstudien beobachtet, dass positive Erfahrungen im frühen Kindesalter überdauernde positive Effekte auslösen können, insbesondere bei Kindern, die in weniger günstigen Erziehungssituationen negative Entwicklungsverläufe zeigen (Ellis, Boyce, Belsky, Bakermans-Kranenburg, & van IJzendoorn, 2011; Bakermans-Kranenburg & van IJzendoorn, 2011). Z.B. wurde nachgewiesen, dass proaktives Verhalten der Eltern (einerseits Unterstützung und emotionale Zuwendung, andererseits aber auch klare Setzung von Grenzen) besonders bei denjenigen Kindern zu sozial adäquaterem Verhalten führte, die ein hohes Maß externalisierender Probleme zeigten, die also aggressiv, ungehorsam und jähzornig waren (Denham et al., 2000).

¹ Bei Individuen mit genetisch bedingter geringer MAOA-Aktivität (MAOA = Monoaminoxidase A) liegt eine reduzierte reaktive Anpassung von Neurotransmittersystemen in belastenden Situationen vor. Bei diesen Individuen war der Zusammenhang zwischen Misshandlung und sozial fehlangepasstem Verhalten stärker als bei Individuen mit hoher MAOA-Aktivität.

² Der Zusammenhang war nur bei Individuen zu beobachten, die zugleich durch eine genetisch bedingte geringere Serotonin-Wiederaufnahme charakterisiert sind.

schiedlicher Sehleistungen hatten (z.B. auf das Tiefensehen, das bei Schielstellung der Augen besonders eingeschränkt ist). Diese Studie zeigt zum einen, dass substantielle Leistungsverbesserungen besonders dann erreicht werden, wenn positive Verstärkung (= Belohnung) und eine starke Bindung der Aufmerksamkeit gegeben sind („es muss Spaß machen“ und „man muss von der Aufgabe ganz gefangen genommen sein“). Zum anderen verdeutlicht die Studie, dass atypische Entwicklungen des neuronalen Systems

durch geeignete Maßnahmen des Verhaltenstrainings zumindest ansatzweise korrigiert werden können.

2.4 „Zum Lernen ist es nie zu spät“

Der Nachweis sensibler Phasen und kritischer Perioden steht scheinbar im Widerspruch zur Alltagsweisheit, dass man auch in späteren Lebensabschnitten noch Neues lernen kann. Und in der Tat haben neurowissenschaftliche und psychologi-

sche Forschungen eindrucksvoll eine lebenslange Plastizität und damit Lernfähigkeit des Menschen nachgewiesen. So können Wahrnehmungsleistungen und kognitive Fähigkeiten bis ins hohe Alter trainiert und gesteigert werden (Lövdén, Bäckman, Lindenberger, Schaefer, & Schmiedek, 2010). Dies gilt für einfache Fertigkeiten ebenso wie für Fremdsprachen, die Orientierung in neuen Umgebungen und für andere Wissensinhalte. Auch die Erholung von Funktionen nach Gehirnverletzungen (z.B. nach einem Schlaganfall) oder die Ausbildung kompensatorischer Leistungen bei Wegfall eines Sinnes (z.B. bei einer spät beginnenden Blindheit oder Gehörlosigkeit) belegen eindrucksvoll, dass Lernen ein ganzes Leben lang möglich ist (Pavani & Röder, 2012). Psychologische und neurowissenschaftliche Studien zum Lernen im Erwachsenenalter und zur Umstrukturierung des Gehirns nach Schädigungen liefern somit überzeugende empirische Belege für die Volksweisheit: „Zum Lernen ist es nie zu spät.“¹

Allerdings ist es auch nicht bestreitbar, dass mit höherem Lebensalter Leistungsdefizite und Einschränkungen der Lernfähigkeit zu verzeichnen sind. Erste Anzeichen der Gehirnalterung zeigen sich bereits im frühen Erwachsenenalter. So nimmt die Konzentration des Neurotransmitters Dopamin stetig ab. Reduzierte synaptische Verbindungen, verringerte Volumina der grauen sowie eine verringerte Funktionsfähigkeit der weißen Substanz kommen hinzu. Auch Veränderungen des Herzkreislaufsystems beeinflussen die Hirnalterung. Alle diese physiologischen Einbußen verringern die Übertragungs-

genauigkeit neuronaler Signale und die Unterscheidbarkeit neuronaler Repräsentationen.

Die Auswirkungen der Hirnalterung auf die Entwicklung der Intelligenz im Erwachsenenalter sind jedoch nicht einheitlich: Die „fluide“ Intelligenz ist von ihnen viel stärker betroffen als die „kristalline“ (zum Konzept der Intelligenz siehe Kapitel 4). Mit fluider Intelligenz bezeichnet man die Schnelligkeit, Genauigkeit und Koordination elementarer Verarbeitungsschritte, wie sie z.B. für das Erlernen unbekannter Sachverhalte und die Bewältigung von Mehrfachanforderungen erforderlich sind. Hingegen baut kristalline Intelligenz auf dem im Laufe des Lebens erworbenen Erfahrungsschatz auf und umfasst unter anderem berufliche Expertise, allgemeines Weltwissen sowie Strategien, Heuristiken und Fertigkeiten. Während die fluide Intelligenz ab der dritten Lebensdekade allmählich und später beschleunigt abnimmt, nimmt die kristalline Intelligenz im Laufe des Erwachsenenalters zu und zeigt erst spät einen leichten und sehr spät einen beschleunigten Abbau. Allerdings können die Hirnalterungs- und Intelligenzverläufe einzelner Erwachsener deutlich von diesen Durchschnittsverläufen abweichen, und zudem unterscheiden sich Personen ganz erheblich in ihrem Leistungsniveau zu Beginn des Erwachsenenalters. Deswegen gibt es viele 70-Jährige, deren fluide Intelligenz über den Durchschnittswerten der 20-Jährigen liegt.

Das besondere Interesse der Plastizitätsforschung gilt der Frage, ob sich kognitive Fähigkeiten im Bereich der fluiden Intelligenz durch gezieltes geistiges und körperliches Training steigern lassen. Um dies zu beantworten, muss man zunächst zwischen *Fertigkeiten* und *Fähigkeiten* unterscheiden. Mit Fertigkeiten bezeichnet man bestimmte erlernte Handlungen, wie z.B. das gekonnte Anwenden einer Gedächtnistechnik auf Wortlisten. Mit Fähigkeiten bezeichnen wir hingegen die

¹ Lebenslange Plastizität hat u.U. auch negative Konsequenzen. Z.B. klagt die Mehrzahl von Personen nach einer Amputation über Phantomschmerzen. Ähnlich berichten Personen nach einer Schädigung des Innenohrs, z.B. als Folge zu intensiver Schallexposition, über Ohrgeräusche (Tinnitus). Psychologische und neurowissenschaftliche Studien haben gezeigt, dass beide Phänomene auf kortikalen Reorganisationen basieren, die auch bei adaptivem Lernen eine Rolle spielen (Flor, Nikolajsen, & Staehelin-Jensen, 2006).

Leistungshöhe im gesamten Bereich, also z.B. unsere Merkfähigkeit insgesamt, auch unter Umständen, in denen unsere Fertigkeiten (wie die eben erwähnte Gedächtnistechnik) *nicht* anwendbar sind. Trotz anderslautender Versprechungen der Anbieter von „Brain-Jogging-Programmen“ gibt es bislang nur schwache empirische Hinweise darauf, dass gezieltes Training kognitive Fähigkeiten im Bereich der fluiden Intelligenz im Erwachsenenalter zu steigern vermag. Der bislang überzeugendste Beleg wurde in einer Studie erbracht, in der die Probanden über 100 Tage lang zwölf anstrengende Denk-, Gedächtnis- und Geschwindigkeitsaufgaben jeweils über eine Stunde pro Tag trainierten (Schmiedek, Lövdén, & Lindenberger, 2010).

Eine verblüffende Erkenntnis in diesem Kontext ist die enge Verknüpfung von körperlicher Aktivität und kognitiver Grundfähigkeit. Eine Fülle von unterschiedlichen Studien belegt, dass körperliche Fitness und geistige Fitness miteinander zusammenhängen. Vor allem Ausdauertraining durch Laufen, Radfahren etc. schlägt sich in verbesserten geistigen Leistungen nieder (Hötting & Röder, 2013; Kempermann, 2012). Der Zusammenhang ist evolutionsbiologisch mutmaßlich darin begründet, dass Gehirne überhaupt erst zur Steuerung von Bewegung entstanden sind, denn nur über die Steuerung von Bewegungen kann sich Aktivität des Gehirns der Umwelt mitteilen. Auch Sprache ist Bewegung – der Stimm-muskulatur des Kehlkopfes oder, bei der Gebärdensprache bzw. dem Schreiben, der Arme und Hände. Bewegung stellt daher vermutlich eine adäquate Rückmeldung an das Gehirn dar, dass kognitive Herausforderungen zu erwarten sind. Wer sich viel in der Welt bewegt, erlebt viel. Synaptische Plastizität und adulte Neurogenese werden zumindest im Tiermodell durch körperliche Aktivität unmittelbar gefördert. Auch für Menschen konnte gezeigt werden, dass körperliches Training

bereits innerhalb weniger Wochen und Monate zu neuroplastischen Veränderungen in einzelnen Hirnregionen führt. Dazu gehört u.a. auch diejenige Region, die zentral für Lernen und Gedächtnisbildung ist (der „Hippocampus“). Allerdings scheint die körperliche Aktivität als solche noch keine dauerhaften neuroplastischen Veränderungen zu bewirken. Damit dies geschieht, sind zusätzlich auch kognitive Anregungen erforderlich.

Als Fazit kann festgehalten werden, dass Menschen im Laufe ihres Erwachsenenalters eine Vielzahl neuer Fertigkeiten erlernen können – ein beeindruckender Beleg für die fortwährende erfahrungsabhängige Plastizität des Gehirns. Entsprechende physiologische Veränderungen durch Training, z.B. im Volumen einzelner Hirnregionen oder in Strukturen, die die beiden Hirnhälften oder andere Gebiete miteinander verbinden, sind bei jüngeren und älteren Erwachsenen nachgewiesen worden. Außerdem ist ein aktiver, herausfordernder Lebensstil mit hoher kognitiver Leistungsfähigkeit verknüpft (Hertzog, Kramer, Wilson, & Lindenberger, 2009). Schließlich gibt es erste Hinweise darauf, dass das alternde Gehirn immer noch hinreichend plastisch ist, um neben Fertigkeiten auch kognitive Fähigkeiten steigern zu können. Allerdings sind die Zugewinne deutlich kleiner und mühsamer zu erzielen, als es von kommerziell interessierter Seite häufig behauptet wird.

2.5 Genetik, Epigenetik und Umwelt

Die Eigenschaften eines Menschen, seine Konstitution, seine Anfälligkeit für bestimmte Krankheiten, sein Temperament oder seine Intelligenz werden durch seine Erbanlagen und seine lebenslang gemachten Erfahrungen bestimmt. Häufig wird dies als Antithese „Erbe *oder* Umwelt“ formuliert und dann entweder mit einem

milietheoretischen Pessimismus in Verbindung gebracht – „weil es ererbt wurde, kann man nicht viel machen“ – oder einem milietheoretischen Optimismus – „weil die Umwelt entscheidend ist, sind der Veränderbarkeit des Verhaltens keine Grenzen gesetzt“.

Die Forschung hat gezeigt, dass hinter der Antithese „Erbe oder Umwelt“ Mythen stecken, die wissenschaftlich nicht haltbar sind. Weder bedeutet „erbt“, dass Merkmale nicht durch Umwelteinflüsse modifiziert werden können, noch bedeutet „umweltabhängig“, dass der Modifizierbarkeit keine Grenzen gesetzt sind. Die Einschränkung der Lernfähigkeit aufgrund bestimmter sensibler Phasen und kritischer Perioden während der Entwicklung wurde in den vorangegangenen Abschnitten erläutert. In diesem Abschnitt geht es um den anderen Punkt, nämlich dass durch die Gene nicht alles unveränderbar festgelegt ist.

Die Erkenntnis, dass Umwelteinflüsse körperliche und geistige Eigenschaften eines Menschen wesentlich und langfristig beeinflussen können, ist nicht neu. Bei aller Betonung der Mendel'schen Regeln oder gar „Gesetze“ der Vererbung während der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts wussten die Vererbungsforscher, dass die Ausbildung vieler phänotypischer Merkmale nicht diesen Regeln folgt und komplexere, sogenannte multifaktorielle Theorien erfordert. In der zweiten Jahrhunderthälfte wurde klar, dass in der Desoxyribonukleinsäure (DNS) codierte Informationen zu genetisch verursachten Prädispositionen für solche multifaktoriell bedingten Merkmalkomplexe führen. Die tatsächliche Ausprägung des Merkmalkomplexes, beispielsweise eine schizophrene Erkrankung, wird aber nicht allein durch die genetische Ausstattung eines erkrankten Menschen hervorgerufen. Ein Mensch mag aufgrund genetischer Besonderheiten ein vorhersagbares, erhöhtes Risiko für eine bestimmte Erkrankung ha-

ben. Ob er tatsächlich erkrankt, hängt jedoch auch von Einflüssen der Umwelt ab, in der er lebt. Eine angeborene, deterministische Festlegung des Phänotyps eines Menschen durch das ihm eigene Genom würde evolutionsbiologisch keinen Sinn machen. Anpassungsfähigkeit an wechselnde Umweltbedingungen ist ein hoher Selektionsvorteil.

Erst die seit den 90er-Jahren des letzten Jahrhunderts entstandene neue Forschungsdisziplin der Epigenetik hat gezeigt, dass die Aktivität von Genen auch von ihrer Chromatinverpackung abhängt (siehe Kasten 2-3). Die für die Entwicklung phänotypischer Merkmalkomplexe wesentlichen Gene – das können hunderte oder sogar tausende von Genen sein – können „entpackt“ und damit freigeschaltet werden oder „verpackt“ und somit unwirksam bleiben (siehe Kasten 2-3). Die Epigenomforschung verfolgt das Ziel, zu verstehen, durch welche Faktoren die „Verpackung“ der Gene (das sog. Chromatin) verändert und damit Gene an- oder abgeschaltet werden.

Von bahnbrechender Bedeutung ist die Erkenntnis der Forschung, dass epigenetische Veränderungen, die durch Umwelteinflüsse hervorgerufen werden, nicht einfach beliebig reversibel sind, sondern lange, gegebenenfalls jahrzehntelange Auswirkungen haben können, die möglicherweise sogar in weitere Generationen hineinreichen. Daraus ergibt sich eine potentiell außerordentlich bedeutsame Konsequenz: Der Satz „Was Hänschen nicht lernt, lernt Hans nimmermehr“ mag nicht unbedingt für alles Lernen gelten, aber doch für manche Fähigkeiten, die im Leben von Hans gefordert werden (siehe oben Abschnitt 2.1). Ein Beispiel dafür ist die Entwicklung der Sprachkompetenz im frühen Kindesalter (siehe Kapitel 3). Ungünstige Umweltbedingungen können dazu beitragen, dass bestimmte Entwicklungsziele nicht erreicht werden und auch bei großem Einsatz später nicht

mehr oder zumindest nicht mehr in dem Ausmaß erreicht werden können, wie es bei rechtzeitiger Förderung möglich gewesen wäre. Der englische Epidemiologe David J. Barker hatte bereits die Hypothese aufgestellt, dass schädliche Einflüsse in Frühstadien der intrauterinen Entwicklung zu permanenten Veränderungen der Physiologie und des Stoffwechsels des betroffenen Menschen führen (Barker, 1998). Dies wurde in neueren Untersuchungen sehr deutlich belegt (siehe Kästen 2-2 und 2-3).

Umwelteinwirkungen beeinflussen mittels epigenetischer Effekte auch die entwicklungs- und erfahrungsbedingte Plastizität des Gehirns und seine strukturellen und funktionellen Eigenschaften (z.B. Meaney, Szyf, & Seckl, 2007). Diese Hypothese kann zurzeit zwar noch weniger gut belegt werden als etwa die in Kästen 2-3 skizzierten Einflüsse einer fetalen Unterernährung auf den Stoffwechsel. Beobachtungen dieser Art machen aber bereits jetzt deutlich, dass durch die Gene, die von den Eltern übernommen wurden, nicht alle Entwicklungsmöglichkeiten festgelegt sind. Genetische Prädispositionen entfalten sich erst durch Umwelteinflüsse. Günstige Bedingungen tragen dazu bei, dass sich die genetischen Prädispositionen eines Individuums im Sinne einer positiven Anpassung an die Umwelt ausprägen. Schlechte Bedingungen während der frühkindlichen Entwicklung können dagegen lebenslange Auswirkungen haben, die später nicht einfach wieder „reparabel“ sind (Belsky, Bakermans-Kranenburg, & van IJzendoorn, 2007). Die langfristig wirksamen, epigenetischen Veränderungen, die durch Umwelteinflüsse während des gesamten Lebens hervorgerufen werden können, machen deutlich, dass auch die vollständige Genomsequenzierung bei einem Feten prinzipiell nicht geeignet ist, Entwicklungschancen und -risiken von Anfang an und im Detail verlässlich abzuschätzen.

Die Genom- und Epigenomforschung sowie die molekulare Entwicklungsbiologie verweisen auf eine noch vor wenigen Jahren ungeahnte Komplexität der Interaktionen struktureller und funktionaler genomischer und epigenomischer Netzwerke bei der Ausbildung, dem Erhalt und den lebenslangen Veränderungen phänotypischer Merkmale (siehe Abbildung 2-2 und Kendler, Jaffee, & Romer, 2011). Die Art und Weise der unterschiedlichen Verpackung des Genoms in den vielen Milliarden Zellen eines Kindes ist Teil seiner Erbinformation im weiteren Sinne. Abbildung 2-2 beschreibt die Entwicklung eines Individuums von der Zeugung bis zum Tod als Interaktionsgeschichte zwischen Genom, Epigenom und Umwelt. An dieser Stelle sei besonders betont, wie wenig noch immer über mögliche langfristige Auswirkungen früher umweltbedingter epigenetischer Veränderungen auf die weitere Lebensgeschichte von Menschen bekannt ist. Noch fehlen die molekularbiologischen Kenntnisse, um im Detail vorherzusagen, wie und wann bestimmte Umweltereignisse aufgrund epigenetischer Folgewirkungen sich auf die Gesundheit des Menschen sowie auf seine geistigen Fähigkeiten und seine Persönlichkeit auswirken und so die Lebenschancen von Menschen verbessern oder verschlechtern können. Die Rolle epigenetischer Mechanismen in diesem Zusammenhang lässt sich zurzeit nicht pauschal einschätzen. Diese Mechanismen zu verstehen, ist ein Desiderat zukünftiger Forschung. Es wäre gleichwohl unverantwortlich, dieses heute noch fehlende Wissen zum Anlass zu nehmen, solche positiven und negativen Auswirkungen zu ignorieren. Bereits der heutige Erkenntnisstand gibt Anlass, Öffentlichkeit und Politik vor dem Glauben zu warnen, man könne Versäumnisse einer ungenügenden Förderung während der frühkindlichen Entwicklung später noch problemlos nachholen. Im Zweifelsfall erscheint es besser, die möglichen langfristigen Auswirkungen eher zu über- als zu unterschätzen.

Kasten 2-3: Epigenetik

Ausgangspunkt der Epigenomforschung ist ein fundamentales Problem der Entwicklungsbiologie. Alle Zellkerne von der ersten Zelle, die aus der Verschmelzung von Samenzelle und Eizelle entsteht, bis zu den vielen Milliarden Zellen, die den Körper einschließlich des Gehirns eines voll entwickelten Menschen bilden, enthalten die gleiche Erbinformation. Dieses vollständige (sog. diploide) Genom setzt sich aus den beiden vom Vater und der Mutter ererbten halben (haploiden) Genomen zusammen. In Zellen des Körpers, die unterschiedliche Funktionen erfüllen (Muskeln, Nerven, Verdauungstrakt), bewirken trotz gleichen Genoms viele tausende Gene ganz unterschiedliche Aktivitätsmuster. Gene, die in einem Zelltyp stark aktiv sind, können in einem anderen Zelltyp nur schwach aktiv oder ganz stillgelegt sein. Wie ist das möglich?

Die Erbsubstanz DNS (Desoxyribonukleinsäure, bekannt auch als Doppelhelix) existiert nicht als nackter Molekül-Faden, sondern bildet eine mit vielen Proteinen verpackte komplexe Struktur, die als Chromatin bezeichnet wird. Die Art und Weise, wie die DNS verpackt ist, als „offenes“ oder „geschlossenes“ Chromatin, wird spezifisch reguliert, und bestimmt, ob und in welchem Umfang die darin enthaltenen Gene aktiv oder auch inaktiv sind (siehe Abbildung Kasten 2-3). Die Epigenomforschung untersucht, durch welche Faktoren das Chromatin verändert und damit Gene an- oder abgeschaltet werden.

Die Hypothese, dass die Genexpression durch Umwelteinflüsse nachhaltig verändert werden kann, wurde erstmals durch die Folgen des „Amsterdamer Hungerwinters“ (1944/1945) belegt. Damals kam es durch ein Lebensmittelembargo der deutschen Kriegsführung zur Hungersnot. Viele Menschen erhielten eine Kalorienzufuhr von weniger als 1000 Kalorien pro Tag. Kinder damals schwangerer Frauen, die stark untergewichtig zur Welt kamen, zeigten als Erwachsene ein erhöhtes Risiko, an der Zuckerkrankheit (Diabetes mellitus Typ II) zu erkranken. Die Ursache dafür sind Veränderungen der Chromatinverpackung von Genen für den Zuckerstoffwechsel. Diese Veränderungen bleiben während des gesamten Lebens der betroffenen Individuen wirksam und wirken sich auch noch bei deren Kindern aus (Gluckman, Hanson, & Low, 2011). Ob diese Übertragung auf die nächste Generation im Sinne einer Vererbung, also über die Keimzelle, erfolgen kann oder aber indirekt durch das Verhalten der Elterngeneration bedingt wird, ist eine aktuelle Frage epigenetischer Forschung. Neue Untersuchungen haben nachgewiesen, dass auch Übergewicht und Diabetes von Müttern während der Schwangerschaft zu nachhaltigen Veränderungen des Stoffwechsels bei den Nachkommen führen können, die dann ebenfalls über die gesamte Lebensspanne nachwirken (Plagemann, 2011; Plagemann et al., 2010).

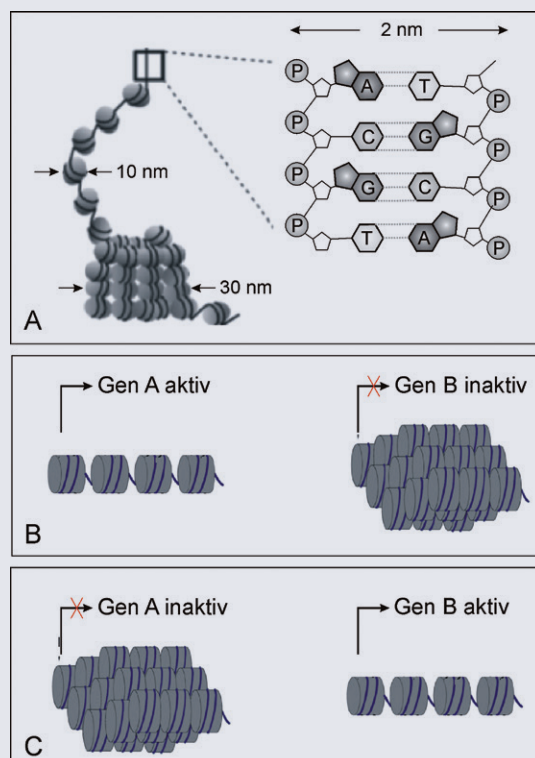


Abbildung Kasten 2-3 (Thomas Cremer).

A. Struktur des DNS-Fadens. Links: Um Nucleosomen gewickelter DNS-Faden: aufgelockerte Struktur (oben), kompakte Struktur (unten). Rechts: Struktur des DNS-Fadens (Doppelhelix) mit den innen angeordneten Basenpaaren A-T = Adenin-Thymin und G-C = Guanin-Cytosin (nm = Nanometer = 10^{-9} Meter).

B. Normale Entwicklung. Gen A mit offener Chromatinverpackung ist langfristig aktiv; Gen B mit geschlossener Chromatinverpackung ist langfristig inaktiv.

C. Gestörte Entwicklung. Gen A erhält als Folge von ungünstigen Umwelteinflüssen eine langfristige (ggf. über Jahrzehnte anhaltende) geschlossene Chromatinverpackung und wird inaktiv; Gen B wird als Folge einer Öffnung des Chromatins langfristig aktiv. Solche langfristigen Veränderungen der Genverpackung werden als Epimutation bezeichnet. Sie führen zu langfristig anhaltenden Veränderungen der Genaktivität ohne Mutation der DNS-Basensequenz.

Der Phänotyp: Eine lebenslange Interaktion von Genom, Epigenom und Umwelt

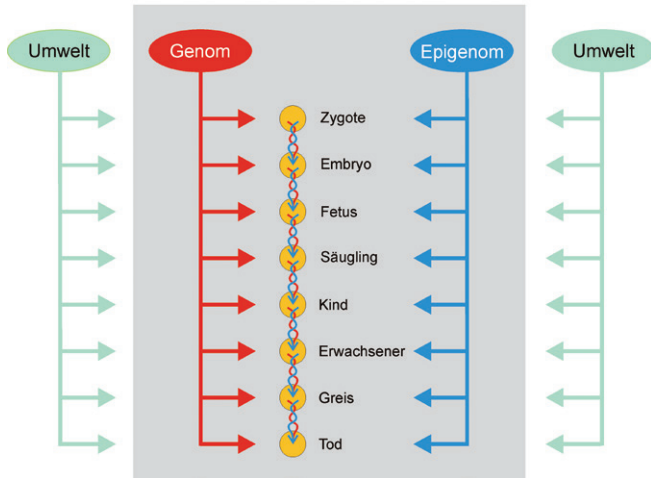


Abbildung 2-2 (Thomas Cremer). Einwirkungen von Umweltereignissen auf das menschliche Genom und Epigenom. Linke Seite: Wirkung der Umwelt auf das Genom. Umweltereignisse (z.B. Veränderungen des Nahrungsangebots) können kurzfristig und in einer reversiblen Weise zu Veränderungen der Genexpression führen. Die in der DNS selbst codierte Information bleibt unverändert. Im Gegensatz dazu können durch Einwirkung energiereicher Strahlung oder mutagener Substanzen dauerhafte Veränderungen der DNS (Mutationen) in den Zellen des Körpers hervorgerufen werden, die beispielsweise zu Krebserkrankungen führen. Rechte Seite: Umweltereignisse, z.B. Mangelernährung, Adipositas, Stress der Mutter während der Schwangerschaft, Belastungen in den ersten Lebensmonaten, können auch die Verpackung der DNS als Chromatin (siehe Kasten 2-3) und damit die Aktivität von Genen lebenslang verändern. Bei derartigen Veränderungen des Epigenoms bleibt die in der Basenabfolge der DNS codierte genetische Information der Gene selbst vollständig intakt. Es zeigt sich inzwischen deutlich, dass umweltbedingte Einflüsse auf das Genom und das Epigenom für das Verständnis von normaler und gestörter Entwicklung oder von Gesundheit und Krankheit gleichermaßen wichtig sind. Die verflochtenen roten und blauen Fäden symbolisieren die engen genomischen und epigenomischen Wechselwirkungen.

Die heutige Genom- und Epigenomforschung gibt keinerlei Anlass, die Bedeutung des menschlichen Genoms und seiner Evolutionsgeschichte für menschliche Begabung und menschliches Verhalten zu marginalisieren (Davies et al., 2011). Die aktuellen Untersuchungen zeigen allerdings auch die Komplexität des genetischen Beitrags. Persönlichkeitsmerkmale werden offensichtlich durch eine große Zahl von Genen und deren Zusammenwirken bestimmt. Da viele Gene jeweils nur einen sehr kleinen Beitrag zum Phänotyp beitragen, wird es auch in Zukunft schwierig sein, die genetische Abhängigkeit von psychologisch relevanten Variablen auf

der molekularen Ebene exakt zu charakterisieren (Bevilacqua & Goldman, 2011; Munafo & Flint, 2011). Die Tatsache, dass Persönlichkeitseigenschaften, Intelligenz oder Krankheitsprädispositionen nicht von einzelnen, sondern tausenden von Genen bestimmt werden, schließt nicht aus, dass für solche psychologisch definierten Merkmale eine hohe Erbllichkeit besteht (vgl. Kapitel 4). Z.B. gilt für die Körpergröße, dass dieses phänotypische Merkmal zu etwa 80 Prozent erblich ist, d.h. 80 Prozent der Varianz der Körpergröße in der Bevölkerung lassen sich auf anlagebedingte Faktoren zurückführen, oder anders ausgedrückt, dieser Varianzanteil lässt sich von der einen zur nächsten Generation vorher-sagen. Dennoch ist auch dieses Merkmal durch eine Vielzahl von Genen bestimmt, von denen jedes einzelne weniger als 0,5 Prozent der Varianz des Phänotyps erklärt (Gudbjartsson et al., 2008).

Eine hohe Erbllichkeit eines Merkmals schließt auch keineswegs die Möglichkeit aus, dass Veränderungen der Umwelt einen starken Einfluss auf die quantitative Ausprägung dieses Merkmals haben können. Die auffallende Zunahme der Körperlänge, die in den Industriestaaten im Verlauf weniger Generationen eingetreten ist, zeigt, dass auch bei einer hohen Erbllichkeit immer noch Umwelteinflüsse bedeutsam sind. Im Tierversuch ist man mit Mäusen der Frage nachgegangen, inwieweit Individualität (also interindividuelle Unterschiede) entstehen und sich in der Struktur des Gehirns niederschlagen, wenn sowohl das Genom identisch ist als auch die Umwelt konstant gehalten wird. Dies entspricht in etwa der Situation von gemeinsam aufwachsenden eineiigen Zwillingen, bei denen immer wieder eine mit dem Alter zunehmende Unterschiedlichkeit beobachtet wurde (siehe Abschnitt 4.2 und Kasten 4-3). Im konkreten Tierversuch entstanden trotz gleichem Genom und gleicher äußerer Umgebung stabile, zunehmend divergierende individuelle Verhaltensmuster,

die einen beachtlichen Teil der Varianz (20 Prozent) in der messbaren Plastizität des Gehirns erklärten (Freund et al., 2013). Übertragen auf die Situation beim Menschen verweist dieses Ergebnis auf die Bedeutung individueller Aktivität und Erfahrung und die enorme Komplexität des oft so einfach erscheinenden Konzeptes der Gen-Umwelt-Interaktion.

2.6 Folgerungen

- Lernen im Erwachsenenalter unterscheidet sich quantitativ und qualitativ von Lernen in der Kindheit. Lernen im Erwachsenenalter ist häufig mühsamer, nur innerhalb enger Grenzen möglich und oft unvollständig. Die Entwicklungsfenster für die Ausbildung einzelner Leistungen verteilen sich über die gesamte Kindheit. Für Sehfunktionen und basale emotionale Reaktionsmuster bestehen diese kritischen Fenster sehr früh, in den ersten zwei Lebensjahren, für die Entwicklung einer vollständigen grammatischen Sprachkompetenz erstreckt sich das Fenster bis zum Ende des vierten bis sechsten Lebensjahres. Aufgrund von Tierexperimenten und aufgrund epidemiologischer Untersuchungen an ausgewählten Personengruppen (z.B. Waisenhauskindern) ist zu vermuten, dass solche sensiblen Phasen und kritischen Perioden auch für die normale Entwicklung einer Reihe weiterer Funktionen gelten, z.B. das Immunsystem, die Resilienz gegenüber Stress, die Kompetenz zur Selbstregulation. Eine genaue Eingrenzung von sensiblen Entwicklungsfenstern solcher Funktionen erfordert einen multimethodalen Ansatz, bei dem Verhaltensmaße ebenso wie neuronale Indikatoren berücksichtigt werden müssen.
- Zu beachten ist, dass Funktionen, die sich später entwickeln, immer auf neuronalen Systemen aufbauen, die sich früher entwickelt haben. Es gilt also das Prinzip bedingter Abhängigkeiten. Neuroplastizität bildet lebenslang die neurobiologische Grundlage des Lernens und damit auch aller kognitiven Leistungen. Die Voraussetzungen dafür, dass Lernen und neuroplastische Veränderungen eintreten, lassen sich teilweise unspezifisch, u.a. durch körperliche Aktivität, fördern. Für nachhaltige strukturelle und funktionelle Änderungen des Nervensystems, die durch Reifung oder Lernen eintreten, sind allerdings immer spezifische Umwelterfahrungen erforderlich.
- Verhaltensinterventionen müssen die biologisch vorgegebenen Lernmechanismen nutzen. Eine pharmakologische Erhöhung der Lernplastizität im Sinne einer erneuten Öffnung sensibler Phasen könnte mit massiven Nebenwirkungen verbunden sein. Als vielversprechend gelten zurzeit verhaltensbasierte Interventionen, die funktionell spezifisch wirken und gleichzeitig vielfältige Erfahrungen innerhalb eines Funktionsbereichs erlauben. Solche Maßnahmen müssen (selbst)verstärkend wirken, um nachhaltig zu sein. Je besser Interventionsprogramme auf Lernfenster abgestimmt werden, desto wirksamer, effizienter und damit auch kostengünstiger sind sie.
- Erbanlagen und Umwelterfahrungen sind nicht als einander ausschließende oder gegensätzliche Einflüsse auf die Entwicklung von Verhaltensmerkmalen zu sehen. Die in den Genen festgeschriebene Erbinformation bestimmt Prädispositionen für die Ausbildung von bestimmten Merkmalen. Ob und in welcher Weise sich diese Merkmale dann tatsächlich entwickeln, hängt von den jeweiligen Umwelterfahrungen ab. Auf molekularbiologischer Ebene lässt sich diese enge Interaktion von Anlage und Umwelt durch sogenannte epigenetische

Mechanismen beschreiben. Durch Umwelteinflüsse werden Gene entweder entpackt oder sie bleiben verpackt und können somit entweder wirksam werden oder nicht. Epigenetische, durch die Umwelt bedingte Mutationen können bereits im Mutterleib und in der frühesten Kindheit eintreten und bleiben dann über die gesamte Lebensspanne wirksam.

- Die enge Verzahnung von genetischen Prädispositionen und deren Expression aufgrund von Umwelteinflüssen macht deutlich, dass weder alles ein für alle Mal durch Erbanlagen fest-

gelegt ist, noch dass Entwicklungslinien durch Umwelterfahrungen und Interventionen beliebig modifizierbar sind. In beiden Richtungen gibt es Grenzen. Entscheidend sind die Interaktion beider Einflussfaktoren und der sich daraus entwickelnde Ko-Konstruktionsprozess (Lewkowicz, 2011). Bei einer bestimmten genetischen Anlage wirken sich ungünstige Umwelterfahrungen u.U. sehr negativ für die weitere Entwicklung aus, bei einer anderen genetischen Anlage aber kaum. Entsprechendes gilt für positive Erfahrungen.

3 Sprachkompetenz

- Spracherwerb folgt einer Entwicklungssequenz, die durch genetisch bestimmte Reifungsprozesse im Gehirn festgelegt ist.
- Im Verlaufe der normalen Sprachentwicklung bilden sich bis etwa zum Ende des sechsten Lebensjahres die für Sprache relevanten Hirnregionen und deren Verbindungen heraus. Voraussetzung für diese neuroplastischen Veränderungen im Gehirn ist natürlicher Sprachinput von muttersprachlich kompetenten Kommunikationspartnern.
- Eng gekoppelt an die neuroplastischen Veränderungen im Gehirn ist der Erwerb struktureller Merkmale einer Sprache – Aussprache (Phonologie), Wortbildung (Morphologie) und Grammatik (Syntax).
- Wenn muttersprachliche Kompetenz erreicht werden soll, dann müssen diese strukturellen Merkmale in der frühesten Kindheit, bis zum Abschluss der reifungsbedingten kritischen Periode erworben werden.
- In dieser kritischen Phase, die etwa bis zum sechsten Lebensjahr andauert, können auch mehrere Sprachen mit muttersprachlicher Kompetenz erworben werden, sofern eine hinreichend umfangreiche Kommunikation mit Muttersprachlern gegeben ist.
- Zweitsprachen können auch noch in späteren Lebensphasen erworben werden. Hinsichtlich struktureller Merkmale gelingt dies dann jedoch nur mit sehr viel höherem Aufwand und das erreichbare Kompetenzniveau ist in der Regel geringer als in der Erstsprache. Zudem werden dann für die Sprachverarbeitung andere und zusätzliche Hirnareale rekrutiert als bei der Erstsprache.
- Der Erwerb lexikalischen Wissens, also des Wortschatzes und semantischer Zusammenhänge, ist nicht an die frühen kritischen Entwicklungsfenster gebunden. Derartige Kompetenzen können über die gesamte Lebensspanne erworben und kontinuierlich verbessert werden.

Betrachtet man die Entwicklung der Sprachkompetenz im frühen Kindesalter mit Blick auf die dafür entscheidenden neurobiologischen und psychologischen Faktoren, dann zeigt sich, dass dieser Prozess sehr früh beginnt und in wesentlichen Aspekten einem universellen Entwicklungsmuster folgt. Der Erwerb der grammatischen Kompetenz ist immer erfolgreich, sofern nicht Sprach- oder Sprachentwicklungsstörungen vorliegen und ein muttersprachliches Umfeld gegeben ist.

Früher Beginn des Spracherwerbs bedeutet, dass bereits pränatal Informationen über die lautlichen Charakteristi-

ka der Umgebungssprache/n verarbeitet werden und das diesen Sprachen zugrunde liegende grammatische Wissen weitgehend in den ersten sechs Lebensjahren erworben wird. Zur *Grammatik* rechnet man Syntax (Satzstruktur), Phonologie (Lautbildung) und Morphologie (Bildung von Wortformen). Andere Komponenten des sprachlichen Wissens, wie etwa der Wortschatz und das kontextabhängige Verstehen von Begriffen (Pragmatik), werden auch in späteren Lebensjahren noch gelernt. Beim Erwerb wichtiger Kernbereiche der Grammatik durchlaufen die Kinder eine universell einheitliche *Entwicklungssequenz*, d.h. die ver-

schiedenen grammatischen Phänomene werden in einer geordneten Reihenfolge erworben. Zwar unterscheiden sich Lerner darin, wie viel Zeit sie benötigen, um einzelne Phasen der Sequenz erfolgreich abzuschließen, deren Abfolge ist hingegen unveränderlich. *Erfolgreich* ist die grammatische Entwicklung insofern, als Kinder unabhängig von individuellen Voraussetzungen und Lernkontexten eine muttersprachliche Kompetenz erreichen. Sozialpsychologische Faktoren bestimmen jedoch die Entwicklung der Fähigkeiten und Fertigkeiten, die benötigt werden, um dieses grammatische Wissen beim Gebrauch der Sprache angemessen einzusetzen.

Die genannten Charakteristika des Erstspracherwerbs (L1) lassen sich damit erklären, dass der Mensch über eine angeborene, d.h. genetisch vermittelte Sprach- bzw. Spracherwerbsfähigkeit verfügt. Tatsächlich handelt es sich dabei um eine Anlage zur Mehrsprachigkeit. Kinder, die von Geburt an in einem mehrsprachigen Umfeld aufwachsen (simultaner Erwerb), sind in der Lage, mehrere „Erstsprachen“ zu erwerben. Diese Erwerbsfähigkeit bleibt jedoch nicht auf unbegrenzte Zeit verfügbar. Es gilt vielmehr, sie in den optimalen Alterszeiträumen zu aktivieren, da die neuronale Reifung und andere altersbedingte Veränderungen den Zugriff erschweren und partiell unmöglich machen (Meisel, 2010).

3.1 Phasen der Sprachentwicklung

Das Kind ist in der Lage, jede Sprache zu erlernen, wenn es in diese Sprache hineingeboren wird. Das Hörsystem ist schon in den letzten Wochen vor der Geburt voll ausgebildet. Säuglinge müssen die zugrunde liegende Struktur der Sprache und ihre Wörter zunächst allein aus dem akustischen Sprachstrom segmentieren, d.h. die Grenzen zwischen Phonemen und Wörtern erkennen.

3.1.1 Lautentwicklung

Die übertrieben anmutende Betonung und die Satzmelodie, die Erwachsene in der Kommunikation mit dem Säugling benutzen, sind für die Segmentierung essentiell. Durch die Betonung eines Wortes im Satz bekommt das Wort einen besonderen akustischen Stellenwert und kann so im Satz erkannt werden. Darüber hinaus werden die Satzanfänge und Satzenden in der Sprachmelodie akustisch besonders durch Heben und Senken der Stimme markiert.

Die groben akustischen Parameter der Sprachmelodie können Säuglinge schon im Mutterleib wahrnehmen. Bereits im Alter von vier Tagen können Säuglinge auf der Basis unterschiedlicher Satzmelodien verschiedene Sprachen (Mehler et al., 1988) und verschiedene Sprachlaute (Cheour-Luhtanen et al., 1995; Dehaene-Lambertz, 2000; Dehaene-Lambertz & Pena, 2001) unterscheiden. Außerdem verfügen sie über die Fähigkeit, statistische Regularitäten (Teinonen, Fellman, Näätänen, Alku, & Huotilainen, 2009) und phonologisch kodierte grammatische Relationen (Friederici, Mueller, & Oberecker, 2011) im Sprachinput zu erkennen.

Neurowissenschaftliche Forschungen zeigen, dass Säuglinge im Alter von zwei Monaten lange von kurzen Silben unterscheiden (Friederici, Friedrich, & Weber, 2002). Dies ist bedeutsam, da die Silbenlänge der wichtigste Hinweisreiz für die Silbenbetonung ist. Im Alter von fünf Monaten sind Kleinkinder dann in der Lage, Wörter mit Betonung auf der ersten Silbe von Wörtern mit Betonung auf der zweiten Silbe zu differenzieren. Interessanterweise zeigen deutschsprachige Kleinkinder sogar eine Präferenz für Wörter, die ihre Betonung auf der ersten Silbe haben, d.h. für Wörter, die das deutsche Betonungsmuster zeigen, während französischsprachige Kleinkinder Wörter mit Betonung auf der zweiten Silbe bevorzugen, d.h. für Wörter, die das typische französische Betonungsmuster zeigen (Friederici, Friedrich, &

Christophe, 2007). Einmal erkannt, hilft dieser akustische Reiz beim Erkennen von unbekanntem Wörtern im Satz. Für Kinder, die simultan zwei Sprachen erwerben, ist dies von erheblicher Bedeutung, weil es ihnen die frühe Differenzierung der beiden Sprachsysteme ermöglicht.

Diese Informationen, also Satzmelodie einerseits und Wortbetonung andererseits, sind grundlegend für den normalen Einstieg in die Muttersprache. Neurophysiologische Untersuchungen konnten in einer Längsschnittstudie die Wichtigkeit der normalen Verarbeitung dieser Information belegen. Kinder, bei denen im Alter von vier Jahren deutliche Sprachentwicklungsdefizite diagnostiziert werden, zeigten bereits im Alter von zwei Monaten abweichende, d.h. deutlich verzögerte Hirnreaktionen bei der Diskrimination von Silbenlängen und im Alter von fünf Monaten bei der Unterscheidung von Betonungsmustern (Friedrich, Herold, & Friederici, 2009).

3.1.2 Wortschatz und Satzbildung

Ungefähr ab dem ersten Geburtstag besitzt das normal entwickelte Kind alle Voraussetzungen, Wörter zu lernen und Satzstrukturen zu erkennen. Neurophysiologische Untersuchungen zeigen, dass mit dem 14. Lebensmonat Kleinkinder erkennen können, ob ein ihnen bekanntes Wort zu einem entsprechenden Bild passt oder nicht (Friedrich & Friederici, 2005). Das bedeutet, dass sich bereits kurz nach dem ersten Geburtstag ein neuronales System etabliert, das die Verarbeitung semantischer Information leistet (siehe Mills et al., 2004).

Im Alter von zwei bis zweieinhalb Jahren verfügen Kinder bereits über grundlegendes Wissen der Grammatik. Deutsche Kinder wissen dann z.B., dass im Nebensatz das Verb am Satzende steht. Auch die hirnelektrophysiologischen Reaktionen auf grammatische Aspekte sind bei Kindern im Alter von zweieinhalb Jahren denen von Erwachsenen bereits sehr ähnlich (Oberecker, Friedrich, & Friederici, 2005).

Diese und vergleichbare Ergebnisse haben sowohl Sprach- wie auch Hirnforscher einmütig zu der Schlussfolgerung kommen lassen, dass die erste wichtige, grundlegende Phase des Spracherwerbs mit dem Alter von drei Jahren abgeschlossen ist. Eine zweite wichtige Phase ist die von drei bis sechs Jahren. In dieser Zeit festigt sich das erworbene Wissen, neue Wörter und Satzstrukturen werden dazugelernt und zwar in einer bestimmten vorgegebenen Reihenfolge. So verwenden Kinder erst ab dem Alter von vier Jahren Passivsätze, also Sätze wie z.B. „Das Mädchen wurde von dem Jungen gehauen“ (statt „Der Junge haut das Mädchen“). Untersuchungen belegen, dass auch durch Training des Gebrauchs von Passivsätzen die Anzahl solcher Konstruktionen in der spontanen Sprachproduktion nicht erhöht werden kann. Hirnphysiologisch zeigt sich, dass der Erwerb und Gebrauch von syntaktisch komplexen Satzstrukturen der Reifung von bestimmten sprachrelevanten Hirnregionen und vor allem deren Vernetzung untereinander bedürfen (siehe Kasten 3-1). Darin manifestiert sich die erwähnte universelle Entwicklungssequenz.

3.2 Der simultane Erwerb von Mehrsprachigkeit

Der simultane Erwerb von zwei oder mehr Sprachen von Geburt an ermöglicht den Erwerb einer Kompetenz in jeder dieser Sprachen. Diese Kompetenz unterscheidet sich qualitativ nicht von derjenigen der jeweiligen Monolingualen (Meisel, 2004). Konkret heißt das, dass alle o.g. Charakteristika der sprachlichen Entwicklung auch bei Mehrsprachigen zu beobachten sind – und zwar in jeder der zu erlernenden Sprachen, d.h., die Entwicklung der Sprachen folgt den universellen Sequenzen und ist in allen nicht-pathologischen Fällen erfolgreich.

Die entscheidende Voraussetzung für einen solchen Erwerbserfolg ist, dass die Lerner von früh an in der Lage sind,

zwei (oder mehr) separate sprachliche Wissensbasen aufzubauen. Tatsächlich differenzieren bilinguale Kinder schon von sehr früh an ihre Sprachen. Wie oben erwähnt, geschieht das in der Sprachwahrnehmung schon im Alter von circa fünf Monaten. Beim aktiven Sprachgebrauch zeigt sich dies in einem sich differenzierenden Wortschatz ab dem Beginn des zweiten Lebensjahres und in der Differenzierung der morphosyntaktischen Systeme gegen Ende des zweiten Jahres. So stellen z.B. Kinder, die in einem

deutsch-französischen Kontext aufwachsen, das Verb im Deutschen immer, wenn nötig, vor das Subjekt („Hier schläft sie“), nicht aber im Französischen, das diese Wortstellung nicht erlaubt („Ici elle dort“, „hier sie schläft“).

Mehrsprachige Kinder durchlaufen in jeder ihrer Sprachen die gleiche grammatische Entwicklungssequenz wie die entsprechenden monolingualen, und sie erreichen in beiden Sprachen eine muttersprachliche Kompetenz. Daher spricht

Kasten 3-1: Hirnreifung sprachrelevanter Systeme

Dargestellt in den Bildern A bis F ist jeweils die Seitenansicht der linken Gehirnhälfte. Sprachrelevante Regionen der linken Gehirnhälfte sind durch Faserbündel zu neuronalen Netzwerken verbunden. Funktionell können klar drei Netzwerke voneinander unterschieden werden.

Netzwerk 1 (gelb) verbindet auditorische mit (prä)motorischen Hirnregionen. Dieses Netzwerk unterstützt die Abbildungs- und Vergleichsprozesse von Gehörtem (akustischer Input) und Gesprochenem (motorischer Output) und somit den frühen Spracherwerb, vor allem bezüglich der lautsprachlichen Prozesse. Dieses Netzwerk ist bereits bei Säuglingen (A) voll entwickelt (Perani et al., 2011).

Netzwerk 2 (grün) verbindet jene Hirnregionen im Schläfenlappen und Stirnlappen, die für semantische Verarbeitung bei Wort- und Satzbedeutung zuständig sind. Dieses Netzwerk ist bei Säuglingen schon vorhanden, entwickelt sich aber über das Kindesalter bis zum Erwachsenenalter stark (D, E, F). (Brauer, Anwander, & Friederici, 2011; Perani et al., 2011).

Netzwerk 3 (blau). Dieses Netzwerk verbindet jene Hirnareale des Schläfenlappens und Stirnlappens, die für die Verarbeitung von grammatisch komplexen Sätzen zuständig sind. Es ist bei Säuglingen nicht vorhanden (A), bei siebenjährigen Kindern präsent, aber noch nicht voll ausgeprägt (B) und gegenüber Erwachsenen (C) noch schwächer entwickelt (Brauer et al., 2011).

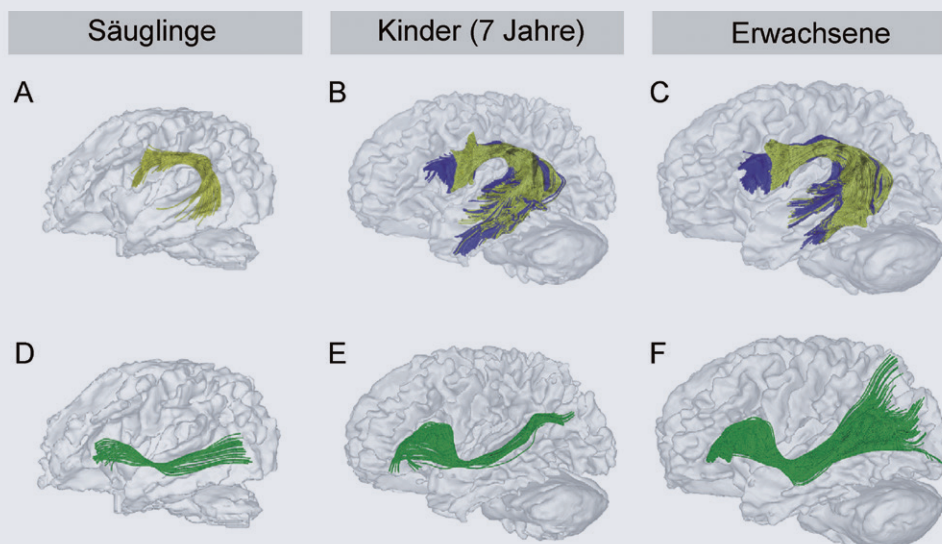


Abbildung Kasten 3-1 (adaptiert aus Brauer, Anwander, Perani, & Friederici, 2013).

man in diesen Fällen von „zwei Erstsprachen“ (2L1). Nur beim lexikalischen Erwerb ist damit zu rechnen, dass bilinguale Kinder in jeder ihrer Sprachen einen etwas geringeren Wortschatz erwerben als monolinguale. Untersuchungen in Kanada haben aber gezeigt, dass ein solcher Rückstand im schulischen Unterricht rasch ausgeglichen werden kann, dass allerdings Kinder aus sozioökonomisch benachteiligten Gruppen den Wortschatz der zweiten Sprache langsamer erlernen als Kinder aus sozioökonomisch besser gestellten Gruppen (Bialystok, 2001; Bialystok, Craik, Green, & Gollan, 2009).

3.3 Der sukzessive Erwerb von Mehrsprachigkeit

Beginnt der Erwerb einer zweiten bzw. weiterer Sprachen nicht schon bei der Geburt, sondern zu einem späteren Zeitpunkt, dann ist zunehmend zu erwarten, dass die Lerner keine muttersprachliche Kompetenz mehr erreichen werden. Der Erwerbsverlauf und das erworbene sprachliche Wissen und möglicherweise auch die Mechanismen der Sprachverarbeitung (Clahsen & Felser, 2006) der Lerner einer Zweitsprache (L2) unterscheiden sich von denen der Lerner einer L1. Dies betrifft jedoch nicht die Sprache insgesamt, auch nicht alle Komponenten der Grammatik, aber doch zentrale Aspekte von Syntax, Morphologie und Phonologie (Clahsen & Felser, 2006). Der Erwerb von lexikalischem Wissen ist dagegen keinen altersbedingten Veränderungen der Erwerbsmechanismen unterworfen.

Die Frage, bis zu welchem Alter der Erwerb einer zweiten Sprache wie der der Muttersprache verläuft, lässt sich noch nicht abschließend beantworten. Unzweifelhaft ist, dass bei einem späteren Erwerbsbeginn eine muttersprachliche Kompetenz nicht mehr erreicht werden kann, auch wenn die zweite Sprache im natürlichen kommunikativen Kontext (also

außerhalb schulischer Kontexte) gelernt wird. Tatsächlich erreichen weniger als fünf Prozent der Lerner einer Zweitsprache ein nahezu muttersprachliches Niveau (Abrahamsson & Hyltenstam, 2009). Ob eine vollständige muttersprachliche Kompetenz erreichbar ist, ist strittig, scheint aber unwahrscheinlich. Hinzu kommt, dass zwar auch im Zweitspracherwerb invariante Erwerbssequenzen zu beobachten sind, diese sich aber von denen im Erstspracherwerb unterscheiden. Somit zeigen sich qualitative Unterschiede zwischen diesen beiden Erwerbstypen. Das gilt auf jeden Fall dann, wenn der Erwerb der zweiten Sprache nach dem Alter von sechs Jahren beginnt. Tatsächlich legen neuere Untersuchungen nahe, dass sich schon beim Erwerbsbeginn im Alter von knapp unter vier Jahren Teilbereiche der Grammatik nicht muttersprachlich entwickeln, sondern dass der Erwerb so wie bei älteren Zweitsprachlern verläuft (Meisel, 2011; Kasten 3-2).

Die entscheidende, wenn auch nicht alleinige Ursache für die Veränderungen der Spracherwerbsfähigkeit ist, dass das Gehirn und damit auch die kognitiven Fähigkeiten reifungsbedingten Veränderungen unterworfen sind (siehe Kapitel 2). Im Gehirn gehen der Erwerb und die Verfestigung der muttersprachlichen Strukturen einher mit der Ausprägung neuer synaptischer Verbindungen, häufiger aber noch mit dem Abbau nicht benötigter Verbindungen. Fatalerweise können sich darunter genau jene Verbindungen befinden, die für eine zweite Sprache notwendig sind. Werden jedoch zwei Sprachen gleichzeitig früh als Muttersprachen erworben, ist das neuronale System weniger festgelegt. Auch wenn bei einem späteren Zweitspracherwerb eine hohe Fähigkeit erlangt wird, geschieht dies auf der Basis der Zunahme anderer, nicht-sprachbezogener Hirnareale und somit anderer kognitiver Strategien.

Aus diesen Befunden ergibt sich, dass es im Verlauf der frühen Kindheit sensible Phasen gibt, in denen verschiede-

Kasten 3-2: Kritische Entwicklungsfenster beim Erlernen einer Zweitsprache

Junge Erwachsene wurden im Alter von 18 bis 33 Jahren hinsichtlich ihrer Sprachkompetenz im amerikanischen Englisch untersucht. Sie waren in Kalifornien entweder monolingual mit der Muttersprache Englisch aufgewachsen oder bilingual mit der Muttersprache Chinesisch und der Zweitsprache Englisch. Der Kontakt mit der Zweitsprache hatte zu unterschiedlichen Zeiten der Entwicklung begonnen, im Alter zwischen dem ersten und dem dritten, dem vierten und sechsten, dem siebten und zehnten, dem elften und dreizehnten oder erst nach dem 16. Lebensjahr. Diejenigen, die früh die Zweitsprache erworben hatten, fühlten sich im Englischen „mehr zuhause“ als im Chinesischen, waren also vollkommen flüssig im Verstehen und Produzieren. Sie wurden mit Sätzen getestet, die entweder gemäß den Regeln der englischen Sprache semantisch und syntaktisch korrekt waren, oder die einen semantischen oder syntaktischen Fehler enthielten. Aufgabe war es, die Korrektheit der Sätze zu beurteilen. Eine semantische Verletzung wurde erzeugt, indem man ein aufgrund des vorangegangenen Satzkontexts unpassendes Wort darbot (z.B. „Der Wissenschaftler kritisierte bei dem Theorem von Max den Zustand“, korrekt wäre z.B. „... den Beweis“). Die syntaktischen Verletzungen waren unterschiedlicher und z.T. sehr subtiler Natur. Sie betrafen die Phrasenstruktur, so dass z.B. durch eine Vertauschung der Wortfolge eine Präposition an der falschen Stelle auftauchte („Der Wissenschaftler kritisierte bei dem Theorem Max von den Beweis“, korrekt wäre „...von Max den Beweis“).

Diejenigen Probanden, die früh eine Zweitsprache erworben und diese auch entsprechend lange als dominante Sprache benutzt hatten, entdeckten semantische Fehler ähnlich schnell und sicher wie Muttersprachler. Deutlich mehr Fehler machten nur diejenigen, die erst nach dem 16. Lebensjahr Englisch erlernt hatten. Im Gegensatz dazu beobachtete man bei der Beurteilung grammatischer Fehler bereits schlechtere Leistungen bei Personen, die das Englische ab dem vierten Lebensjahr erworben hatten, und diese Leistung verschlechtert sich umso mehr, je später die Zweitsprache erlernt worden war.

Diese Unterschiede zeigen sich auch in biologischen Korrelaten des Sprachverstehens (Weber-Fox & Neville, 1996). Das Ergebnis ist kein Einzelfall. Vergleichbare Effekte wurden mittlerweile auch mit anderen Stichproben und mit anderen Methoden bestätigt (z.B. Clahsen & Felser, 2006; Meisel, 2004).

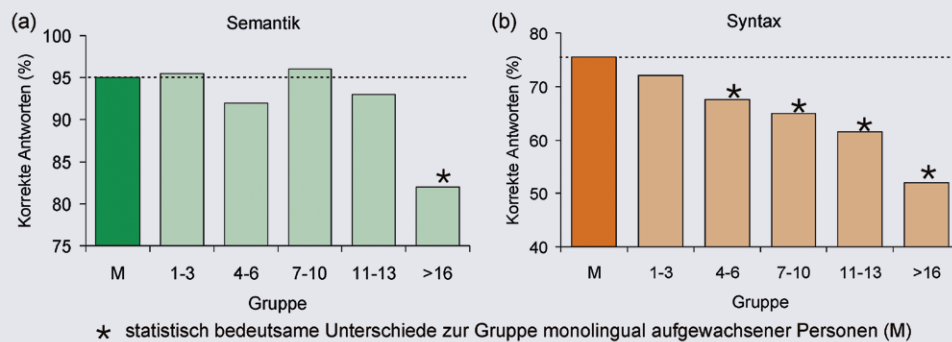


Abbildung Kasten 3-2 (adaptiert aus Rösler, 2011).

ne grammatische Kompetenzen optimal erworben werden können. Dafür genügt es, dass die entsprechenden Ausdrücke im sprachlichen Umfeld der Kinder im Verlauf der kommunikativen Interaktion mit den muttersprachlichen Kommunikationspartnern vorkommen. Dies gilt auch dann, wenn in diesem Zeitraum mehr als eine Sprache erworben wird. Mit anderen Worten, als Folge neuronaler Reifung öffnet sich eine Serie von sensiblen Phasen, in denen das für eine oder mehrere Spra-

chen notwendige grammatische Wissen mühelos erworben werden kann. Dieses Wissen wird dann auch in den entsprechenden Arealen des Gehirns verarbeitet. Diese Fenster schließen sich im Verlauf der weiteren Entwicklung. Wird beim sukzessiven Erwerb von Sprachen die jeweils optimale Phase verpasst, ist der Erwerb des entsprechenden grammatischen Phänomens zwar weiterhin möglich, es müssen jedoch andere (und das bedeutet in der Regel: suboptimale) kognitive

Prozesse eingesetzt werden, die auch die Aktivierung zusätzlicher Hirnareale erforderlich machen können. Der L2-Erwerb ist daher im Vergleich zur Entwicklung der L1 in der Regel kognitiv aufwändiger, verläuft langsamer und führt nur in seltenen Fällen zu einem Erfolg, der dem des L1-Erwerbs vergleichbar wäre.

Neben einer Förderung des allgemeinen Entwicklungspotentials sind bei umschriebenen Entwicklungsstörungen, wie z.B. spezifischen Sprachentwicklungsstörungen, Entwicklungsdyslexien oder Rechenschwächen, spezifische Maßnahmen erforderlich. Spezifische Entwicklungsstörungen betreffen nur einzelne Leistungsbereiche und gehen nicht mit einer generellen Intelligenzminderung oder wenig förderlichen Entwicklungsumwelt einher. Sie beruhen auf umschriebenen, vermutlich genetisch bedingten Informationsverarbeitungsschwächen im Individuum, können jedoch im Einzelfall zu sehr heterogenen Erscheinungsbildern führen. In diesen Fällen sind gezielte Interventionen notwendig, die auf Grundlage einer individuellen Diagnostik spezifische, auf das individuelle Störungsbild abgestimmte therapeutische Maßnahmen umfassen. Allgemeine Fördermaßnahmen im schulischen Kontext oder in Kindertagesstätten sind im Allgemeinen nicht ausreichend, um diese Defizite auszugleichen. Vielmehr sind hier individuelle Interventionen durch ausgebildete Fachkräfte (Sprach- und Lerntherapeuten) notwendig. Zudem müssen die Fachkräfte des Bildungssystems geschult sein, diese umschriebenen Entwicklungsstörungen zu erkennen, damit die Kinder frühzeitig an entsprechende Fachleute verwiesen werden. In diesem Zusammenhang wird auf die sehr begrüßenswerte Bund-Länder-Initiative zur Sprachförderung, Sprachdiagnostik und Leseförderung (BISS, Bundesministerium für Bildung und Forschung, 2013) verwiesen, mit der u.a. Verbesserungen in diesem Bereich befördert werden sollen.

3.4 Folgerungen

- Da die frühe kindliche Sprachentwicklung einer biologisch vorgegebenen Sequenz folgt, sollte man deren Verlauf durch Bildungsmaßnahmen unterstützen – außer Kraft setzen kann man die Sequenz des Entwicklungsverlaufs nicht.
- Verfahren zur Feststellung des Sprachstands müssen früh, eventuell bei den bereits erfolgenden nachgeburtlichen Untersuchungen beim Kinderarzt/Pädaudiologen eingesetzt werden. Dies gilt zunächst vor allem für die lautlichen (phonologischen) Aspekte der Sprache. Fachkräfte des Bildungssystems müssen geschult sein, umschriebene Sprachentwicklungsstörungen zu erkennen, damit davon betroffene Kinder frühzeitig an Fachleute verwiesen werden.
- Obwohl eine systematische Therapie erst ab dem Alter von drei Jahren beginnen kann, müssen Eltern sowie Erzieherinnen und Erzieher sensibilisiert werden, damit sie bei einer entsprechenden Frühdiagnose angemessen reagieren. Sie sollten lernen, deutlich langsamer und überbetont zu reden und mit dem Säugling interaktiv Betonungsmuster auch in Form von sich wiederholenden Reimen und Liedern zu üben.
- Gerade weil eine Frühdiagnose schwierig ist, sollten Eltern sowie Erzieherinnen und Erzieher grundsätzlich darüber informiert sein und eventuell lernen, wie sie zur Schaffung einer sprachfördernden Umgebung beitragen können, beispielsweise bei Säuglingen durch einen abwechslungsreichen und übertriebenen Tonfall, deutliches Sprechen, Betonung wichtiger Wörter und viele Wiederholungen, bei etwas älteren Kindern durch das Stellen von Fragen. Zudem sollten Eltern sowie Erzieherinnen und Erzieher über Indikatoren informiert werden, die auf eine Sprachentwicklungs-

störung hindeuten, bei der derartige sprachfördernde Maßnahmen nicht ausreichen, sondern sprachtherapeutisch interveniert werden sollte. Nur so kann rechtzeitig professionelle Unterstützung gesucht werden.

- Eltern von Kindern mit anderen Muttersprachen als Deutsch sollte bewusst gemacht werden, dass nur der frühe Kontakt mit dem Deutschen einen vollständigen Erwerb dieser Sprache ermöglicht. Dadurch sind keine Nachteile für die Entwicklung der Herkunftssprache zu befürchten. Wenn der Lebensmittelpunkt der Kinder auf absehbare Zeit in Deutschland liegt, sollte der Erwerb von „zwei Erstsprachen“ unverzichtbares Ziel sein.
- Die beste Voraussetzung für die Entwicklung von zwei muttersprachlichen Kompetenzen ist, dass der Erwerb der zweiten Sprache möglichst früh beginnt – wenn nicht unmittelbar nach der Geburt, dann in den ersten drei oder höchstens vier Lebensjahren. Dies sollte jeweils in Interaktion mit einem muttersprachlichen Kommunikationspartner der jeweiligen Sprache geschehen. Dabei sollte auch darauf hingewiesen werden, dass der

spätere Erwerb schriftsprachlicher Kompetenzen vom Niveau in der gesprochenen Sprache abhängt. Defizite in der gesprochenen Sprache ziehen in der Regel Defizite beim Erwerb der Schriftsprache nach sich.

- Auch das Erlernen von Zweitsprachen sollte so früh wie möglich beginnen, um das Erreichen einer weit entwickelten Kompetenz zu ermöglichen. Optimal wäre es, mit dem Erwerb einer Zweitsprache bereits vor der Einschulung, möglichst aber in der Grundschule zu beginnen, da sich die Spracherwerbsfähigkeit im Alterszeitraum zwischen 8 und 10 Jahren deutlich verschlechtert. Voraussetzung für den Erfolg eines frühen Zweitspracherwerbs sind allerdings hinreichende Zeitressourcen und eine hohe Kompetenz der Erzieherin und des Erziehers bzw. der Lehrenden in der zu erlernenden Sprache. Wenn möglich, sollte es sich dabei um Muttersprachler handeln. Wenn Deutsch nicht die Muttersprache ist, so sollte Deutsch als Zweitsprache auf jeden Fall so früh wie möglich, z.B. im Kindergarten, in der Interaktion mit Muttersprachlern erlernt werden.

4 Kognitive Grundfähigkeiten

- Menschen unterscheiden sich in ihrer kognitiven Grundfähigkeit, der sogenannten allgemeinen Intelligenz. Diese Fähigkeit offenbart sich besonders beim schlussfolgernden Denken unabhängig von den jeweiligen Inhalten eines Problems (sprachlich, nicht-sprachlich usw.).
- Die kognitive Grundfähigkeit eines Menschen kann zuverlässig mit standardisierten Intelligenztests gemessen und als relatives Leistungsniveau, bezogen auf die Gruppe gleichaltriger Personen, ausgedrückt werden. Dieser sogenannte Intelligenzquotient (IQ) ist über die Lebensspanne stabil, so dass sich aus dem in der Kindheit und Jugend gemessenen IQ überzufällig richtig vorhersagen lässt, in welchem Bereich der IQ im Erwachsenenalter etwa liegen wird.
- Die kognitive Grundfähigkeit korreliert substantiell mit sehr unterschiedlichen Indikatoren, u.a. mit dem akademischen Abschluss, dem Berufserfolg, dem Einkommen, der Wahrscheinlichkeit, gesundheitliche Risiken einzugehen, und der sozialen Mobilität. Im Vergleich zu allen anderen psychologischen Variablen, die auch einen Vorhersagewert für solche Indikatoren haben, erklärt die allgemeine Intelligenz den größten Anteil individueller Unterschiede in einer Population.
- Kognitive Grundfähigkeiten entwickeln sich durch eine kontinuierliche Interaktion anlagebedingter Prädispositionen und umweltbedingter Lernprozesse. Ohne adäquate Umwelteinflüsse können sich anlagebedingte Prädispositionen nur unzureichend bzw. gar nicht entfalten. Positive Umwelten fördern die Intelligenzentwicklung, negative schränken sie ein. Das Ausmaß, in dem sich kognitive Grundfähigkeiten entfalten können, wird durch die anlagebedingten Prädispositionen begrenzt.
- Die kognitive Grundfähigkeit kann durch geeignete Maßnahmen, z.B. durch Verbesserung der Lebensbedingungen, bessere Beschulung oder spezielle Förderprogramme für bildungsferne Schichten gesteigert werden. Eine Steigerung des mittleren IQ in einer Population bedeutet allerdings nicht, dass durch die Maßnahme interindividuelle Leistungsunterschiede nivelliert werden. Im Gegenteil, bessere Umweltbedingungen für alle Individuen einer Population vergrößern in der Regel die Unterschiede zwischen den Individuen, da leistungsfähigere Personen mehr von der Maßnahme profitieren als leistungsschwächere.

Menschen unterscheiden sich in ihren kognitiven Grundfähigkeiten, d.h. darin, wie schnell und effektiv sie komplizierte Sachverhalte verstehen, einfache und schwierige Probleme lösen, wie gut sie sich etwas merken oder wie effektiv sie aus neuen Erfahrungen lernen und ihr Verhalten an neue Umweltbedingungen anpassen können. Solche Unterschiede in kognitiven Leistungen lassen sich zum einen zwischen verschiedenen Menschen

beobachten (sog. interindividuelle Unterschiede), zum anderen auch innerhalb ein und derselben Person (intraindividuelle Schwankungen). Wer viele Jahre in einem bestimmten Bereich Erfahrungen gesammelt hat, kann entsprechende Probleme schneller und besser lösen als zu Beginn der Tätigkeit, auch wenn sich die allgemeine Problemlösefähigkeit über die Jahre nicht verändert haben mag. Zudem gibt es spezielle Begabungen, die in bestimm-

ten Bereichen zu außergewöhnlichen Leistungen befähigen können. Jemand, der gut Texte schreiben oder eine Sinfonie komponieren kann, muss nicht notwendigerweise auch ein Rechenkünstler sein. Solche augenfälligen Unterschiede im Leistungsprofil einer Person verleiten oftmals zu der Folgerung, dass Unterschiede zwischen Personen vielleicht gar nicht so bedeutsam sind, wie es zunächst erscheinen mag. Die eine kann eben dies, der andere das, und wenn jemand nur genügend übt und lernt, dann werden sie oder er auch schwierigste Probleme meistern können.

Die Forschung hat allerdings gezeigt, dass diese vorwissenschaftliche Vermutung nicht stimmt. Zwar gibt es einzelne Personen mit besonderen Begabungen, und es steht auch außer Frage, dass intensives Lernen mit Leistungssteigerungen einhergeht (s.u.), aber es gilt auch, dass die kognitiven Grundfähigkeiten eines Menschen zu einem beträchtlichen Teil bereichs- und situationsunabhängig sind. Wer schnell und effektiv in einer Situation Probleme löst, tut dies unabhängig von speziellen Erfahrungen auch in einer anderen Situation; und wer als Kind neue Sachverhalte schnell versteht und lernt, dem gelingt dies in der Regel auch im Jugend- und Erwachsenenalter. Solche empirisch abgesicherten Befunde der Bereichs- und Altersunabhängigkeit kognitiver Leistungsunterschiede weisen darauf hin, dass sich Menschen in ihrer kognitiven Grundfähigkeit unterscheiden. In der psychologischen Fachsprache wird diese kognitive Grundfähigkeit als „Intelligenz“ bezeichnet. Das wissenschaftliche Konzept der „Intelligenz“ leitet sich aus zahlreichen empirisch abgesicherten Beobachtungen ab. Dazu gehören u.a.:

- Die kognitive Grundfähigkeit kann zuverlässig mit geeigneten Leistungsproben gemessen werden (mit sog. Intelligenztests).

- Kognitive Leistungen, die mit unterschiedlichen Intelligenztests gemessen werden, kovariieren hoch miteinander, d.h. wer in einem Test gute oder weniger gute Leistungen hat, hat diese auch in einem anderen Test.
- Die Leistungen in den sogenannten Intelligenztests kovariieren substantiell mit vielen Kriterien z.B. der Schulleistung, dem Berufserfolg, dem Gesundheitsverhalten und anderen Merkmalen. D.h. man kann überzufällig richtig aus den Leistungen in einem Intelligenztest zu einem frühen Zeitpunkt vorhersagen, wie wahrscheinlich eine Person in einem bestimmten Bereich – in der Schule, im Beruf, in seinem privaten Bereich – mehr oder weniger viel Erfolg haben wird.

Im ersten Teil dieses Kapitels werden das wissenschaftliche Konzept der Intelligenz und seine Brauchbarkeit für die Beschreibung interindividueller Unterschiede der geistigen Leistungsfähigkeit genauer dargestellt. Im zweiten Teil wird erläutert, wie sich Anlage und Umwelt auf die Intelligenz einer Person auswirken. Im dritten Teil geht es dann um die Frage, wie sich die Intelligenz einer Person entwickelt und durch welche Maßnahmen in der Sozialisation die Entfaltung des vollen Potentials eines Menschen erreicht werden kann.

4.1 Intelligenz: ein bewährtes Konzept zur Beschreibung interindividueller Unterschiede in der geistigen Leistungsfähigkeit

Menschen mit vergleichbaren schulischen Lerngelegenheiten und familiärer Unterstützung können sich beträchtlich in ihren geistigen Leistungen unterscheiden. Diese Unterschiede zeigen sich in Geschwindigkeit und Tiefe beim Erwerb von Kulturtechniken wie Lesen, Schreiben und Mathematik, in der Speicherung

und Nutzung von Wissen, in der Qualität des schlussfolgernden Denkens und in der Geschwindigkeit, mit der Informationen aufgenommen und verarbeitet werden. Diese Unterschiede im geistigen Potential lassen sich gut mit sogenannten psychometrischen Intelligenztests abbilden. Diese enthalten in der Regel sprachliche, mathematisch-rechnerische und figural-räumliche Aufgaben und decken damit weite Bereiche akademischer Fähigkeiten ab (Nisbett et al., 2012). Trotz unterschiedlicher Inhalte ist allen Intelligenztestaufgaben gemeinsam, dass auf der Grundlage von vertrautem Material neue Schlussfolgerungen gezogen werden müssen (siehe Kasten 4-1). Die Beispiele verdeutlichen, dass das Lösen von Intelligenztestaufgaben die Kenntnis der Sprache und anderer Symbolsysteme voraussetzt. Die Intelligenz eines Individuums kann sich erst in einem kulturellen Umfeld entwickeln. Allerdings lassen sich bereits im Säuglingsalter Unterschiede in der Geschwindigkeit der Informationsverarbeitung finden, die zwar gering, aber systematisch mit der späteren Intelligenztestleistung zusammenhängen (z.B. Bornstein et al., 2006).

Leistungen in Intelligenztests, die auf den ersten Blick sehr unterschiedlich erscheinen mögen (z.B. sprachliche und nicht-sprachliche Fertigkeiten, Gedächtniskapazität und Regelerkennen), hängen eng zusammen, d.h. Personen, die in der einen Aufgabe gute Werte erzielen, tun dies auch in einer anderen. Deshalb ist es gerechtfertigt, von einer allgemeinen und vom Testmaterial unabhängigen Intelligenz zu sprechen. Intelligenztests erfassen vor allem geistige Flexibilität im Umgang mit Symbolsystemen und können deshalb akademische Lernerfolge im weitesten Sinne besonders gut vorhersagen. Aus der Summe der gelösten Aufgaben eines Intelligenztests lässt sich der Intelligenzquotient (IQ) bestimmen, der angibt, wie stark der Wert, den eine Person erreicht hat, vom Durchschnittswert der

Bevölkerung abweicht. Der IQ ist demnach keine absolute Größe wie z.B. Masse oder Länge, sondern er beschreibt die Abweichung einer Person von der mittleren Testleistung einer repräsentativen Vergleichsstichprobe. Ein IQ von 100 entspricht dem Durchschnittswert der Bevölkerung, ein IQ von 115 bedeutet, dass die betreffende Person eine Standardabweichung über dem Mittelwert liegt und somit einen besseren Testwert erzielt hat als 84 Prozent ihrer Mitmenschen der gleichen Altersgruppe. Liegt der IQ bei 85, haben noch etwa 16 Prozent der Bevölkerung einen niedrigeren Wert. Von Hochbegabung wird ab einem IQ von 130 aufwärts gesprochen, ein Wert, der nur von 2 Prozent der Bevölkerung erreicht wird (Rost, 2010).

Die Messung von Intelligenz ist, was Genauigkeit und Zuverlässigkeit angeht, nicht mit der Messung von Merkmalen wie Körpergröße oder Körpergewicht vergleichbar. Dennoch ist Intelligenz die am besten messbare psychologische Eigenschaft überhaupt. Mit anderen Worten: Es lassen sich sehr viel genauere Aussagen über die Intelligenz einer Person machen als über andere Persönlichkeitseigenschaften (z.B. Geselligkeit, Ängstlichkeit). Die Ungenauigkeit in der IQ-Messung lässt sich zudem exakt beziffern, da zu jedem veröffentlichten Intelligenztest empirisch ermittelte Angaben über den Grad der Genauigkeit (Zuverlässigkeit, Reliabilität) gehören. Dieser Zuverlässigkeits- oder Reliabilitätskoeffizient gibt u.a. an, wie gut die Messergebnisse aus zwei verschiedenen Zeitpunkten übereinstimmen. Der Zuverlässigkeitskoeffizient von Intelligenztests ist höher als der von anderen psychologischen Maßen (Amelang & Schmidt-Atzert, 2006) und liegt beispielsweise bei dem „Raven-Test“, dem bekanntesten nicht-sprachlichen Intelligenztest, bei .91 (Raven, Raven, & Court, 1998). Konkret heißt das: Ein Proband, der zu einem beliebigen Zeitpunkt einen

Kasten 4-1: Typische Aufgaben zur Messung der kognitiven Grundfähigkeit im Schulalter

Die drei Beispiele repräsentieren numerische, sprachliche und räumlich-visuelle Aufgaben in Intelligenztests, mit denen schlussfolgerndes Denken und damit der Faktor g (Allgemeine Intelligenz, kognitive Grundfähigkeit) gemessen werden kann.

1) Zahlenreihen:

Mit welcher Zahl muss die Reihe fortgesetzt werden?

9 – 7 – 10 – 8 – 11 – 9 – 12 – ?

2) Sprachliche Analogien:

Welche Eigenschaft bzw. welcher Begriff passt an die Stelle des Fragezeichens?

dunkel : hell = nass : ?

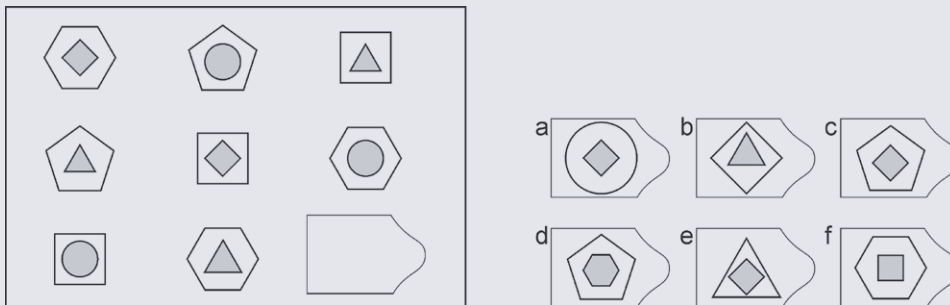
Gramm : Gewicht = Stunde : ?

Welches Wort passt nicht in die Reihe?

a) Regen, b) Tag, c) feucht, d) Wind, e) trocken.

3) Matrizen

Welches der sechs rechts stehenden Elemente (a, b, c, d, e, f) passt an die freie Stelle der linken Matrix?



IQ von 110 erreicht hat, wird bei einer späteren zweiten Messung mit 95-prozentiger Sicherheit einen Wert zwischen 105 und 115 erreichen.

Auch wenn die Messung des IQs nicht punktgenau möglich ist, darf die Aussagekraft und die prognostische Güte von Intelligenztests nicht unterschätzt werden. Je höher der Wert im Intelligenztest ist, umso erfolgreicher sind Menschen tendenziell in einer Vielzahl von relevanten Bereichen. Dies gilt in erster Linie für Schul- und Berufserfolg (Lu, Weber, Spinath, & Shi, 2011; Schmidt & Hunter,

2004), aber auch für den Erfolg in sozialen Interaktionen, die Gesundheit und sogar die Lebenserwartung (Deary, 2012) (siehe Kasten 4-2).

Die durchschnittliche Leistung in Intelligenztests ist in den letzten Jahrzehnten deutlich angestiegen, was unter anderem mit der Steigerung des allgemeinen Bildungsniveaus und der Änderung der Ernährungsgewohnheiten erklärt wird (siehe Nisbett et al., 2012). Unterschiede in der Intelligenztestleistung bleiben jedoch auch bestehen, wenn sich der Mittelwert einer Population

nach oben verschiebt (Das ist vergleichbar mit dem sog. säkularen Trend des Größenwachstums: Europäer sind in den letzten 150 Jahren im Durchschnitt um fast 20 Zentimeter größer geworden, dennoch gibt es immer noch kleine und große Menschen!).

Ähnliches gilt, wenn Intelligenzaufgaben geübt werden. Durch Training kann das mittlere Niveau angehoben werden (Nisbett, 2010), Unterschiede bleiben aber bestehen, und sobald neue und etwas schwierigere Aufgaben hinzukommen, zeigen sich wiederum große interindividuelle Unterschiede in der Lösungsrate. Mit anderen Worten: Man kann bei der Intelligenztestleistung, wie bei anderen Leistungen auch, das mittlere Niveau steigern, aber die individuellen Unterschiede werden sich auf einem höheren Niveau wieder abbilden. Damit Intelligenztests ihre Funktion erfüllen können, interindividuelle Unterschiede in der geistigen Leistungsfähigkeit angemessen abzubilden, müssen sie von Zeit zu Zeit neu justiert und standardisiert werden. Dennoch kann festgehalten werden: Verbessern sich die Rahmenbedingungen, unter denen sich die Intelligenz entwickeln kann, werden die Unterschiede zwischen den Menschen nicht kleiner, obgleich das Leistungsniveau insgesamt ansteigt. Anders ausgedrückt: Gleiche Umwelten machen Menschen nicht gleicher, sondern vielmehr werden bestehende Unterschiede prononciert.

Obwohl Intelligenz als Lernfähigkeit verstanden werden kann, gibt es nur einen mittleren Zusammenhang zwischen Intelligenz und Lerngewinn in unterschiedlichen Inhaltsbereichen. Ein hoher Wert im Intelligenztest macht schulische und berufliche Erfolge zwar wahrscheinlicher, garantiert sie aber keineswegs. Lernen im schulischen Sinne wird als Wissenskonstruktion verstanden, und ob eine Anforderung in einem Inhaltsbereich bewältigt werden kann,

hängt von der Verfügbarkeit einer gut organisierten und flexibel abrufbaren Wissensbasis ab, bei der Begriffe, Fakten und automatisierte Routinen gut vernetzt sind (Ericsson, 2003, 2006; Schneider & Stern, 2010). Eine höhere Intelligenz erleichtert zwar den Aufbau einer solchen Wissensbasis und deren Nutzung zur Bewältigung neuer Anforderungen, aber fehlendes Wissen kann in der Regel nicht durch eine hohe Intelligenz kompensiert werden. Umgekehrt können weniger intelligente Menschen gute Leistungen erbringen, wenn sie eine gute Wissensbasis aufbauen. Allerdings setzen herausragende Leistungen in komplexen und abstrakten Wissensgebieten eine überdurchschnittliche Intelligenz voraus. Kompetenzen, die als Voraussetzungen für gesellschaftliche Teilhabe betrachtet werden können, wie etwa das Beherrschen der Schriftsprache und Alltagsmathematik, können auch von Menschen mit ungünstigen intellektuellen Voraussetzungen erworben werden. Allerdings setzt dies die gezielte Bereitstellung von unterstützenden Lerngelegenheiten voraus. Neben den kognitiven Merkmalen Intelligenz und Vorwissen beeinflussen auch andere Faktoren wie Motivation und Interesse (siehe Kapitel 5) den Wissenserwerb und damit den Lernerfolg.

Die kognitive Grundfähigkeit muss in das Wissen umgesetzt werden, das von der Gesellschaft als wichtig erachtet wird und außerhalb der Schule oder in späteren Lebensabschnitten nur mit vergleichsweise großem Aufwand erworben werden kann. Dazu gehören neben der Schriftsprache vor allem Mathematik und Naturwissenschaften. In nahezu allen Wissensbereichen bauen Begriffe aufeinander auf, weshalb fortgeschrittene Kompetenzen jeweils nur erworben werden können, wenn zuvor grundlegende Wissens Elemente und Zusammenhänge gelernt wurden. Als gesichert gilt z.B., dass eine Förderung der phonologischen Bewusstheit im Kindergartenalter

Kasten 4-2: Zusammenhänge zwischen der kognitiven Grundfähigkeit (allgemeine Intelligenz) und Kriterien

Metaanalysen von Langzeitstudien, in denen der Zusammenhang zwischen Intelligenzmessungen im Kindes- und Jugendalter und Indikatoren des Lebenserfolgs im Erwachsenenalter bestimmt wurden, zeigen enge Zusammenhänge. In einer Metaanalyse wurden die Untersuchungsergebnisse sehr vieler Studien zusammengefasst (Strenze, 2007). Die Aussagen basieren somit auf mehreren tausend Probanden (siehe Abbildung Kasten 4-2). Berücksichtigt man dabei nur die Studien, die einem hohen methodischen Standard genügen, so ergeben sich Korrelationen zwischen Intelligenz und dem höchsten schulischen bzw. akademischen Abschluss von durchschnittlich 0,56, dem erreichten Berufsstatus von 0,45 und dem erreichten Einkommen von 0,23. Diese Zusammenhänge waren umso enger, je später im Kindes- und Jugendalter die Intelligenzmessung durchgeführt worden war, bedeutsame Zusammenhänge ergaben sich aber auch bereits, wenn Intelligenzmessungen im frühen Kindesalter zur Vorhersage dieser Merkmale des Erwachsenenalters genutzt wurden.

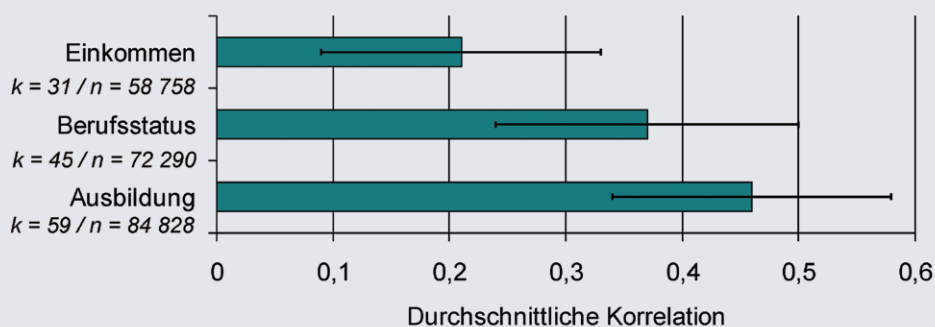


Abbildung Kasten 4-2 (Daten aus Strenze, 2007). Prädiktive Validität von Intelligenzmessungen in der Kindheit und im Jugendalter für Maße des sozioökonomischen Erfolgs im Erwachsenenalter. Die gezeigten durchschnittlichen Korrelationen (und Standardabweichungen) basieren jeweils auf k unabhängigen Studien mit insgesamt n Probanden.

Signifikante Zusammenhänge wurden auch zwischen der im Kindes- und Jugendalter gemessenen Intelligenz und späteren gesundheitlichen Risiken (Rauchen, Alkoholabusus, Adipositas, psychische Erkrankungen) festgestellt (Deary, Weiss, & Batty, 2010). Ebenso zeigt sich, dass der altersbedingte Abbau der allgemeinen und der sogenannten fluiden, also geschwindigkeitsbasierten Intelligenzleistungen langsamer erfolgt, wenn das Ausgangsniveau der Intelligenzleistung im Kindes- und Jugendalter höher war (Hertzog et al., 2009).

Diese Befunde zeigen zweierlei: Zum einen wird deutlich, dass Unterschiede in der kognitiven Grundfähigkeit einen signifikanten Anteil von Unterschieden in anderen Merkmalen „vorhersagen“ können. Zum anderen ist aber auch ersichtlich, dass die kognitive Grundfähigkeit diese Unterschiede in anderen Merkmalen nicht zu 100 Prozent, sondern nur zu einem Teil erklärt. Welches Ausbildungsniveau, welcher Beruf und welches Einkommen erreicht werden, hängt eben auch noch von sehr vielen anderen Faktoren ab. Allerdings sind im frühen Kindesalter diese anderen Ursachen von Unterschieden sehr viel weniger gut erfassbar und können daher auch für eine längerfristige Vorhersage weniger gut genutzt werden als die allgemeine Intelligenz.

den Erwerb der Schriftsprache erleichtert (Schneider, 2009). Auch für den Bereich Mathematik liegen Ergebnisse aus Längsschnittstudien vor, welche zeigen, dass sich die frühe Förderung des mathematischen Verständnisses positiv auf den späteren Kompetenzerwerb auswirkt (Stern, 2009). Dies gilt für das gesamte Leistungsspektrum und schließt somit Kinder mit günstigen und weniger günstigen intellektuellen Voraussetzungen

gleichermaßen ein. Der Identifikation und Förderung von anschlussfähigem Wissen und Vorläuferfähigkeiten im Bereich Schriftsprache, Mathematik und Naturwissenschaften in den ersten zehn Lebensjahren kommt bei Entscheidungen über die Schullaufbahn eine besondere Bedeutung zu. Gleiches gilt für die Qualitätssicherung von Lern- und Förderangeboten.

4.2 Ursachen für Intelligenzunterschiede: nicht Gene oder Umwelt, sondern das Wirken genetischer Faktoren durch Umweltbedingungen

Die Tatsache, dass sich Menschen in ihrer kognitiven Grundfähigkeit unterscheiden, sagt noch nichts darüber aus, woher diese Unterschiede kommen. In der vorwissenschaftlichen Diskussion werden die Ursachen in der Regel entweder in unterschiedlichen Anlagen (Gene) oder in unterschiedlichen Umwelten gesehen. Wie bereits in Kapitel 2 ausgeführt, ist diese Dichotomie für das Verständnis von Verhaltensunterschieden inadäquat. Statt „entweder Gene oder Umwelt“ gilt vielmehr, dass sich Verhaltensmerkmale immer durch eine kontinuierliche Interaktion zwischen anlagebedingten Prädispositionen und umweltbedingten Erfahrungen herausbilden. Dies gilt uneingeschränkt auch für kognitive Kompetenzen.

Mit den genetisch bzw. durch die Umwelt bedingten Ursachen interindividueller Differenzen beschäftigt sich die quantitative Verhaltensgenetik (Spinath & Johnson, 2011). Zu den klassischen methodischen Zugängen dieser Disziplin gehören Zwillings- und Adoptionsstudien. Dabei nutzen Verhaltensgenetiker die Möglichkeit, Daten von Personen zu erheben, deren genetische Ähnlichkeiten und Umweltähnlichkeiten bekannt sind. Beispielsweise sind Adoptiveltern und ihre adoptierten Kinder genetisch nicht verwandt, sie teilen jedoch Umwelteinflüsse, die zu ihrer Ähnlichkeit beitragen können. Getrennt aufgewachsene eineiige Zwillinge teilen hingegen ab dem Zeitpunkt der Trennung keine Umwelteinflüsse, so dass beobachtbare Ähnlichkeiten maßgeblich auf genetische Ursachen zurückgeführt werden können.

Zu den Grundbegriffen der Verhaltensgenetik zählen Erblichkeit (engl. heritability, abgekürzt: h^2), Effekte gemeinsamer

oder geteilter Umwelt (common environment, c^2) und Effekte nicht-gemeinsamer bzw. nicht-geteilter Umwelt (nonshared environment, e^2). Unter Erblichkeit wird das Ausmaß verstanden, in dem genetische Unterschiede die beobachtbaren interindividuellen Differenzen in einem untersuchten Merkmal erklären (siehe Kasten 4-3). Zu Effekten gemeinsamer Umwelt zählen z.B. der sozioökonomische Status und der Erziehungsstil der Eltern, also Einflüsse, die zur Ähnlichkeit von Kindern beitragen, die gemeinsam im gleichen Haushalt aufwachsen. Effekte nicht-gemeinsamer Umwelt umfassen dagegen z.B. unterschiedliche Freunde, unterschiedliche Schulen und Lehrerinnen bzw. Lehrer oder zufällige Ereignisse, Einflüsse also, die ein Kind allein erfährt und die zur Unähnlichkeit von Personen beitragen, auch wenn diese gemeinsam aufwachsen.

Alle Merkmale eines Menschen – inklusive seines Erlebens und Verhaltens – sind als Potential in den Genen angelegt. Einige Merkmale entwickeln sich dabei gänzlich unabhängig von der Umwelt. Die Hautfarbe gehört dazu. Das Kind von Nordeuropäern wird nicht dauerhaft dunkelhäutig, auch wenn es am Äquator zur Welt kommt und dort aufwächst. Für Merkmale wie Körpergröße und Körpergewicht spielen Gene bei der Erklärung individueller Unterschiede eine maßgebliche Rolle, allerdings tragen Umwelteinflüsse zur Ausprägung des jeweiligen Merkmals bei. Bei komplexen Merkmalen wie der Intelligenz spielen zur Erklärung individueller Differenzen sowohl genetische als auch Umwelteinflüsse über die gesamte Lebensspanne hinweg eine wichtige Rolle. D.h., die Unterschiede zwischen Menschen in ihrer kognitiven Grundfähigkeit sind weder mit der Geburt ein für alle Mal festgeschrieben, noch sind sie durch geeignete Umwelten unbegrenzt veränderbar. Bei gleichem genetisch bedingtem Potential können eine günstige Umwelt und ein optimales Schulsystem die kognitive Grundfähigkeit auch von Kindern mit

weniger günstigen Voraussetzungen deutlich steigern. Umgekehrt ist es möglich, dass sich die kognitive Grundfähigkeit bei ungünstigen Umwelten und mangelhaftem Schulsystem auch bei Kindern mit günstigen Voraussetzungen nur unzureichend entfaltet. Dies zeigen u.a. nationale Vergleiche von Gesellschaften mit unterschiedlichem Bruttonationaleinkommen und unterschiedlichem Beschulungsangebot (Lynn & Meisenberg, 2010; Lynn & Vanhanen, 2012).

Auch über die Lebensspanne können sich die Ursachen, warum sich Individuen in ihrer kognitiven Grundfähigkeit unterscheiden, verändern. D.h. der Anteil an interindividuellen Unterschieden, der dem genetischen Potential zuzurechnen ist und der aus unterschiedlichen Umwelten resultiert, kann sich verschieben. Zu den überraschenden Befunden zählt hier die Zunahme der Bedeutung genetischer Einflüsse mit zunehmendem Lebensalter (Deary, Penke, & Johnson, 2010; Plomin & Spinath, 2004). Eine Erklärung für dieses Ergebnis wird in der vom Individuum selbst gesteuerten Lebensgestaltung gesehen. Diese Lebensgestaltung erfolgt im Einklang mit genetischen Anlagen und deren epigenetischen Ausformungen, deren Einfluss wird somit durch das Handeln des Individuums verstärkt: Man sucht die zu einem selbst passenden Umwelten auf und gestaltet diese Umwelten aktiv mit. Insofern bedeutet die Zunahme der Erblichkeit über die Lebensspanne keineswegs eine geringere Beeinflussbarkeit des Merkmals (in diesem Fall der Intelligenz) für das Individuum. Im Gegenteil, es verdeutlicht die Plastizität des Systems in dem Sinne, dass sich Anlagen erst durch die jeweilige Umwelt herausbilden. Somit ist die Zunahme der Erblichkeit, also die Zunahme des Anteils von individuellen Unterschieden, der durch die genetischen Anlagen erklärt werden kann, auch ein Beispiel für die kontinuierliche Interaktion von Anlage- und Umwelteinflüssen (siehe Kapitel 2).

Fehlerhafte Interpretationen von verhaltensgenetischen Studien, in denen Erblichkeitsschätzungen (h^2) berichtet werden, sind nicht selten. Dabei besteht unter Verhaltensgenetikern seit langem Einigkeit darüber, was unter Erblichkeit zu verstehen ist und was nicht (Stern & Neubauer, 2013). *Erblichkeitsschätzungen bringen zum Ausdruck, in welchem Ausmaß individuelle Merkmalsunterschiede durch genetische Unterschiede zwischen den Individuen erklärbar sind.* Häufig wird die Erblichkeit als Prozentwert angegeben. Erblichkeitsschätzungen sind allerdings keine Naturkonstante, sie haben keinen Erklärungswert für die Merkmalsausprägung eines Individuums und sie liefern keinen punktgenauen Messwert, sondern geben einen Hinweis über den relativen Anteil genetisch bedingter Varianz. Insofern ist es unstatthaft, auf der Grundlage von Erblichkeitsschätzungen über die Grenzen der Veränderbarkeit der Merkmalsausprägungen von Individuen zu spekulieren (Spinath, 2010). Um es an dieser Stelle am Beispiel der kognitiven Grundfähigkeit noch einmal mit aller Deutlichkeit zu sagen: Selbst unter Annahme von Erblichkeitsschätzungen in der Größenordnung von 80 Prozent, wie sie unter bestimmten Bedingungen in der Literatur zu finden sind, ist weder der individuelle IQ einer Person zu 80 Prozent festgelegt, noch heißt das, dass individuelle Intelligenzwerte von Individuen sich nicht maßgeblich verändern könnten, und zwar sowohl zum Vorteil wie auch zum Nachteil (z.B. im Zuge von Erkrankungen).

Ein weiteres Beispiel für eine Hintergrundvariable, entlang derer die Erblichkeit der Intelligenz variiert, ist das Bildungsniveau der Eltern. Hier zeigt sich, dass die relative Bedeutung genetischer Faktoren mit zunehmendem Bildungsniveau der Eltern ansteigt, d.h. bei einem optimalen Beschulungsangebot treten Unterschiede aufgrund anlagebedingter Prädispositionen deutlicher zu Tage. Zugleich folgt daraus, dass unter ungünsti-

Kasten 4-3: Erbllichkeit

Erblichkeit ist ein Maß dafür, in welchem Ausmaß Unterschiede zwischen Individuen auf anlagebedingte (genetische) Faktoren zurückzuführen sind. Man betrachtet dazu die Gesamtvarianz der Unterschiede zwischen Individuen und schätzt im einfachsten Fall, welcher Anteil der Unterschiede auf genetische und welcher Anteil auf Umwelteinflüsse zurückzuführen ist. Erbllichkeit (Heritabilität, h^2) ist somit der prozentuale Anteil genetischer Varianz an der Gesamtvarianz.

Ein Erbllichkeitskoeffizient von .70 heißt z.B., dass für ein bestimmtes Merkmal 70 Prozent der Unterschiede zwischen Individuen auf Unterschiede in der genetischen Prädisposition zurückzuführen sind und 30 Prozent auf Unterschiede der erlebten Umwelt. Die Maßzahl h^2 sagt also etwas über die Ursachen von Unterschieden in einer Stichprobe oder Population aus, sie sagt nichts darüber aus, wie groß der genetische Anteil an einer Merkmalsausprägung bei einem einzelnen Individuum ist.

Ergebnisse verhaltensgenetischer Studien, in denen die Erbllichkeit geschätzt wird, werden oftmals missverstanden. Insbesondere der Begriff der Erbllichkeit wird dabei häufig falsch interpretiert (Johnson, Penke, & Spinath, 2011). Zu beachten ist:

- Hohe Erbllichkeit ist nicht zu verwechseln mit eingeschränkter Veränderbarkeit oder gar Unveränderbarkeit eines Merkmals. Die Höhe der Erbllichkeit gibt einen Anhaltspunkt dafür, wie groß der Einfluss der Anlagen relativ zum Einfluss der Umwelt für die Ausprägung eines Merkmals ist.
- Das Maß der Erbllichkeit ist eine relative Größe. Sie bildet Varianzverhältnisse ab. D.h., bei unveränderten genetischen Bedingungen kann die Erbllichkeitsschätzung größer werden, wenn für eine Population die Umwelt homogener wird, der Einfluss unterschiedlicher Umwelten also abnimmt. In diesem Fall wird, relativ gesehen, der Einfluss der genetischen Prädispositionen auf die Ausprägung von Merkmalsunterschieden größer. Dies bedeutet aber nicht, dass dann die Umwelt auf die Entwicklung von Merkmalen keinen kausalen Einfluss hat.
- Erbllichkeitseinschätzungen sind keine fixe Größe. Sie variieren in Abhängigkeit der Rahmenbedingungen empirischer Studien ebenso wie in Abhängigkeit von Merkmalen der untersuchten Individuen und deren Lebensumwelten. Die große Zahl vorliegender Untersuchungen zeigt allerdings, dass bei hinreichend hohen und vergleichbaren methodischen Standards die Erbllichkeit eines Merkmals verlässlich in etwa gleicher Höhe geschätzt wird.
- Die Höhe der Erbllichkeit sagt nichts darüber aus, wie viele und welche Gene an der Ausprägung eines Merkmals beteiligt sein können.

Der Anteil genetischer und umweltbedingter Varianz lässt sich aus der Untersuchung gemeinsam und getrennt aufgewachsener ein- und zweieiiger Zwillingspaare schätzen. Eineiige Zwillinge sind genetisch identisch, ihr anlagebedingtes Potential für die Ausprägung eines Merkmals ist also gleich groß. Zweieiige Zwillinge haben dagegen, wie andere Geschwister auch, nur eine halb so große genetische Ähnlichkeit, denn durch die zufällige Rekombination der Erbinformation der beiden Elternteile ergibt sich, statistisch gesehen, eine Chance von 50:50, dass Geschwister, die sich aus unterschiedlichen Keimzellen entwickeln, Träger der Erbinformation des einen oder des anderen Elternteils sind. Für beide Arten von Zwillingspaaren gilt andererseits, dass die Einflüsse der gemeinsamen Umwelt gleich groß sein sollten. Eineiige Zwillinge sind einander also aufgrund der genetischen Identität und der gemeinsamen Umwelt ähnlich, zweieiige Zwillinge sind einander primär aufgrund der gemeinsamen Umwelt und zu einem geringeren Maße aufgrund der genetischen Überlappung ähnlich. Aus dem Überschuss der Merkmalsähnlichkeit bei eineiigen Zwillingen im Vergleich zu zweieiigen Zwillingen kann man den Erbllichkeitsanteil h^2 schätzen. Eine ausführlichere, anschauliche Darstellung dieser und anderer Schätzungen der Erbllichkeit und der damit verbundenen Probleme findet man u.a. in Plomin, DeFries, McClearn, & Rutter (1999).

Das einfache Modell der Varianzschätzungen und deren additive Kombination berücksichtigen lediglich erb- und umweltbedingte Einflüsse. Es macht keine Annahmen über mögliche Interaktionen von genetischen Prädispositionen und umweltbedingten Ausformungen von Merkmalen. Einige Modelle versuchen die Varianzanteile auch solcher Interaktionen zu schätzen. Dabei sind zwei Wirkmechanismen bedeutsam:

- Anlage-Umwelt-Interaktionen ergeben sich daraus, dass sich gleichartige Umweltbedingungen in Abhängigkeit des Genotyps unterschiedlich auswirken, und umgekehrt, dass sich die gleichen genetischen Prädispositionen bei unterschiedlichen Umweltbedingungen unterschiedlich entfalten können.
- Anlage-Umwelt-Kovariationen liegen vor, wenn sich Genotypen nicht zufällig auf verschiedene Umwelten verteilen. Dabei ist zwischen passiver, reaktiver und aktiver Anlage-Umwelt-Kovariation zu unterscheiden. Passive Anlage-Umwelt-Kovariation resultiert daraus, dass Eltern sowohl Gene an ihre Nachkommen vererben als auch deren Familienumwelt prägen: Z.B. gehen bestimmte genetische Prädispositionen mit einer erfolgreicherer Lebensgestaltung einher (höhere Schulabschlüsse, anspruchsvollere Berufe, höheres Einkommen); die Wahrscheinlichkeit, dass sich Partner aus ähnlichen Umwelten finden und eine Familie gründen (Blossfeld & Timm, 2003) führt dann dazu, dass sich so sowohl die genetische Gemeinsamkeit als auch die Gemeinsamkeit aufgrund einer ähnlichen Umwelt vergrößern. Reaktive Anlage-Umwelt-Kovariation liegt dann vor, wenn die Umwelt auf genetisch beeinflusste Merkmale von Personen reagiert und dies die weitere Entwicklung der Personen beeinflusst: Z.B. kann die genetische Prädisposition zu ungehaltenem, aggressivem Verhalten dazu führen, dass auch die Umwelt aggressiv reagiert; dies führt dann u.U. zu einer verstärkten Manifestation der genetischen Prädisposition. Von aktiver Anlage-Umwelt-Kovariation ist die Rede, wenn Personen Umwelten aufsuchen und gestalten, die zu ihren genetischen Dispositionen „passen“ und sich dies auf ihre weitere Entwicklung auswirkt. Die Bedeutung reaktiver und aktiver Anlage-Umwelt-Kovariation nimmt, wie Untersuchungen gezeigt haben, im Laufe des Lebens zu.

gen Bildungsbedingungen Umwelteinflüsse den entscheidenden Anteil an der Erklärung individueller Differenzen aufweisen, d.h. in diesem Fall sind anlagebedingte Unterschiede weniger bedeutsam als Unterschiede der Umwelt, z.B. der Sozialstatus, die Bildungsnähe bzw. -ferne der Eltern, deren Erziehungsstil. Die hier vorgenommene Fokussierung auf individuelle Unterschiede steht dabei nicht im Widerspruch zur gut dokumentierten Stabilität der Intelligenz. Diese ist eindrucksvoll über die gesamte Lebensspanne dokumentiert und auf Grundlage von Daten aus der Lothian Birth Cohort Studie mit einem zeitlichen Abstand von 68 Jahren in der Größenordnung $r = .73$ anzusetzen (Deary, Whiteman, Starr, Whalley, & Fox, 2004). In dieser Studie wurde die Rangreihenstabilität (r) bestimmt, d.h. es wurde untersucht, wie genau die Rangfolge von Individuen hinsichtlich ihrer Intelligenz zum Zeitpunkt der ersten Messung mit der Rangfolge zum Zeitpunkt der späteren Messung übereinstimmt, also ob der intelligenteste Proband der Kohorte in der Rangreihe immer noch der intelligenteste geblieben ist, der zweitintelligen-

teste Proband immer noch der zweitintelligenteste usw. Dieses Maß bildet somit sowohl individuelle wie auch die gesamte Gruppe betreffende Veränderungen der absoluten Merkmalsausprägung ab. Aus dem vergleichsweise hohen Stabilitätswert ist für die Mehrzahl der Probanden abzuleiten, dass diejenigen, die bereits im Kindesalter tendenziell überdurchschnittliche Leistungen gezeigt hatten, auch im hohen Alter tendenziell zu den überdurchschnittlichen Teilnehmern gehörten, und dass Entsprechendes auch für die Personen aus dem unteren Leistungsspektrum gilt.

Unbekannt ist derzeit, welche Abschnitte des Genoms für die Entwicklung der Intelligenz und deren Variation verantwortlich sind. Vieles spricht dafür, dass sehr viele, über alle Chromosomen verteilte Gene zusammenwirken, die bei der Vererbung neu kombiniert werden und damit für eine große und nicht vorhersagbare Vielfalt an möglichen Ausprägungen sorgen (siehe Abschnitt 2.5). Damit erklärt sich auch, warum im Durchschnitt nur eine mittlere Übereinstimmung beim

Intelligenzquotienten unter nahen Verwandten zu finden ist. Unterdurchschnittlich intelligente Eltern können überdurchschnittlich intelligente Kinder haben und umgekehrt. Der hohe Anteil genetischer Unterschiede an den IQ-Unterschieden darf nicht mit hoher Familienähnlichkeit gleichgesetzt werden. Mit anderen Worten: Der IQ eines Menschen lässt sich keinesfalls direkt aus dem IQ der Eltern und der Geschwister ableiten. Zwar ähnelt man mit einiger Wahrscheinlichkeit seinen nächsten Verwandten mehr als fremden Menschen, aber daraus können weder Professorenkinder einen Anspruch auf eine akademische Karriere ableiten, noch lässt sich damit rechtfertigen, bei den Kindern in bildungsfernen Familien auf die Talentsuche zu verzichten.

4.3 Entwicklung kognitiver Grundfähigkeiten

4.3.1 Soziale Schicht, Intelligenzentwicklung und Bildungserfolg

Kinder aus höheren sozialen Schichten haben ungleich größere Chancen auf bessere Bildungsabschlüsse als Kinder aus niedrigeren sozialen Schichten. Vor dem Hintergrund der Tatsache, dass Intelligenz sich positiv auf den Bildungs- und Lebenserfolg eines Menschen auswirkt, und angesichts der Tatsache, dass Gene die Intelligenzentwicklung substantiell beeinflussen, lässt sich ableiten, dass der größere Bildungserfolg von Kindern aus höheren sozialen Schichten nicht allein mit einer besseren Förderung erklärt werden kann. Es kann davon ausgegangen werden, dass der Zusammenhang zwischen Bildungserfolg und Schichtzugehörigkeit teilweise genetische Ursachen hat. Bedingt ist dies möglicherweise durch Anlage-Umwelt-Kovariationen (siehe Kasten 4-3). Dahinter steht u.a. das Phänomen, dass sich Partner aus ähnlichen Umwelten eher zusammenfinden und eine Familie gründen als aus unterschiedlichen Umwelten. Dies führt

dann dazu, dass sich so sowohl die genetische Gemeinsamkeit als auch die Gemeinsamkeit aufgrund einer ähnlichen Umwelt vergrößern.

Darüber hinaus gibt es aber auch Hinweise auf schichtspezifische Fördereffekte der Intelligenz. Zwillingsuntersuchungen deuten darauf hin, dass sich in bildungsnahen Familien offensichtlich genetische Anlagen durch eine adäquate Förderung stärker entfalten können, als dies in bildungsfernen Familien der Fall ist. Kinder aus bildungsfernen Schichten bleiben somit mit größerer Wahrscheinlichkeit hinter ihrem Potential zurück, es sei denn, sie werden durch geeignete Angebote gefördert.

4.3.2 Welche Umwelt ermöglicht die optimale Entwicklung und Nutzung der Intelligenz?

Im Laufe der Entwicklung unterliegt die geistige Leistungsfähigkeit eines Kindes massiven Veränderungen. Diese universelle – also alle Individuen betreffende – Veränderung ist seit langem Gegenstand empirischer Forschung. In Kapitel 2 wurde erläutert, wie sich in den ersten Lebensmonaten nach der Geburt Hirnstrukturen und sensorische Funktionen aufgrund einer kontinuierlichen Interaktion mit der Umwelt entwickeln. Die Herausbildung elementarer Wahrnehmungsfunktionen und sensorischer Filter ist Voraussetzung für die Entwicklung aller weiteren kognitiven Funktionen. Normalerweise ist diese Entwicklung relativ robust gegenüber unterschiedlichen Umwelten, d.h. das Spektrum von Umwelten, die in unterschiedlichen Gesellschaften und innerhalb einer Gesellschaft bereitgestellt werden, ist vergleichsweise homogen und wirkt sich nicht nachweisbar auf diese Entwicklung aus. Erst extreme Abweichungen von einer „normalen“ Fähigkeit, die Umwelt wahrzunehmen, wie z.B. Einschränkungen beim Sehen (Katarakt, Blindheit) oder Hören (Schwerhörigkeit, Taubheit),

führen zu lebenslang nachweisbaren Defiziten. Solche Effekte in Extremgruppen verdeutlichen, wie wichtig adäquate Umwelterfahrungen in der frühesten Kindheit für die Entwicklung sind. Dabei hat sich auch gezeigt, dass die Entwicklung bestimmter Funktionen und Hirnstrukturen an enge Zeitfenster gekoppelt ist. Wird z.B. in den ersten Lebensmonaten keine adäquate visuelle Reizung erfahren, so können sich komplexe Leistungen des Sehsystems (z.B. das Erkennen von Unterschieden in Merkmalskonfigurationen) und multisensorische Funktionen (z.B. die korrekte Wahrnehmung von visuellen und auditiven räumlichen bzw. zeitlichen Koinzidenzen) nur unzureichend entwickeln.

Die Frage, die sich hier anschließt, ist, ob es auch für die Entwicklung der kognitiven Grundfunktion kritische Zeitfenster gibt, in denen bestimmte Umwelterfahrungen gemacht werden müssen, damit sich die Intelligenz optimal entwickeln kann und damit das für ein Individuum maximale Niveau erreicht wird. Gegen die Annahme eines *engen* Zeitfensters für die Intelligenzentwicklung bereits im ersten Lebensjahr sprechen Befunde, die an stark vernachlässigten rumänischen Waisenkindern gewonnen wurden. Gut kontrollierte Studien unter der Leitung von Michael Rutter in Großbritannien und Nathan Fox in den USA (Beckett, Castle, Rutter, & Sonuga-Barke, 2010; Nelson et al., 2007) sind vereinbar mit der Annahme, dass Kinder, die vor dem zweiten Lebensjahr bei Pflegefamilien in eine förderliche Umwelt kommen, in ihrer Intelligenzentwicklung nicht wesentlich beeinträchtigt sein müssen.² Dauerhafte Beeinträchtigungen der Intelligenzentwicklung zeigten sich hingegen bei Kindern, die bei der Aufnahme in eine Ad-

options- oder Pflegefamilie älter als zwei Jahre waren. Daraus ist abzuleiten, dass Zeitfenster für die positive Intelligenzentwicklung vermutlich breiter sind als für die Entwicklung elementarer sensorischer Funktionen, andererseits aber auch, dass ein emotional positives und förderndes Umfeld, wie es durch eine Familie bereitgestellt wird, in den ersten zwei Lebensjahren für die Entwicklung kognitiver Grundfähigkeiten von großer Bedeutung ist. In Metaanalysen wurden weitere, die Intelligenzentwicklung fördernde Bedingungen eingegrenzt. Dazu gehören u.a. Ernährungsbedingungen (z.B. Stillen), Trainingsmaßnahmen, um Müttern aus bildungsfernen Gruppen möglichst früh Techniken zu vermitteln, mit deren Hilfe sie ihren Kindern eine anregungsreiche Umwelt bieten können, die Tatsache, dass Eltern mit ihren Kindern gemeinsam und interaktiv laut lesen, sowie die Nutzung von Vorschulangeboten (Protzko, Aronson, & Blair, 2013).

Annahmen darüber, wie sich kognitive Grundfähigkeiten in der weiteren Kindheit bis zum Jugendalter entwickeln, waren lange Zeit von einem Modell geprägt, das auf den Schweizer Biologen und Psychologen Jean Piaget zurückgeht (für eine prägnante und informative Zusammenfassung vgl. Montada, 2002). Piagets Grundidee war, dass sich zunehmende Abstraktionsfähigkeit in Stufen entwickelt. Diese These ließ sich allerdings in empirischen Untersuchungen nicht bestätigen. Immer wieder wurde gezeigt, dass Kinder in Inhaltsbereichen, die ihnen vertraut sind, logische Denkopoperationen vollziehen können, zu denen sie in weniger vertrauten Gebieten nicht in der Lage sind.

Beim Erwerb von Wissen müssen Kinder nicht bei null anfangen. Es gibt genetische Prädispositionen, aufgrund derer – ähnlich wie bei der Sprache – bereits sehr früh ein sogenanntes Kernwissen ausgebildet wird. Zu diesem Kernwis-

² Dessen ungeachtet zeigten sich bei den stark vernachlässigten Kindern aus rumänischen Waisenhäusern jedoch nachhaltige Beeinträchtigungen im emotionalen und sozialen Verhalten auch dann, wenn sie sehr früh adoptiert worden waren (Kreppner et al., 2007; siehe auch Kapitel 5 dieser Stellungnahme).

sen zählen u.a. elementare physikalische Sachverhalte, etwa dass sich ein Objekt nach unten und nicht nach oben bewegt, wenn man es fallen lässt, oder dass ein weiches Objekt (z.B. ein Ball) ein härteres Objekt (z.B. eine Tischplatte) nicht durchdringen kann. Bereits bei Säuglingen lässt sich ein solches Kernwissen nachweisen, indem man ihre Blickbewegungen auswertet. Präsentiert man Babys im Alter von wenigen Monaten einfache Szenarien, dann schauen sie zunächst sehr interessiert hin, aber wenn sich die gleiche Szene mehrfach wiederholt, wird es langweilig und die Babys wenden den Blick wieder ab. Präsentiert man nun nach einer solchen Gewöhnungsphase eine ähnliche Szene, die aber den elementaren physikalischen Gesetzen widerspricht, dann blicken die Säuglinge wieder interessiert hin (z.B. wenn es so aussieht, als ob ein Ball, den jemand über einem Tisch fallen gelassen hat, nicht auf, sondern unter dem Tisch gelandet ist). Solche, in vielen Untersuchungen replizierten Ergebnisse legen die Vermutung nahe, dass ein Teil des Wissens über die Umwelt angeboren ist. So können Kinder auch bereits sehr früh aktive Bewegungen, wie sie Lebewesen zeigen, von induzierten Bewegungen unbelebter Objekte unterscheiden. Ebenso wurde ein elementares psychologisches Kernwissen nachgewiesen (Wynn, 2007).

Liegt Kernwissen vor, so wird das weitere Lernen in diesem Bereich erleichtert. Kinder lernen z.B. ohne systematische und professionelle Instruktion Zählen. Allerdings stößt das Kernwissen an Grenzen, sobald es um den Erwerb von Wissen geht, welches erst im Zuge der kulturellen Entwicklung entstanden ist. Natürliche Zahlen sind intuitiv verständlich, aber der Umgang mit Bruchzahlen bereitet Schulkindern in der Regel Probleme. Kernwissen in Physik hilft kleinen Kindern beim Erkennen von Hindernissen und Erkundungsmöglichkeiten in der Umwelt, es bedingt aber nicht unmittelbar ein Verständnis von Newtons Axio-

men der Mechanik. Schwierigkeiten im Physikunterricht resultieren oft gerade aus den Widersprüchen zwischen intuitivem Kernwissen und den Gesetzen der wissenschaftlichen Physik. Bildungseinrichtungen wie die Schule müssen daher Lernprozesse fördern, die nicht direkt durch Kernwissen unterstützt werden (siehe dazu z.B. Pauen, 2012). Genetisch bedingte oder durch Umwelteinflüsse ausgelöste Störungen in der pränatalen und frühkindlichen Hirnentwicklung können die Ausbildung des Kernwissens beeinflussen. Bei Menschen mit autistischen Störungen lassen sich z.B. Defizite im Kernwissen über soziale Interaktionen nachweisen (Frith & Frith, 2012). Auch schwere Rechenstörungen sind auf nicht entwickeltes Kernwissen über Quantitäten zurückzuführen (Butterworth, 2010). Jenseits solcher klar ausgeprägten Störungen ist das Kernwissen jedoch eine allen Kindern universell verfügbare Ressource.

Auch die weitere geistige Entwicklung im Kindesalter lässt sich eher durch „besser wissen“ als durch „besser denken“ beschreiben. Eine erfolgreiche kognitive Entwicklung im Kindesalter zeigt sich im Erwerb von Begriffswissen, welches nicht als Kernwissen verfügbar ist. Jenseits des Kernwissens sind Kinder universelle Novizen, weshalb sie zunächst Begriffe und Zusammenhänge zwischen Wissenselementen nach den unmittelbar wahrgenommenen Merkmalen und nicht nach definitorischen Kategorisierungen strukturieren. Gewicht z.B. wird bei Kindern mit „schwer anfühlen“ gleichgesetzt, weshalb nach ihrer Auffassung ein Haufen Reis Gewicht hat, ein einzelnes Reiskorn hingegen nicht. Kognitive Entwicklung heißt somit vor allen Dingen Wissensumstrukturierung, die im kommunikativen Austausch mit anderen (Eltern, Erzieherinnen und Erziehern, Lehrerinnen und Lehrern) stattfindet. Piaget postulierte, dass sich zuerst für das Denken relevante Strukturen im menschlichen Gehirn

entwickeln müssen, bevor Begriffslernen möglich ist. Die zu einem bestimmten Zeitpunkt vorhandenen Hirnstrukturen ermöglichen seiner Meinung nach – quasi ohne weitere Umwelteinflüsse –, dass abstraktere Begriffe erworben und komplexere Denkleistungen vollbracht werden können. Heute geht man von einem sozio-konstruktivistischen Modell aus, demzufolge sich Denkstrukturen auf der Grundlage des in der Interaktion mit anderen Menschen erworbenen kontextbezogenen Wissens entwickeln. D.h., es müssen sich zwar bestimmte Hirnstrukturen entwickeln, mittels derer Wahrnehmungs-, Sprach- und Denkleistungen sowie Lern- und Gedächtnisfähigkeiten möglich werden, aber diese Entwicklung ist nicht unveränderlich vorprogrammiert, sondern sie vollzieht sich in einer ständigen Interaktion mit der Umwelt und den dort bereitgestellten Anforderungen (siehe Kapitel 2, 3).

Denken, ebenso wie Sprachfertigkeit und andere kognitive Leistungen entwickeln sich nicht einfach deshalb, weil ein Kind älter wird. Diese Fähigkeiten und Fertigkeiten entwickeln sich einerseits, weil genetisch bedingte Prädispositionen vorliegen, und andererseits, weil diese Prädispositionen durch die Umwelt zur Entfaltung gebracht werden. Z.B. sind die für die Sprache relevanten Hirnstrukturen bei allen Menschen angelegt, aber sie verkümmern, wenn ein Kind keinen Sprachinput erfährt und nicht zum Sprechen aufgefordert wird (siehe Kapitel 3). Vergleichbares gilt für die Strukturen des Frontalhirns, die die biologischen Voraussetzungen für Leistungen des Arbeitsgedächtnisses oder für das Lösen von Problemen bereitstellen. Interessanterweise beobachtet man mit Hilfe moderner Bildgebungsverfahren die größten strukturellen Veränderungen in der Kindheit im Frontalhirn, dem Teil des Gehirns, der vor allen Dingen an der Bildung und Kontrolle von Verhaltenszielen sowie der Zusammenführung von eingehender In-

formation und bestehendem Wissen beteiligt ist. Lernumgebungen für Vor- und Grundschulkindern können und sollen inhaltlich anspruchsvoll sein, müssen aber den jeweils vorhandenen Entwicklungsstand in der Zielbildung und der Informationsintegration berücksichtigen.

Diese neue Perspektive der kognitiven Entwicklung hat vor allem Einfluss auf die Gestaltung der Lerngelegenheiten in der Grundschule. Die lange Zeit dominierende Sichtweise Piagets – so weiß man heute – führte bisweilen zu didaktischen Ansätzen, deren Umsetzung mit einer Unterforderung von Grundschulkindern einherging. Der Aufbau von anschlussfähigem Begriffswissen, wodurch das spätere Lernen erleichtert werden könnte, wurde versäumt.

Für die Entfaltung kognitiver Grundfähigkeiten gemäß den individuell gegebenen, anlagebedingten Prädispositionen ist es erforderlich, dass Kinder von Geburt an in einer geborgenen und anregungsreichen Umwelt aufwachsen und ein die intellektuellen Leistungen förderndes Bildungsangebot im Kindergarten und in der Grundschule wahrnehmen können. Extrem negative Bedingungen, wie sie für Waisenkinder oder bei prekären Familienverhältnissen gegeben sein können, lassen sich durch gezielte Förderprogramme teilweise korrigieren, die sowohl kognitive als auch emotional-motivationale Kompetenzen anregen und stärken (siehe Kapitel 5 und 6). Die Annahme, man könne auch bei Kindern, die in nicht benachteiligten Umwelten aufwachsen, durch gezielte Stimulation in der frühen Kindheit die Intelligenz substantiell und nachhaltig steigern, lässt sich allerdings wissenschaftlich nicht belegen. Für Programme, die angeblich in unterschiedlichen Lebensphasen allgemeine mentale Funktionen trainieren können, fehlen überzeugende Nachweise ihrer effizienten und nachhaltigen Wirksamkeit. Auch die in jüngerer Zeit medienwirksam

propagierten Transfereffekte eines Trainings des Arbeitsgedächtnisses auf die kognitive Fähigkeit (z.B. Jaeggi, Buschkuhl, Jonides, & Perrig, 2008; Jaeggi, Buschkuhl, Jonides, & Shah, 2011) halten einer kritischen Überprüfung nicht stand (z.B. Owen et al., 2010; Redick et al., 2013). In einer aktuellen meta-analytischen Sichtung von insgesamt 23 Studien kommen (Melby-Lervåg & Hulme, 2012) zu dem ernüchternden Fazit, dass überzeugende Transfereffekte intensiver Arbeitsgedächtnistrainings auf die kognitive Leistungsfähigkeit nicht nachgewiesen werden konnten.

4.4 Folgerungen

- Kognitive Grundfähigkeiten entwickeln sich aus der Interaktion genetischer Prädispositionen und umweltabhängiger Lernprozesse.
- Obwohl in verhaltensgenetischen Studien immer wieder eine hohe Erblichkeit für die kognitive Grundfähigkeit festgestellt wurde, heißt dies nicht, dass damit das Intelligenzniveau eines Menschen von der Geburt an unabänderlich festgeschrieben ist. Die Umwelt hat einen bedeutsamen Einfluss auf die Entfaltung der genetischen Prädispositionen. Positive Umwelten fördern, negative Umwelten beeinträchtigen die Intelligenzentwicklung. Die genetischen Prädispositionen bestimmen die Grenzen, innerhalb derer sich kognitive Grundfähigkeiten entwickeln können.
- Um die geistigen Ressourcen einer Gesellschaft optimal zu entfalten, muss sichergestellt werden, dass sich die kognitive Grundfähigkeit aller Kinder optimal entwickeln kann, d.h. alle Kinder sollten so gefordert und gefördert werden, dass sich das für jedes Kind maximal mögliche Niveau kognitiver Grundfähigkeiten herausbildet.
- Damit das Intelligenzpotential der Kinder und Heranwachsenden aus allen Bevölkerungsgruppen genutzt wird, müssen nicht nur die physischen Grundbedürfnisse kleiner Kinder befriedigt werden. Es muss sichergestellt werden, dass Kinder in einer emotional unterstützenden, kognitiv anregenden Umwelt aufwachsen und sie durch natürliche Interaktion mit anderen Kindern und Erwachsenen die in einer Gesellschaft dominante Sprache erlernen.
- Zur Ausschöpfung der Intelligenzreserven sollten allerdings keine überhöhten und unrealistischen Ansprüche und Erwartungen an die Kinder gestellt werden. Emotionale Geborgenheit, anregende Kommunikation und das Eingehen auf Interessen der Kinder sind beste Voraussetzungen für eine gute kognitive Entwicklung.
- Gezielte Fördermaßnahmen sind besonders dann erfolgversprechend, wenn damit Kinder aus benachteiligten sozialen Umfeldern erreicht werden. Die Förderung des intellektuellen Potentials, d.h. die Anhebung des Populationsmittelwertes, bedeutet allerdings nicht, dass alle Kinder und Erwachsenen gleiche Kompetenzen erreichen können. Auch bei günstigen Trainings- und Beschulungsmaßnahmen bleiben interindividuelle Unterschiede in der kognitiven Leistungsfähigkeit bestehen. Gleiche Umwelten machen Menschen nicht gleicher, sondern vielmehr werden in der Regel bestehende Unterschiede verstärkt.
- Entscheidend für einen Erfolg von Lern- und Förderangeboten ist deren Qualitätssicherung.
- Der Identifikation und Förderung von anschlussfähigem Wissen und Vorläuferfähigkeiten im Bereich Schriftsprache, Mathematik und Naturwissenschaften in den ersten zehn Lebensjahren kommt bei Bildungsentscheidungen eine besondere Bedeutung zu.

5 Soziale, emotionale und motivationale Kompetenzen

- Soziale, emotionale und motivationale Kompetenzen eines Menschen bestimmen seine Interaktion in sozialen Beziehungen, die Bewältigung von Leistungsanforderungen und Stress sowie den Erfolg bei der Verfolgung von Zielen. Zentral hierfür ist die Fähigkeit zur Selbstregulation.
- Ein hinreichendes Ausmaß an Selbstregulation ist Voraussetzung für eine erfolgreiche Lebensbewältigung. Dazu gehören u.a. Kontrolle des Erlebens und des Ausdrucks von Emotionen, Anpassung an Regeln, Kontrolle von impulsivem Verhalten oder der Verzicht auf kurzfristige zu Gunsten längerfristiger Ziele.
- Die Fähigkeit zur Selbstregulation wird in der frühen Kindheit aufgebaut und durch positive Entwicklungsbedingungen gefördert. Sie ist weitgehend, wenn auch nicht vollständig unabhängig von intellektuellen Kompetenzen.
- Das Ausmaß an Selbstregulation in der frühen Kindheit hängt eng mit vielen Aspekten des Erfolgs in späteren Lebensphasen zusammen: u.a. mit dem Schul- und Berufserfolg, dem Einkommen, der finanziellen Sicherheit, der sozialen Integration und einem gesundheitsbewussten Verhalten.
- Vorgeburtliche und frühkindliche Einflüsse können sich mittels epigenetischer Mechanismen auf neuronale und hormonelle Prozesse und damit auf die weitere soziale, emotionale und motivationale Entwicklung auswirken, und zwar sowohl positiv als auch negativ.
- Nicht optimale Sozialisationsbedingungen resultieren oft aus ökonomischen Problemen in der Familie und wirken als Risikofaktoren negativ auf die Entwicklung von Selbstregulation.
- Risikoreiche Entwicklungsbedingungen können durch fördernde Umwelterfahrungen kompensiert werden, insbesondere wenn diese in der frühen Kindheit gegeben sind.
- Da Erfahrungen in der frühen Kindheit für die weitere Entwicklung sozialer, emotionaler und motivationaler Kompetenzen besonders bedeutsam sind, sollten Interventionen zur Förderung von Selbstregulationskompetenz so früh wie möglich und nicht nur für Kinder aus benachteiligten Gruppen vorgesehen werden.

Soziale, emotionale und motivationale Kompetenzen sind zentrale Merkmale einer gelungenen Entwicklung, die in der frühen Kindheit aufgebaut und gefördert werden. Prototyp dieser Kompetenzen ist die Selbstregulation. Soziale, emotionale und motivationale Kompetenzen umfassen die Bereitschaft und Fähigkeit, eigenes Erleben und Verhalten angemessen, d.h. durch Passung eigener Ziele und situativer Bedingungen, zu regulieren. Solche Kompetenzen sind Grundlage für die Selbstregulation. Erfolgreiche Selbstregulation dient dem

Aufbau positiver Sozialbeziehungen, der Bewältigung von Leistungsanforderungen und von Stress sowie der Verfolgung kurz- und langfristiger Ziele. Ein hinreichendes Ausmaß sozial-emotionaler und motivationaler Kompetenzen ist Voraussetzung für eine erfolgreiche Lebensbewältigung: in der Schule, im Beruf, in der Partnerschaft, bei der Erziehung der eigenen Kinder und bei der Gestaltung allgemeiner Lebensbedingungen, etwa beim Essverhalten, der Gesundheitsvorsorge oder der Sicherung des materiellen Wohlstands. Soziale, emotionale

und motivationale Kompetenzen eines Menschen sind weitgehend, wenn auch nicht vollständig unabhängig von seinen intellektuellen Kompetenzen.

Die Entwicklung sozialer, emotionaler sowie motivationaler Kompetenzen hängt eng mit den frühen Erfahrungen des Kindes und seinem Erfolg beim Umgang mit sich selbst und anderen Menschen zusammen. Viele dieser frühen Erfahrungen resultieren aus den jeweiligen familiären und außerfamiliären Sozialisationsbedingungen und den individuellen Anforderungen, die an Kinder gestellt werden. So ergibt sich beispielsweise mit dem Eintritt in den Kindergarten für das Kind die Notwendigkeit der partiellen Ablösung aus der familiären Geborgenheit und Sicherheit. Dies kann einerseits bedrohlich sein, andererseits eröffnet es auch die Chance, neuartige Erfahrungen mit Gleichaltrigen zu machen. Das Ausmaß, in dem es dem Kind dabei gelingt, Trennung von den Eltern auszuhalten, mit anderen zu spielen und zu kooperieren, sich in der Gruppe zu behaupten und Konflikte auszuhandeln, mit anderen teilen zu lernen, mit Konkurrenz und Feindseligkeit umzugehen, Gefühle zu kommunizieren und auch mit anderen mitfühlend zu sein, ist bedeutsam für den Aufbau sozial-emotionaler und motivationaler Kompetenzen sowie deren Verfügbarkeit in späteren Lebensphasen, dem Jugend- und Erwachsenenalter.

Wie erfolgreich dieser Prozess verläuft, ist allerdings abhängig von differenziellen Merkmalen der Kinder, die sich sowohl durch genetische Prädispositionen, durch individuelle Erfahrungen und durch die Wechselwirkungen zwischen Prädispositionen und sozialen Erfahrungen herausgebildet haben. Ob und wann es hierbei „kritische Zeitfenster“ im individuellen Entwicklungsverlauf gibt, ist derzeit nicht im Detail bekannt. Allerdings gibt es viele Hinweise darauf, dass bereits früheste negative Umwelt-

einflüsse langfristige Entwicklungsstörungen hervorrufen können, die sich in unzureichenden sozial-emotionalen und motivationalen Kompetenzen manifestieren (z.B. Kreppner et al., 2007; siehe auch Kapitel 2, Kasten 2-2).

5.1 Allgemeine Entwicklungsphänomene

Temperament. Lange Zeit ging man davon aus, dass bereits in frühester Kindheit genetisch determinierte Temperamentsunterschiede bestehen, die die weitere Entwicklung sozial-emotionaler Kompetenzen kanalisieren. Wenn man unter Temperament einen emotionalen, motorischen und aufmerksamkeitsbezogenen Verhaltensstil versteht, der anlagebedingt festgeschrieben ist, wird dabei nicht berücksichtigt, dass „Verhaltensstile“ im vorschulischen Alter nicht besonders entwicklungsstabil sind, d.h. sie verändern sich unter dem Einfluss individueller Sozialisationsbedingungen. Auch Prädispositionen wie Verhaltenskontrolle und Verhaltenshemmung als Aspekte von Temperament und Selbstregulation entwickeln sich erst im Zusammenspiel von genetischen und Umweltfaktoren (Rothbart & Sheese, 2007).

Bindungsmuster. Ein zentrales Phänomen für den frühen Aufbau sozial-emotionaler (vermutlich auch motivationaler) Kompetenzen ist der Erwerb von *sozialer Bindung* (Groh, Roisman, van IJzendoorn, Bakermans-Kranenburg, & Fearon, 2012). Das Bindungsverhalten in den ersten drei Lebensmonaten ist durch unspezifisches Signalisieren von Defizitzuständen gekennzeichnet. In einer zweiten Phase, in der Regel ab dem Alter von ca. drei Monaten, beginnen Kinder gezielter, ihre Bedürfnisse und Emotionen sozial gerichtet auszudrücken. Die erste tatsächliche selektive Ausbildung einer Bindung erfolgt in der dritten Phase, ab dem Alter von sechs Monaten. Bereits

am Ende des ersten Lebensjahres lassen sich vergleichsweise stabile Unterschiede im individuellen Bindungsmuster unterscheiden, wobei vier typische Bindungsmuster identifiziert wurden – (1) sichere, (2) unsicher-vermeidende, (3) unsicher-ambivalente und (4) desorganisierte Bindung. Das langfristig für die weitere Entwicklung günstigste Bindungsmuster ist die *sichere Bindung*, die dem älter werdenden Kind eine rasche kommunikative Kontaktaufnahme mit anderen Personen ermöglicht. Ein *unsicher-vermeidendes* Bindungsmuster belastet die Kontaktaufnahme, ein *unsicher-ambivalentes* geht oft mit starkem Emotionsausdruck und „unreifem“ Kommunikationsverhalten einher (z.B. eingeschränktes Spiel, ängstliches Erkundungsverhalten, Unfähigkeit sich beruhigen zu lassen). Völlig un kalkulierbar und tendenziell eher Macht ausübend ist dagegen das Kommunikationsverhalten beim *desorganisierten* Bindungsmuster. Da dieses Muster vor allem bei Kindern aus sozial prekären Kontexten gehäuft zu beobachten ist, muss es prognostisch als besorgniserregend eingestuft werden.

Die den Eltern eigenen Bindungsmuster werden oft an ihre Kinder weitergegeben. Feinfühliges elterliches Verhalten geht mit einer sicheren Bindungsorganisation des Kindes einher bzw. sagt diese prospektiv vorher. Bindungsmuster sind gewissermaßen Kompetenzstrukturen und Voraussetzungen sozialer Emotionsregulation. Säuglinge und Kleinkinder können sich noch nicht ausreichend selbst regulieren. Bindungsverhalten bei sicher gebundenen Kindern ist daher eine altersgemäße und effektive, externale (zunächst durch die Bindungsperson gesteuerte) Strategie im Umgang mit negativen Emotionen und bei Überlastung (Stress). Kinder mit einer unsicher-vermeidenden Bindung können auf diese Strategie nicht zurückgreifen, sie vermeiden es, nach Unterstützung zu suchen und die negativen Emotionen zu kommunizieren; sie versuchen hingegen,

den Ausdruck eigener Emotionen durch Ablenkung zu regulieren. Allerdings kann die Ablenkung von emotional belastenden Objekten durchaus eine wirkungsvolle Strategie der Regulation der eigentlichen negativen Emotionen sein. Bei unsicher-ambivalenter Bindung liegt eine ineffektive, soziale Emotionsregulation vor, da der Kontakt zur Bezugsperson nicht regulierend wirkt. Beim desorganisierten Bindungsmuster ist zu erwarten, dass sich kaum Kompetenz zur sozialen Emotionsregulation ausbildet.

Frühkindliche Bindungserfahrungen organisieren auch die Entwicklung von Selbstregulationskompetenzen, die als Grundlage volitionaler Kompetenzen gelten (Heikamp, Trommsdorff, & Fäsche, 2013). Mit Volition bezeichnet die Psychologie die Bildung, Aufrechterhaltung und Umsetzung von Absichten und Zielen. Die Qualität der *frühkindlichen Betreuung* (insbesondere die Sensitivität der Bezugspersonen) führt zu Erfahrungen, die sich auch auf die Selbstregulation auswirken. Kinder, die früh im Fall von Bedrängnis, Kummer, Leid und anderen negativen Emotionen die Unterstützung und den Trost ihrer Bezugspersonen erleben, zeigen eine erfolgreichere sozio-emotionale Entwicklung als Kinder, die sich mit ihren Ängsten alleingelassen fühlen. Kulturübergreifend haben sich elterliche Sensitivität und Wärme (in ihren je kulturspezifischen Ausprägungen) als besonders förderliche Bedingungen für die Entwicklung einer angemessenen Selbstregulation erwiesen (Trommsdorff, 2012). Optimal sind Sozialisationsbedingungen, wenn sie dem gegebenen Kulturkontext und den individuellen Merkmalen des Kindes angepasst und auf die Entwicklung von Selbstregulation ausgerichtet sind.

Selbstkonzept. Die Entwicklung des Selbstkonzeptes, das vorrangig die Selbstwahrnehmung und Bewertung eigener Motive und Fähigkeiten (self-efficacy) be-

inhaltet (Bandura, 2001), ist eine Voraussetzung für die Entwicklung von Selbstregulation. Das Selbstkonzept einer Person umfasst die Gedanken, Gefühle und Bewertungen über sich selbst in Bezug auf materielle Gegebenheiten (Körper, Eigentum) sowie kognitive, soziale und ideelle Merkmale (u.a. Leistungsvermögen in verschiedenen Teilbereichen, Beziehungen zu anderen Menschen, Werte und Einstellungen). Das Selbstkonzept gilt als ein zentrales, hinreichend stabiles Persönlichkeitsmerkmal, das sich aufgrund der jeweiligen Bindungsmuster entwickelt und in vielen Lebensbereichen (z.B. in Leistungssituationen) das Verhalten bestimmt. Ein frühes Anzeichen für die Ausbildung des Selbstkonzeptes stellt die Fähigkeit des Kleinkindes dar, sich selbst im Spiegel und auf Fotos zuverlässig zu erkennen. Dies lässt sich bereits im Alter von 12 Monaten beobachten; im vollen Umfang und zuverlässig zeigen die meisten Kleinkinder dieses Selbsterkennen im Alter von 18 bis 24 Monaten. Erste Anzeichen dafür werden in dem beginnenden Verständnis der Bedeutung von Intentionen, Gefühlen und Gedanken anderer wie auch der eigenen Person gesehen (Harter, Waters, & Whitesell, 1998).

Ab einem Alter von ca. 3 Jahren entwickelt sich allmählich die Fähigkeit, sich selbst zu beschreiben. Typische Selbstbeschreibungen von Kindern in diesem Alter enthalten unrealistisch positive Beschreibungen der eigenen körperlichen Fähigkeiten und Fertigkeiten und der vorhandenen sozialen Beziehungen. In Bezug auf das, was sie zu können glauben, sind Kinder bis ins erste Schuljahr hinein in der Regel Überoptimisten, was sich hinsichtlich der Leistungsmotivation zunächst durchaus günstig auswirkt: Sie glauben, nahezu alles zu können, wenn sie sich nur genügend anstrengen; sie vergleichen ihre Leistungen noch nicht mit denen von anderen und ziehen auch wiederholte Misserfolge nicht für eine Anpassung ihrer Selbst-Überschätzungen heran.

Erst wenn Kinder in der Regel im 8. Lebensjahr damit beginnen, soziale Vergleiche bezüglich ihrer Fähigkeiten und äußeren Merkmale vorzunehmen, weicht die unrealistische Selbstbeschreibung allmählich einem differenzierterem und realitätsnahem Selbstbild. Die eigene Person wird zunehmend in Relation zu anderen Kindern und unter Berücksichtigung objektiver Maßstäbe beschrieben (z.B. Noten und Leistungsrückmeldungen in der Schule).

5.2 Selbstregulation als Prototyp sozial-emotionaler und motivationaler Kompetenz

Selbstregulation im Sinne von Impuls-, Selbst- und Verhaltenskontrolle oder Selbstdisziplin gehört zu den nachweislich relevanten und prognostisch validen Kompetenzen für den längerfristigen Entwicklungs- und Bildungserfolg von Kindern und Jugendlichen. Selbstregulation umfasst Emotionsregulation, Verhaltenssteuerung sowie inhibitorische Kontrolle (vgl. Karoly, 1993). Selbstregulation als eine volitionale Kompetenz ermöglicht bzw. erleichtert zielgerichtetes Handeln trotz interner oder externer Widerstände oder Ablenkungen.

Emotionsregulation (Kontrolle von Emotionserleben und -ausdruck) ist erforderlich für die Entwicklung sozialer Kompetenzen, wie sie insbesondere im Umgang mit Gleichaltrigen und im schulischen Verhalten sichtbar werden. *Verhaltenssteuerung* umfasst Impulskontrolle, Belohnungsaufschub und Regelanpassung. *Inhibitorische Kontrolle* bezieht sich auf die Planung und Initiierung von Handlungen und sorgt für eine hinreichend kritische Reflexion von Handlungsoptionen. Inhibitorische Kontrolle im Vorschulalter gilt dann als gut ausgeprägt, wenn in repräsentativen Verhaltensproben des Kindes ein geringes Ausmaß von Impulsivität und Externalisierung zu beobachten ist.

Dem Verfolgen langfristiger Ziele liegt mit der Fähigkeit zur Aufmerksamkeitslenkung ein zentrales Merkmal der Selbstregulation zugrunde. Die willentliche Aufmerksamkeitslenkung bei *Kleinkindern* geht im Vorschulalter (bei 5-Jährigen) mit einer besseren Fähigkeit zum Belohnungsaufschub einher. Die Fähigkeit zum Belohnungsaufschub in der frühen Kindheit wiederum kann höhere Selbstregulation im *Jugendalter* vorhersagen, d.h. höhere Stress- und Frustrationstoleranz, bessere sozial-kognitive, verbale und schulische Leistungen, höhere Aufmerksamkeit und stärker ausgeprägtes Planungsverhalten (Mischel, Shoda, & Peake, 1988). Bei hoher Selbstregulationsfähigkeit sind z.B. Jugendliche besser den besonderen Anforderungen an ihre Emotionsregulation und ihren Umgang mit Risiken gewachsen (Steinberg et al., 2009). Die im Vorschulalter erfasste Fähigkeit zum Belohnungsaufschub bleibt relativ stabil und erklärt individuelle Unterschiede in der Selbstregulation auch noch nach 40 Jahren (siehe Kasten 5-1; Casey et al., 2011). Selbstregulation fördert zudem die Entwicklung von emotionalen und sozialen Kompetenzen wie Mitgefühl, Kooperation und prosoziales Verhalten.

5.2.1 Relevanz von Selbstregulation für Schulerfolg und Risikoverhalten

Selbstregulation ist nicht nur relevant für die Steuerung des emotionalen und sozialen Verhaltens, sondern sie ist auch eine wichtige Voraussetzung für langfristigen Schulerfolg. Kinder und Jugendliche, die ihre Emotionen so regulieren können, dass dies den sozialen Anforderungen entspricht, erweisen sich nicht nur als sozial kompetenter und beliebter, sie zeigen oftmals auch bessere kognitive Leistungen. Daher sind indirekte Zusammenhänge zwischen Selbstregulation und Intelligenz sowie Schulerfolg anzunehmen (McClelland & Cameron, 2011; Richland & Burchinal, 2013). So ist z.B. erwiesen, dass bei geringer Impulskontrolle das Risiko einer

verminderten Nutzung vorhandener kognitiver Kapazitäten besteht. Dies wirkt sich ungünstig auf den Schulerfolg aus (Duckworth & Seligman, 2005). Selbstregulation und Schulerfolg hängen eng miteinander zusammen, da Kinder mit hoher Selbstregulation bei Schuleintritt eine bessere Beziehung zu den Lehrerinnen und Lehrern aufbauen können und eine höhere Schulkzeptanz erreichen. In der Grundschule fallen sie durch bessere Schulnoten und höhere soziale Kompetenzen auf (geringere Externalisierung von negativen Emotionen im Sinne von weniger Aggressivität, Ungehorsam, Jähzorn). Die Förderung von Selbstregulation erhöht auch bei potentiellen Schulversagern deren Leistungsfähigkeit (Ursache, Blair, & Raver, 2012).

Wenn sich vor Schuleintritt frühe Selbstregulationsprobleme zeigen, wie Aggressivität, Impulsivität etc., bedeutet dies allerdings aufgrund der geringen Stabilität solcher Verhaltensmerkmale noch nicht zwingend eine langfristig ungünstige Prognose. So lässt sich beispielsweise für Aggressivität als Verhaltensstil im Kindergartenalter weder eine Niveaustabilität noch eine differentielle Stabilität nachweisen. D.h., das Ausmaß an aggressivem Verhalten, das bei einem Kind zu einem bestimmten Zeitpunkt beobachtet wird, sagt kaum vorher, welches Ausmaß an Aggressivität zu einem späteren Zeitpunkt besteht. Für solche Verhaltensmerkmale scheinen zunächst situative Bedingungen (und deren subjektive Wahrnehmung) von größerer Bedeutung zu sein als individuelle Verhaltensdispositionen. Außerdem wurde nachgewiesen, dass sich genetische Dispositionen hinsichtlich Aggressivität eher bei ungünstigen, nicht aber bei günstigen Umweltbedingungen im Phänotyp stabil manifestieren. D.h., durch eine günstige Umwelt kann die Tendenz eines Kindes zur Aggressivität dauerhaft vermindert werden. Ein höheres Risiko zur Externalisierung negativer Emotionen und für eine Zunahme von Verhaltensproblemen besteht vor allem dann, wenn auch nach dem

Kasten 5-1: Auswirkungen der Selbstregulation im Kindesalter auf Kriterien des Lebenserfolgs

In einer umfangreichen Längsschnittstudie in Neuseeland wurden über 1000 Kinder rekrutiert und über einen Zeitraum von mehr als 30 Jahren wiederholt untersucht (vgl. auch Kapitel 2, Kasten 2-2). Dabei wurden unterschiedliche Risikofaktoren der Sozialisation identifiziert. Als ein wichtiger Prädiktor für Schulerfolg, psychische und körperliche Gesundheit sowie für den allgemeinen Lebenserfolg im Erwachsenenalter erwies sich das Ausmaß an Selbstregulation in der Kindheit (Moffitt et al., 2011).

Selbstregulation in der Kindheit wurde im ersten Lebensjahrzehnt zu verschiedenen Zeitpunkten und mit unterschiedlichen Methoden erfasst (u.a. Verhaltensbeobachtungen, Urteile der Eltern und Lehrerinnen bzw. Lehrer), um aggressives, impulsives, hyperaktives Verhalten, Aufmerksamkeitsspanne und Impulsivität zu messen. Aus diesen Daten wurde ein Summenwert für das Ausmaß an Selbstregulation gebildet, und die Teilnehmer wurden fünf Gruppen zugewiesen (von 1 = niedrige bis 5 = hohe Selbstregulation). Im Alter von 32 Jahren wurden bei den Teilnehmern durch Interviews und objektive Messungen zahlreiche Variablen zur Gesundheit (psychisch, physisch), zu Einkommen, finanziellen Problemen bzw. finanzieller Sicherheit und zu allgemeinen Lebensumständen erfasst. Zudem wurden objektive Daten zur Straffälligkeit der Teilnehmer aus den Gerichtsakten Neuseelands erhoben. Abbildung Kasten 5-1-1 verdeutlicht einige der beobachteten Zusammenhänge.

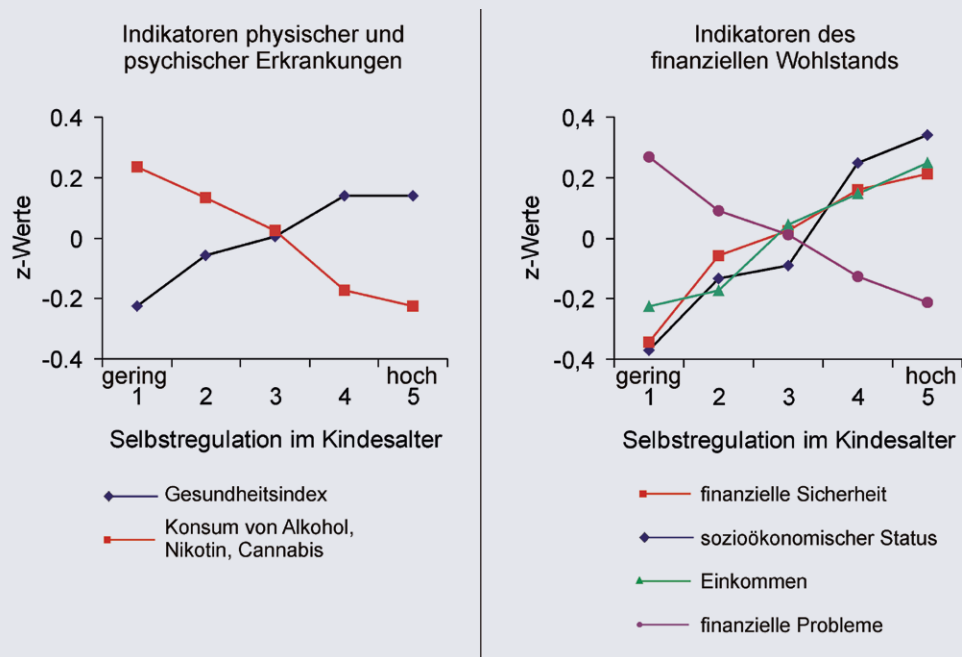


Abbildung Kasten 5-1-1 (Daten aus Moffitt et al., 2011). Zusammenhang zwischen Selbstregulation im Kindesalter und unterschiedlichen Variablen des Lebenserfolgs im Erwachsenenalter, links Indikatoren physischer und psychischer Gesundheit, rechts Indikatoren der finanziellen Situation.

Besonders auffallend ist, dass für nahezu alle Indizes ein Gradient des Einflusses der Selbstregulation auf den späteren Lebenserfolg zu beobachten ist: Je mehr Selbstregulation bereits in der Kindheit vorhanden ist, umso mehr nimmt das Niveau positiver Indikatoren für Lebenserfolg im weiteren Entwicklungsverlauf zu: Es ergeben sich ein zunehmend besserer Gesundheitsstatus, zunehmend höheres Einkommen und weniger finanzielle Probleme. Dies gilt auch für weitere, hier nicht gezeigte Merkmale, z.B. die Straffälligkeit und das Ausmaß sozialer Integration.

Aus vielen Studien ist bekannt, dass insbesondere prekäre familiäre Verhältnisse in der Kindheit mit ungünstigen Bindungsstilen sowie mangelhaften Selbstregulationsfunktionen der Kinder einhergehen. Auch dieser Zusammenhang wurde genauer untersucht. Abbildung Kasten 5-1-2 zeigt exemplarisch Variablen der körperlichen und psychischen Gesundheit (Body-Mass-Index, Zahnschäden, Häufigkeit der Diagnose Alkoholabusus) im Alter von 26 Jahren. Diese Indikatoren wurden in Abhängigkeit des erreichten Sozialstatus bzw. der Statusmobilität ausgewertet. Der eigene Status im Erwachsenenalter war entweder gleich mit dem der

Eltern (dauerhaft hoch, dauerhaft niedrig) oder er hatte sich durch Mobilität verändert (aufsteigend = mobil ↑ bzw. absteigend = mobil ↓). Die Daten zeigen, dass ungünstige sozioökonomische Bedingungen in der Kindheit (die Gruppen niedrig bzw. aufsteigend) mit sehr viel höheren Gesundheitsrisiken im Erwachsenenalter einhergehen als günstige Bedingungen (die Gruppen hoch und absteigend). Dieses Befundmuster gilt auch für andere Variablen, z.B. Blutdruck, körperliche Fitness, Zahnpflege, Rauchen. Es ist anzunehmen, dass diese Effekte durch Unterschiede in sozial-emotionalen und motivationalen Kompetenzen der Selbstregulation bedingt werden. Bedeutsam ist, dass die höheren Risiken auch bei aufsteigender Mobilität vorhanden sind, d.h. die frühkindlichen Erfahrungen wirken bis ins Erwachsenenalter und werden nur bedingt durch spätere Erfahrungen und den angenommenen Lebensstil kompensiert.

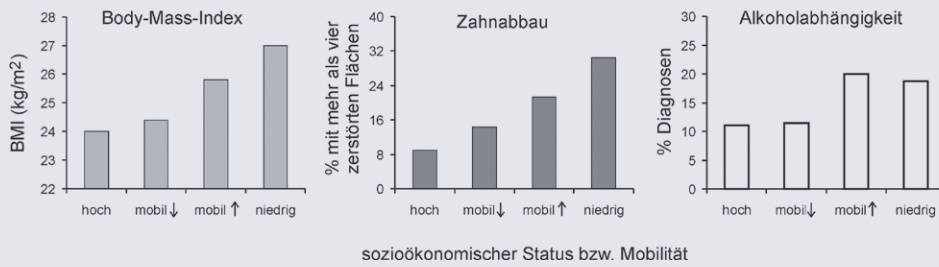


Abbildung Kasten 5-1-2 (Daten aus Poulton et al., 2002). Zusammenhänge zwischen sozioökonomischem Status in der Kindheit bzw. der sozioökonomischen Mobilität und Indikatoren der physischen und psychischen Gesundheit.

Schuleintritt die Selbstregulationskompetenz nicht hinreichend entwickelt ist.

Die Bedeutung der Selbstregulation wird auch an dem verbreiteten Phänomen der Aufmerksamkeits- und Hyperaktivitätsstörungen (ADHS) deutlich. Typisch für Kinder mit ADHS sind Probleme bei der Regulation von Ärger und Frustrationserlebnissen: Obwohl diese Kinder genau wissen, dass impulsive Ärgerreaktionen nicht erwünscht und unangemessen sind und es ihr langfristiges Ziel ist, Wutausbrüche zu unterdrücken, gelingt ihnen dies nicht besonders gut. In Ärger auslösenden Situationen (z.B. eine Schulaufgabe lässt sich nicht lösen, der Schulkamerad neckt das Kind) tendieren diese Kinder zu unangebrachten, impulsiven Wutreaktion (Hinshaw & Melnick, 1992).

In Längsschnittstudien wurde wiederholt nachgewiesen, dass erfolgreiche Selbstregulation in der Kindheit für den späteren Bildungserfolg von großer Bedeutung ist, ebenso für Gesundheits- und Risikoverhalten in der weiteren Lebensspanne (Moffitt et al., 2011; siehe Kasten 5-1). Im Jugendalter kommt es zu

massiven biologischen und sozialen Veränderungen, die sich vor allem auf Planungsfähigkeit und Frustrationstoleranz als Komponenten der Selbstregulation meist positiv auswirken (Steinberg et al., 2009).

5.2.2 Entstehungsbedingungen von Selbstregulation als Kompetenz und Motivation

Bei der Genese von Selbstregulation wirken Sozialisationsfaktoren verschiedener Ebenen zusammen (Bronfenbrenner, 1979). Zudem hängt die individuelle Ausprägung der Selbstregulationskompetenzen vom jeweiligen sozioökonomischen und kulturellen Umfeld ab (Weiland & Yoshikawa, 2011). Die Wechselwirkungen zwischen kulturellen, sozioökonomischen, familiären, schulischen und biologisch verankerten Bedingungen sind vielfältig und erlauben keine einfache Vorhersage für erfolgreiche Selbstregulation. So können sich bereits vorgeburtlich Risikofaktoren, wie erlebte Gewalt der Mutter in der Schwangerschaft, auf das emotional-soziale Erleben und Verhalten des Kindes auswirken (Radtke et al., 2011) und seine Entwicklung bis ins Erwachsenenalter beeinflussen. Gleiches gilt für

frühkindliche Erfahrungen in der Familie (Groh et al., 2012) sowie später in der Schule. Je nach dem Zusammenspiel von Kontext und biologischer Prädisposition des Kindes hinsichtlich seines Temperaments können Sozialisationsbedingungen im Entwicklungsverlauf unterschiedlich wirksam sein. So variiert z.B. die Bedeutung kontrollierenden und unterstützenden Elternverhaltens in ihrer Wirkung auf die Selbstregulation kultur-, alters- und geschlechtsspezifisch (Trommsdorff & Heikamp, 2013; Trommsdorff & Rothbaum, 2008).

Entwicklungsbedingungen mangelnder Selbstregulation

Vorgeburtliche und frühkindliche Einflüsse können sich mittels epigenetischer Mechanismen (siehe Abschnitt 2.5) auf neuronale und hormonelle Prozesse und damit auf die weitere sozio-emotionale und kognitive Entwicklung positiv oder negativ auswirken (van IJzendoorn et al., 2011; Belsky et al., 2007). Nicht optimale Sozialisationsbedingungen resultieren oft aus ökonomischen Problemen in der Familie und wirken als Risikofaktoren negativ auf den Familienkontext (vermittelt über Konflikte, Depression, Stresserfahrung der Eltern und der Kinder). Damit wirken sie sich auch auf die Selbstregulationskompetenz aus und beeinflussen so u.a. Schul- und Berufserfolg, soziale Anpassung und Gesundheit. In Längsschnittuntersuchungen wurde gezeigt, dass prekäre familiäre Verhältnisse in der Kindheit und damit oft verknüpfte mangelhafte Ausbildung von Kompetenzen der Selbstregulation bzw. Verhaltenskontrolle mit erhöhten Gesundheitsrisiken, geringerem Berufserfolg und häufigeren psychischen Erkrankungen einhergehen (z.B. Moffitt, Caspi, & Rutter, 2006; Kasten 5-1, Abbildung 5-1-1). Dass auch Aufwärtsmobilität im späteren Lebensalter frühkindlich erworbene Selbstregulationsschwächen nicht kompensiert, zeigt exemplarisch die Bedeutung frühkindlich erworbener Kompetenzen u.a. für die spä-

tere Gesundheitsentwicklung (vgl. Abbildung Kasten 5-1-2; Poulton et al., 2002).

Risikoreiche Sozialisationsbedingungen als Ursache für mangelnde Selbstregulation können auch aus problematischen frühkindlichen Bindungserfahrungen resultieren. Unsicher gebundene Kinder können Bezugspersonen nicht erfolgreich für die Regulation ihrer negativen Emotionen nutzen; sie reagieren stärker auf Belastungen und haben ein höheres Risiko externalisierenden Verhaltens (Dysregulation) (Groh et al., 2012). Allerdings können risikoreiche Entwicklungsbedingungen bei förderlichen und kompensierenden Umwelterfahrungen, insbesondere wenn diese in der frühen Kindheit erfolgen, auch teilweise aufgrund von Wechselwirkungen zwischen Umwelterfahrungen und biologischen Prozessen reversibel sein (Ellis et al., 2011; van IJzendoorn et al., 2011) (vgl. dazu auch Kapitel 2).

5.2.3 Fördermöglichkeiten und Interventionen

Ausreichende Schutzfaktoren können die Widerstandskraft von Kindern bei der Bewältigung belastender Situationen und negativer Umwelteinflüsse fördern (Steigerung der sogenannten Resilienz, Masten, 2013). Dies ist besonders wichtig für Kinder, die unter risikoreichen Entwicklungsbedingungen aufwachsen. Hohe Risiken bestehen u.a. für Kinder ohne feste Bezugsperson, für Kinder überlasteter Eltern, für Kinder aus Armutsfamilien mit geringer Bildung, für Kinder, die häusliche Gewalt oder mangelnde elterliche Unterstützung und Wärme erleben, oder solche, die in ungünstigen Nachbarschaften aufwachsen. Empirische Studien belegen, dass derartige Faktoren und frühe negative Erfahrungen im Familienkontext Risiken darstellen, die sich, vermittelt über Eltern-Kind-Beziehungen, auf spätere exekutive Funktionen auswirken (Rhoades, Greenberg, Lanza, & Blair, 2011). Der Ursache-Wirkungs-Zusammenhang zwischen Elternverhalten, dem daraus resultierenden Ausmaß an Verhaltensregulation bzw. -kontrolle und den dadurch

bedingten positiven sozial-emotionalen Kompetenzen ist vielfältig und bislang nicht im Detail aufgeklärt. Dennoch sind langfristige Auswirkungen von Sozialstatus und Bildungsstand der Eltern, von Gewalt in der Familie, Stress und Misshandlungen in der Kindheit auf das Ausmaß späterer Verhaltenskontrolle nachweisbar (Caspi et al., 2005).

Langzeitstudien belegen die langfristigen Entwicklungsfolgen unterschiedlicher Selbstregulationskompetenzen in der Kindheit auf die weitere Entwicklung im Erwachsenenalter (Gesundheit, Wohlstand, Kriminalität) (Moffitt et al., 2011; siehe Kasten 5-1). Darin konnte ein enger Zusammenhang zwischen dem Ausmaß der Selbstkontrolle in der Kindheit und den im Erwachsenenalter erhobenen Indikatoren der Gesundheit, des Drogenkonsums, des finanziellen Wohlstands sowie der sozialen Integration nachgewiesen werden. Je höher das Ausmaß der Selbstkontrolle im Alter von drei und fünf Jahren war, umso positiver war der an den genannten Indikatoren gemessene Lebenserfolg im Erwachsenenalter.

Familienprozesse (z.B. soziales und kulturelles Kapital, Eltern-Kind-Beziehung) sowie *außerfamiliale Bedingungen* (z.B. Art der Betreuung in Krippe und Kindergarten) haben wichtige Funktionen als Risiko-, aber auch als Schutzfaktoren für die Entwicklung von Selbstregulation und damit verbundener sozialer und emotionaler Kompetenzen. Hier ist allerdings zu berücksichtigen, dass das Verhalten von Bindungs- und Betreuungspersonen u.a. auch von ihren Einstellungen und Erfahrungen und dem Verhalten des Kindes abhängt sowie von weiteren kontextuellen, z.B. ökonomischen Bedingungen.

Daher sollten Interventionsprogramme die inner- und außerfamiliären Bedingungen sowie die biologischen Prädispositionen beim Kind (z.B. sensible

Phasen) einbeziehen (Shonkoff & Phillips, 2003). Für Interventionsprogramme zur Integration von Migranten bestehen besondere Anforderungen, weil die Sozialisationsbedingungen von Migrantenkindern von widersprüchlichen kulturellen Werten und Normen gekennzeichnet sein können. Interventionen sollten möglichst früh im Zusammenhang mit sensitiven Perioden im Entwicklungsverlauf erfolgen. Waisenkinder, die vorübergehend in Heimen aufwachsen, profitieren von früher Adoption und Integration in ein unterstützendes Umfeld. (The Leiden Conference on the Development and Care of Children without Permanent Parents, 2012) hat u.a. auch Vorschläge für erfolgreiche Interventionen mit alternativen Familienformen erarbeitet. Als ein relativ erfolgreiches Interventionsprogramm für Kinder aus ökonomisch benachteiligten Familien hat sich das *Tools of the Mind*-Programm erwiesen (Diamond, Barnett, Thomas, & Munro, 2007; siehe Kasten 5-2).

Interventionen tragen nicht nur zu einer positiven Entwicklung der Kinder bei. Manche Frühförderungsprogramme zielen auch auf langfristige sozioökonomische Wirkungen, wenn sich Investitionen in kognitive, emotionale und soziale Fähigkeiten von Kindern, insbesondere aus benachteiligten Familien, später gesamtgesellschaftlich auszahlen sollen (Berlin, 2011). So gilt das Interesse von Ökonomen an „nicht-kognitiven Kompetenzen“ vor allem der Funktion der Selbstregulation für soziale Anpassung, schulische und berufliche Leistung und Gesundheitsverhalten (Heckman, 2006) (vgl. Kapitel 6). Diese sollen jeweils dazu beitragen, den gesamtgesellschaftlichen „Nutzen“ zu maximieren, was nach bisheriger Auffassung primär wirtschaftliches Wachstum impliziert. Die ökonomische Wachstumsthese als alleiniges Kriterium ist inzwischen jedoch umstritten. Gegenwärtig werden daher eine Reihe weiterer Indikatoren der gesellschaftlichen Ent-

wicklung wie Lebensqualität und Bildung diskutiert (siehe auch Human Development Index; „Bruttoglücksprodukt“). Zu berücksichtigen sind auch andere Indikatoren, die für ein erfolgreiches Zusammenleben in einer freien demokratischen Gesellschaft bedeutsam sind, etwa Kultur der Meinungsäußerung, Informationsselektion, Rechtsverständnis, Toleranz. Solche Variablen hängen vermutlich mit den in diesem Kapitel angesprochenen Merkmalen der sozial-emotionalen und motivationalen Kompetenzen und der kognitiven Kompetenz zusammen. Allerdings ist festzustellen, dass derartige Zusammenhänge bislang kaum in überzeugenden empirischen Studien explizit untersucht wurden.

Auch die Plastizität von Selbstregulationskompetenz, also die Beeinflussbarkeit durch gezielte Interventionen, wurde bislang unzureichend erforscht. In einigen Interventionsprogrammen wurden langfristige positive Wirkungen früher Förderung auf die sozio-emotionale und schulische Entwicklung nachgewiesen. Jedoch sind die Wirkungsprozesse dieser Interventionen bislang nicht hinreichend transparent. Interventionen sollten darauf abzielen, unter Berücksichtigung der individuellen Besonderheiten der Kinder und der Merkmale der Eltern sowie auch im Hinblick auf gesellschaftliche Anforderungen die Entwicklungsrisiken (insbesondere bei sozioökonomisch deprivierten Familien) zu minimieren und Entwicklungspotentiale zu fördern. Dabei sollte jeweils der *Kontext der bisherigen Entwicklung sowie der Kontext der Interventionen* berücksichtigt werden.

5.3 Folgerungen

- Entscheidend für die Entwicklung sozial-emotionaler und motivational-volitionaler Kompetenzen ist die Ausbildung einer sicheren Bindung

an Bezugspersonen in der frühen Kindheit. In der Regel sind dies die Eltern in einem stabilen Familienverband, die mittels Sensitivität und Wärme gute und kulturell angepasste Sozialisationsbedingungen schaffen. Eine sichere Bindung unterstützt die Ausbildung eines positiven und realistischen Selbstkonzeptes sowie die Entwicklung hoher Selbstregulationskompetenzen.

- Selbstregulationskompetenz drückt sich u.a. in Emotionsregulation, Verhaltenssteuerung sowie inhibitorischer Kontrolle aus, d.h. negative Emotionen werden nicht unmittelbar externalisiert, das Individuum kann zwischen widersprüchlichen Verhaltensoptionen zielgerichtet entscheiden und es kann unmittelbare Verhaltenstendenzen hemmen, z.B. im Sinne von Bedürfnisaufschub. Empirische Studien belegen, dass das Ausmaß an Selbstregulationskompetenz im Kindesalter hohen Vorhersagewert für die weitere Entwicklung im Jugend- und Erwachsenenalter hat – für Schul- und Berufserfolg, soziale Anpassung, physische und psychische Gesundheit, sozioökonomischen Status und Wohlstand. Das Ausmaß an Selbstregulationskompetenz entscheidet über den gesamten Lebenserfolg eines Individuums.
- Hohe Risiken für eine unzureichende Ausbildung der Selbstregulationskompetenz bestehen insbesondere für Kinder ohne feste Bezugsperson, für Kinder überlasteter Eltern, für Kinder aus Armutsfamilien mit geringer Bildung, für Kinder, die häusliche Gewalt oder mangelnde elterliche Unterstützung und Wärme erleben oder die in ungünstigen Nachbarschaften aufwachsen. Für Kinder dieser Risikogruppen sollten spezielle Anstrengungen mit Förderprogrammen unternommen werden, um die Ausbildung von Selbstregulationskompetenzen zu unterstützen. Programme, die an das

Kasten 5-2: Förderung von exekutiven Funktionen und Kompetenzen der Selbstregulation in der Kindheit – Das *Tools of the Mind*-Programm

Ein einflussreiches Interventionsprogramm, das *Tools of the Mind*-Programm (Tools of the mind staff, 2012), basiert auf Überlegungen des russischen Psychologen Vygotsky zur Entwicklung exekutiver Funktionen in der Kindheit. Es nutzt eine Reihe von Übungselementen, mit denen Funktionen der inhibitorischen Kontrolle, des Arbeitsgedächtnisses und der kognitiven Flexibilität gefördert werden sollen. Das Programm wurde in Denver (CO, USA) entwickelt und wird mittlerweile seit über 17 Jahren in den USA und in Kanada gezielt zur Förderung im Vorschul- und Kindergartenalter eingesetzt sowie durch systematische Forschungsprogramme begleitet. Ein entscheidender Befund ist, dass exekutive Funktionen nur dann nachhaltig gefördert werden und generalisierte Effekte auch in neuen, bisher nicht trainierten Kontexten beobachtbar sind, wenn entsprechende Funktionen sehr früh in der Entwicklung intensiv und kontinuierlich gefördert und verstärkt werden. Zu den Trainingselementen gehören Aufgaben, bei denen die Kinder unmittelbaren Bedürfnissen und Verlockungen widerstehen oder ihre Aufmerksamkeit fokussieren und Ablenkungen ignorieren müssen. Mit weiteren Aufgaben wird eine Flexibilität des Denkens angeregt, z.B. eine Änderung von Betrachtungsweisen und Handlungsgewohnheiten, mit wieder anderen Aufgaben wird die Kapazität des Arbeitsgedächtnisses trainiert. Insgesamt gibt es mehr als 40 unterschiedliche Übungselemente zum Training exekutiver Funktionen.

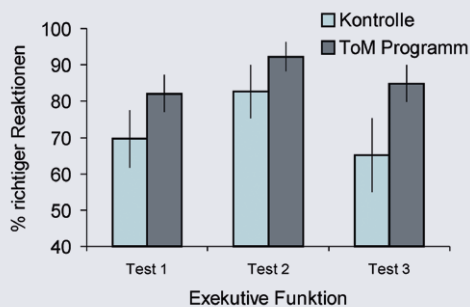


Abbildung Kasten 5-2 (Daten aus Diamond et al., 2007). Leistungsunterschiede zwischen Kindern, die am *Tools of the Mind* (ToM)-Programm teilgenommen hatten, und Kindern der Kontrollgruppe, die die übliche Betreuung erfahren hatten. Die Unterschiede zeigten sich in verschiedenen experimentellen Tests, die zur Erfassung sogenannter „exekutiver Funktionen“ eingesetzt wurden. Eine gute exekutive Funktion ist z.B. gegeben, wenn sich ein Kind bei einer Aufgabe durch ablenkende Reize nicht stören lässt.

Eine experimentelle Studie zum Erfolgsnachweis sei exemplarisch erläutert (Diamond et al., 2007). Kinder vor Schuleintritt (Durchschnittsalter 5,1 Jahre) aus einer Stadt in Kanada mit überwiegend niedrigen Einkommensschichten wurden zufällig zwei Gruppen zugewiesen: 85 Kinder der Gruppe, die regelmäßig von dafür speziell geschulten Lehrerinnen und Lehrern im *Tools of the Mind*-Programm unterwiesen wurde, und 62 Kinder der Kontrollgruppe, die die im Gebiet übliche Kindergartenbetreuung erlebten. Die Gruppen waren hinsichtlich zahlreicher Merkmale (Geschlecht, ethnischer Hintergrund, Familieneinkommen, Schulabschluss der Mutter) parallelisiert.

Nach ein bzw. zwei Jahren Laufzeit der Studie wurden die Kinder in einer Reihe von Aufgaben getestet, mit denen das Ausmaß exekutiver Kontrolle gemessen werden kann. Dabei handelte es sich um Aufgaben, die während des Trainings nie durchgeführt worden waren. U.a. wurde geprüft, ob die Kinder eine vereinbarte Aufgabe trotz ablenkender Reize zielgerichtet ausführen konnten. Durch den Vergleich von Bedingungen mit und ohne ablenkende Reize wurde das Ausmaß der Ablenkbarkeit für die beiden Untersuchungsgruppen bestimmt. Abbildung Kasten 5-2 zeigt exemplarisch die bessere Leistung der *Tools of the Mind*-Gruppe in drei Tests, in denen zur gezielten Aufgabenerfüllung irrelevante Reize ausgeblendet und spontane Verhaltenstendenzen gehemmt werden mussten. In einer weiteren Analyse wurde gezeigt, dass die Leistung in diesen Tests signifikant mit verschiedenen akademischen Leistungsmaßen korrelierte, d.h. je höher das im Test gezeigte Selbstregulationsverhalten, umso besser waren die Leistungen in den akademischen Tests. Dazu gehörten Wortschatztests sowie Tests zum mathematischen Verständnis und Leseverständnis. Folgeuntersuchungen müssen zeigen, ob dieses Training auch auf die allgemeine Lebensführung im Jugend- und Erwachsenenalter Einfluss hat, also sich auch auf Variablen wie physische und psychische Gesundheit, Berufserfolg und soziale Integration positiv auswirken kann.

Tools of the Mind-Konzept angelehnt sind, erscheinen in dieser Hinsicht erfolgversprechend.

- Längsschnittstudien haben gezeigt, dass die Erfahrungen in der frühen Kindheit für die weitere Entwicklung sozial-emotionaler und motivationaler Kompetenzen besonders bedeutsam sind. Daher sollten entsprechende Interventionen zur Förderung exekutiver Funktionen und von Selbstregulationskompetenz so früh wie möglich und

nicht nur für Kinder aus benachteiligten Gruppen vorgesehen werden. Eine Unterstützung der individuellen Sozialisation sollte durch institutionelle Angebote forciert werden, ohne jedoch individuelle Differenzen zu nivellieren. Eltern sowie Lehrerinnen und Lehrer sollten sensibilisiert werden, die Bedeutung der Selbstregulation und der damit verbundenen sozio-emotionalen und motivationalen Kompetenzen zu erkennen und diese zu fördern.

6 Bildungsökonomische und bildungssoziologische Aspekte

- Die Bildungsökonomie untersucht u.a., wie sich Bildungsmaßnahmen im Sinne eines Produktionsprozesses auf die individuelle Entwicklung kognitiver und nicht kognitiver Kompetenzen auswirken und welche Rendite Bildungsmaßnahmen erzielen.
- Vorwiegend US-amerikanische Interventionsstudien zeigen, dass die Rendite von Bildungsinvestitionen in der Regel dann am höchsten ist, wenn diese von sehr hoher pädagogischer Qualität sind und in frühen Entwicklungsphasen stattfinden.
- Investitionen in späteren Phasen können ebenfalls wirksam sein, jedoch wird das Kosten-Nutzen-Verhältnis mit zunehmendem Alter geringer. Bildungsinvestitionen sollten daher im frühen Kindesalter ansetzen, insbesondere bei Kindern aus benachteiligten bzw. bildungsfernen Familien.
- Frühe Bildungsinvestitionen sind nicht nur besonders effizient, sie haben auch ein hohes Potential, die Bildungsgerechtigkeit einer Gesellschaft zu erhöhen.
- Die Bildungssoziologie untersucht u.a. die sozialstrukturellen Ursachen von Entscheidungen für oder gegen bestimmte Bildungsmaßnahmen und die sich daraus ergebenden Konsequenzen.
- Bildungsentscheidungen werden einerseits durch herkunftsbedingte Kompetenz- und Leistungsunterschiede bestimmt (primäre Herkunftseffekte), andererseits durch klassenspezifisches Entscheidungsverhalten aufgrund unterschiedlicher Bewertungen der Kosten und Nutzen unterschiedlicher Bildungswege (sekundäre Herkunftseffekte).
- Die Bedeutung der primären und sekundären Herkunftseffekte variiert für unterschiedliche soziokulturelle Gruppen (z.B. Bildungsniveau, Sozialstatus, Migrationshintergrund). Bei starken primären Effekten müssen durch Kindertageseinrichtungen, Ganztagschulen etc. zu geringe elterliche Unterstützungs- und Förderpotentiale kompensiert werden. Bei hohen sekundären Effekten stehen dagegen Maßnahmen zur Reduktion der Bildungskosten für finanzschwache Eltern oder die bessere Vermittlung der Erfolgsaussichten von Bildungswegen zur Debatte.

6.1 Forschungsperspektiven der Bildungsökonomie und Bildungssoziologie

In der Bildungsökonomie wird u.a. mittels Effektivitätsanalysen versucht, die unterschiedlichen Effekte konkreter Bildungs-, Entwicklungs- und Sozialisationsmaßnahmen zu bestimmen. Methodisch besteht bei solchen Wirkungsanalysen eine besondere Herausforderung darin, andere, nicht gemessene oder nicht beobachtbare Unterschiede methodisch zu kontrollieren. Insbesondere muss dabei die (Selbst-)Selektion

in Bezug auf bestimmte bildungsspezifische Programme und Maßnahmen berücksichtigt werden (siehe Abschnitt 6.4).

Weiterhin analysiert die Bildungsökonomie die Effizienz konkreter Bildungsmaßnahmen. Solche Effizienzanalysen sind vor dem Hintergrund knapper Ressourcen auf unterschiedlichen Ebenen von zentraler Bedeutung. Mit Berücksichtigung der Perspektive knapper Ressourcen unterscheidet sich die Bildungsökonomie von anderen Ansätzen der empirischen Bildungsforschung (z.B. der Lehr- und Lernforschung

der Pädagogik und Psychologie). Effizienzanalysen bewerten bildungspolitische Prozesse und Maßnahmen danach, ob das erzielte Ergebnis u.U. mit einem geringeren Ressourceneinsatz erreichbar gewesen wäre bzw. ob mit dem gleichen Ressourceneinsatz ein besseres Ergebnis hätte erreicht werden können. Dabei wird von einem breiten Verständnis knapper Ressourcen ausgegangen, das nicht nur im Sinne fiskalischer Überlegungen zu sehen ist, sondern z.B. auch im Sinne zeitlicher Restriktionen auf individueller Ebene („Opportunitätskostenansätze“).

Die Bedeutung und Wirkung von Bildung wird in der Bildungsökonomie sowohl im makro- als auch mikroökonomischen Kontext untersucht. In makroökonomischen Modellen wird Bildung im Sinne des Humankapitals einer Volkswirtschaft als ein zentraler Faktor für wirtschaftliches Wachstum betrachtet. Bei Berücksichtigung der qualitativen Dimensionen des Humankapitals (z.B. erfasst über die Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern) kann in wachstumstheoretischen Modellen gezeigt werden, dass Investitionen in das Humankapital substantielle volkswirtschaftliche Renditen nach sich ziehen (vgl. Hanushek & Kimko, 2000). Wird dagegen nur die quantitative Dimension von Bildung (z.B. nur die Anzahl von Schuljahren) erfasst, kommen entsprechende Analysen zu unterschiedlichen Ergebnissen (für eine zusammenfassende Darstellung vgl. z.B. Wolter, 2001). Die qualitative Dimension des Humankapitals wird häufig über kognitive Fähigkeiten von Schülerinnen und Schülern erfasst, so wie diese in internationalen Schülervergleichsstudien erhoben werden. Darüber hinaus existieren andere makroökonomische Ansätze, die die Bedeutung kognitiver Grundfähigkeiten über den technologischen Fortschritt oder auch gesamtwirtschaftliche Intelligenzindikatoren für die gesamtwirtschaftliche Wohlfahrt abbilden.³

Makroökonomische Modelle gehen von einem Makrofaktor „Humankapital“ aus und vergleichen unterschiedliche Volkswirtschaften mit ihren Humankapitalausstattungen. Sie vernachlässigen aber individuelle Bildungsprozesse. An dieser Stelle setzen mikroökonomische Überlegungen an. Sie betrachten Bildungsprozesse auf der Ebene des Individuums. Dabei wird die Entwicklung des Kindes als (Produktions-)Prozess verstanden, der zu bestimmten Zeiten bestimmte Inputs (wie z.B. Anregung und Zuwendung) benötigt. Das Ergebnis dieses Prozesses ist die Ausbildung individueller Fähigkeiten. Die ökonomische Forschung unterscheidet dabei zwischen kognitiven und nicht-kognitiven Fähigkeiten (wie z.B. Motivation oder Selbstregulation, vgl. Kapitel 5). Letztere werden in jüngster Zeit vermehrt in der bildungs- und auch arbeitsmarktökonomischen Forschung berücksichtigt (vgl. z.B. Carneiro, Crawford, & Goodman, 2007 oder Bowles, Gintis, & Osborne, 2001), nachdem man viele Jahre lediglich kognitive Aspekte berücksichtigt hatte.

Die soziologische Bildungsforschung konzentriert sich heute vor allem auf das Ausmaß und die Ursachen von Bildungsentscheidungen, wie die Entscheidung für oder gegen eine Kinderkrippe oder einen Kindergarten, die Wahl einer weiterführenden Schule, die berufliche Ausbildungswahl, die Entscheidung für oder gegen das Abitur oder ein Hochschulstudium, die Fortführung der Bildungskarriere oder die Teilnahme an beruflicher Weiterbildung. Diese Entscheidungen variieren für sozialstrukturell unterschiedliche Gruppen stark. Dabei treten herkunftsspezifische Variationen selbst dann auf, wenn vergleichbare Kompetenzniveaus bei den Kindern vorliegen. Deshalb ist zu klären, welche Bedeutung schichtspezifische Bildungsaspirationen, Erfolgserwartungen und Bewertungen von Kosten und Nutzen von Abschlüssen für die Bildungsungleichheit heute haben. Auch wenn solche Entscheidungen erst in der fortgeschrittenen

³ Darunter auch Analysen aus der Psychologie, wie z.B. (Rindermann & Thompson, 2011).

Kindheit und im Jugendalter zunehmend an Bedeutung gewinnen, ist nicht zu übersehen, dass die Grundlagen dafür bereits durch Sozialisationsprozesse in der frühen Kindheit mitbestimmt werden (z.B. durch das Ausmaß vorhandener Sprachkompetenzen, siehe Kapitel 3).

6.2 Die zentrale Bedeutung frühkindlicher Bildungsinvestitionen

Die mikroökonomisch fundierte Bildungsökonomie analysiert u.a., inwiefern es sensible Perioden im Lebenslauf gibt, in denen bestimmte Umweltangebote gegeben sein müssen, damit sich spätere individuelle Fähigkeiten entwickeln können (vgl. Kapitel 2). Fähigkeiten sind selbstproduktiv, d.h. eine erworbene Fähigkeit erhöht die Wirkung späterer Inputs (vgl. Cunha & Heckman, 2007). Insgesamt weist die neue bildungsökonomische Forschung auf die hohe Effizienz früher Erfahrungen im Lebenslauf hin und betont, dass die Rendite von Bildungsinvestitionen im Vergleich zu späteren Phasen dort am höchsten ist und mit zunehmendem Alter abnimmt (siehe Abbildung 6-1). Dieser Zusammenhang wurde insbesondere bei afroamerikanischen Kindern aus bildungsbenachteiligten Familien untersucht (vgl. Heckman, 2006; Heckman, 2007). Auf der Grundlage dieser Längsschnittergebnisse erscheint es aus einer Lebensverlaufsperspektive besonders effizient, Bildungsinvestitionen im frühen Kindesalter zu realisieren, insbesondere bei Kindern aus benachteiligten bzw. anregungsarmen Familien. Darüber hinaus sind diese Investitionen bei benachteiligten Kindern nicht nur besonders effizient, sondern sie sind auch vor dem Hintergrund von Gerechtigkeitsüberlegungen sinnvoll, da sie die Bildungsgerechtigkeit einer Gesellschaft erhöhen (vgl. Heckman, 2006). Bei Bildungsinvestitionen zu einem späteren Zeitpunkt im Lebensverlauf besteht häufig ein Zielkonflikt zwischen der Effizienz von Maßnahmen und Gerechtigkeitsüberlegungen. So wäre es z.B. im jun-

gen Erwachsenenalter effizient, vor allem in die Hochschulausbildung exzellenter Schülerinnen und Schüler zu investieren, während es aus Gründen der Bildungsgerechtigkeit in diesem Lebensalter besser wäre, Bildungsinvestitionen in junge Erwachsene ohne Schulabschluss zu tätigen.

Nachdem viele Jahre solche Studien vermehrt im angloamerikanischen Raum gemacht wurden – häufig für sehr spezifische Programme –, finden sich zunehmend auch Arbeiten, die die Wirkung universeller Programme evaluieren, wie z.B. den Ausbau der Kindertagesbetreuung in den skandinavischen Ländern. Ein Beispiel ist die Studie von (Havnes & Mogstad, 2011). Sie evaluierten eine in den 1970er-Jahren umgesetzte Reform des frühkindlichen Betreuungssystems in Norwegen, die zu einer deutlichen Ausweitung der Nutzung von öffentlich unterstützten frühpädagogischen Einrichtungen führte. Diese Ausweitung des Betreuungs- und Frühbildungssystems insgesamt geht im frühen Erwachsenenalter mit einer verbesserten Schulausbildung, mehr Erfolg auf dem Arbeitsmarkt und einer reduzierten Abhängigkeit von Fürsorgeleistungen einher (vgl. Havnes & Mogstad, 2011). Dabei zeigt sich, dass benachteiligte Kinder (insbesondere Kinder von Müttern mit niedrigem Bildungsniveau) am meisten von der frühen Kinderbetreuung profitieren.

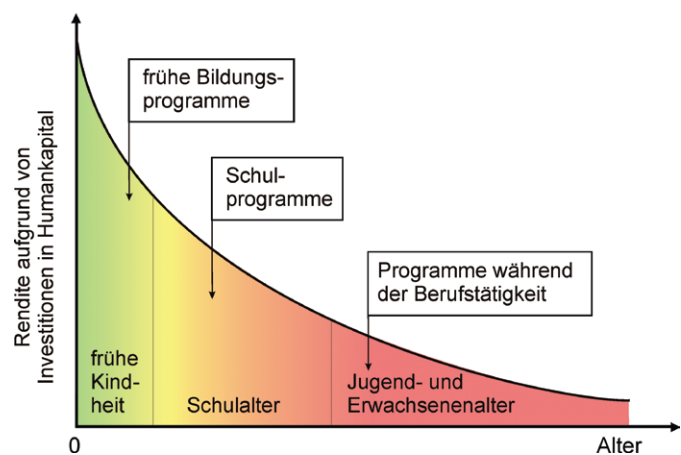


Abbildung 6-1 (modifiziert nach Heckman, 2006). Rendite der Bildungsinvestitionen (Humankapital) über das Lebensalter.

Die Hervorhebung der hohen Effizienz frühkindlicher Bildungsinvestitionen bedeutet jedoch nicht, dass Investitionen zu einem späteren Zeitpunkt im Lebensverlauf keine Wirkung zeigen bzw. ökonomisch ineffektiv wären (vgl. Abschnitt 2.4). Zum einen kann es sich auch im Sinne einer Lebenslaufbetrachtung „lohnen“, in die Bildung zu einem späteren Zeitpunkt zu investieren. Studien der empirischen Bildungsforschung unterschiedlichster sozialwissenschaftlicher Disziplinen haben durchaus positive Effekte von Bildungsmaßnahmen nachgewiesen, auch wenn diese erst später im Lebensverlauf ansetzen. Allerdings sind die berichteten Effektgrößen dann sehr unterschiedlich. Übergreifend zeigt sich, dass Investitionen umso rentabler sind, je eher sie in der frühen Kindheit getätigt wurden, um eine gelingende Entwicklung und Sozialisation von Kindern zu gewährleisten. Dies bedeutet, dass frühkindlich investiert werden sollte, damit Bildungsinvestitionen zu einem späteren Zeitpunkt rentabler werden. Dieser Befund hat maßgeblich mit der Selbstproduktivität von Fähigkeiten und der hohen Lernfähigkeit des Menschen bzw. der starken Plastizität des Nervensystems in frühen Entwicklungsphasen zu tun. Zum anderen ist es aus einer Querschnittsbetrachtung heraus effizient und effektiv, dass moderne Volkswirtschaften in die Bildung von Jugendlichen und Erwachsenen investieren. Diese Forderung ist von besonderer Bedeutung, da Individuen, die von frühkindlichen Bildungsinvestitionen ausgeschlossen waren, immer noch von Bildungsmaßnahmen im Jugend- und Erwachsenenalter profitieren können. Wenn im Folgenden schwerpunktmäßig auf Analysen aus dem Bereich der frühkindlichen Bildung eingegangen wird, so soll dies nicht bedeuten, dass spätere Bildungsinvestitionen zwangsläufig nicht rentabel bzw. ökonomisch ineffizient sind.

6.2.1 Effizienzstudien frühkindlicher Bildungs- und Betreuungsprogramme – Kosten-Nutzen-Analysen

Die hohe Rentabilität frühkindlicher Bildungsinvestitionen wird durch die Ergebnisse neurobiologischer und psychologischer Forschung gestützt. In der empirisch fundierten Bildungsökonomie basiert sie auf zahlreichen Effektivitätsstudien (vgl. Camilli, Vargas, Ryan, & Barnett, 2010; Nores & Barnett, 2010 sowie Barnett, 2011) und insbesondere auf Effizienzanalysen. Effizienzstudien, die auf der Basis von Individualdaten die Wirkung von Bildungsinvestitionen untersuchen, existieren bisher vorrangig im angloamerikanischen Raum (vgl. zusammenfassend Barnett, 2011; Karoly, 2012; Mervis, 2011). Dabei werden häufig Kosten und Nutzen sehr spezifischer Bildungs- und Betreuungsprogramme bewertet. Methodisch werden die Kosten bestimmter Maßnahmen den monetär bewerteten Nutzenkomponenten gegenübergestellt. Insbesondere die Bewertung unterschiedlicher Nutzenkomponenten ist eine große Herausforderung, die mit vielfachen Schwierigkeiten und Annahmen verbunden ist. Es sollten idealerweise alle messbaren Nutzenströme erfasst und bewertet werden, also auch Effekte, die sich z.B. durch eine Steigerung des Gesundheitszustands oder eine Reduktion von Delinquenzraten ergeben.

Eine weitere Herausforderung solcher Analysen besteht darin, nicht nur den kurzfristigen, sondern auch den langfristigen Nutzen – idealerweise den Nutzen über den gesamten Lebensverlauf – zu bewerten. Dabei werden heute insbesondere der spätere Erfolg von Individuen auf dem Arbeitsmarkt, aber auch andere „Ergebnis-Größen“, wie z.B. die Abhängigkeit von sozialen Fürsorgeleistungen, die Gesundheit oder die Delinquenz, berücksichtigt. Im Allgemeinen hat ein künftiger Nutzen – vom Zeitpunkt der Investition aus betrachtet – umso weniger Wert, je später er in der Zukunft anfällt. Mit Blick

auf die frühkindliche Sozialisation müssen daher sämtliche Nutzenkomponenten, die nach Abschluss der Maßnahme anfallen, in Kosten-Nutzen-Analysen auf den Zeitraum des Kostenanfalls umgerechnet (diskontiert) werden (für eine detaillierte Analyse der Chancen und Risiken von Kosten-Nutzen-Analysen im frühkindlichen Bereich vgl. Karoly, 2012).

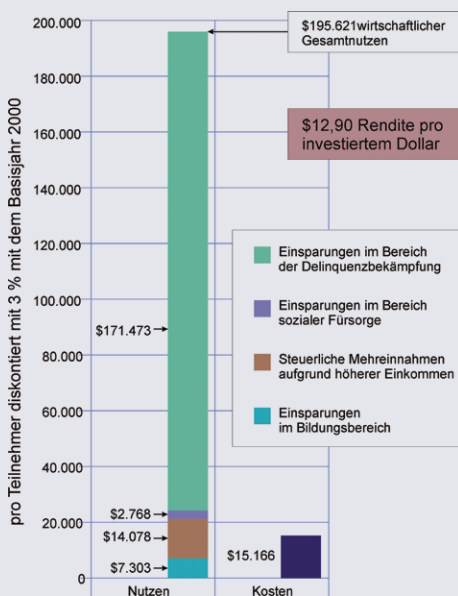
Die vorliegenden Kosten-Nutzen-Analysen frühkindlicher Bildungsmaßnahmen haben in der Regel spezifische Programme für bestimmte Zielgruppen bewertet, die regional sehr begrenzt waren (z.B. Barnett, 2011). Dabei handelt es sich um Programme mit einer sehr hohen pädagogischen Qualität, bei denen neben einer außerfamiliären Bildung und Betreuung auch intensiv die Eltern einbezogen wurden. Einige der Programme sind in ihrer Evaluation als klassische Interventionsstudien mit einem randomisierten Experimental- und Kontrollgruppendesign konzipiert und andere als quasi-experimentelle Gruppenstudien ohne Randomisierung, aber mit der Absicherung gegen mögliche störende Einflussgrößen. Die bekannteste unter diesen Studien ist das *Perry Preschool Project*, das noch heute die Effekte einer Intervention misst, die in den 60er-Jahren des letzten Jahrhunderts in Ypsilanti (Michigan, USA) erfolgte (für aktuelle Analysen vgl. Belfield, Nores, Barnett, & Schweinhart, 2006; Heckman, Moon, Pinto, Savelyev, & Yavitz, 2010). Die Kosten-Nutzen-Analyse des *Perry Preschool Project* ergibt, dass der Nutzen die Kosten deutlich übersteigt. Dabei wurden u.a. der höhere Schulerfolg, das höhere Lebens Einkommen, die höheren Steuereinnahmen, die niedrigere Abhängigkeit von der sozialen Fürsorge und die geringere Delinquenz der Experimentalgruppe monetär bewertet (siehe Kasten 6-1). Ähnliche Kosten-Nutzen-Analysen liegen für die *Abecedarian Studie* vor, einer ebenfalls regional begrenzten Studie, die ein ganztägiges Bildungs- und Betreuungsprogramm für benachteiligte

Kinder auf ihre Effizienz hin untersuchte (vgl. Barnett & Masse, 2007). Mit einem quasi-experimentellen Ansatz wurde das *Chicago-Child-Parent Program* evaluiert. Die mit diesem Programm verbundene Kosten-Nutzen-Analyse basiert auf einer sehr viel größeren Stichprobe von über 1000 Kindern. Spezifisch für dieses Programm ist, dass eine Intervention nur in der frühen Kindheit, eine weitere nur im Grundschulalter und eine dritte Intervention in der frühen Kindheit und im Grundschulalter durchgeführt und auf ihre Effizienz hin geprüft wurde. Im Ergebnis zeigt sich, dass die frühkindlichen Interventionen die höchsten Renditen einbringen (Reynolds, Temple, Robertson, & Mann, 2002; Reynolds, Temple, White, Ou, & Robertson, 2011). Andere Effektivitäts- und Effizienzanalysen zur Wirkung von flächendeckenden Programmen mit einer niedrigeren pädagogischen Qualität, wie z.B. die Evaluation des US-amerikanischen *Head Start-Programms*, zeigen entweder sehr viel geringere Effektgrößen oder keine langfristigen Wirkungen (vgl. z.B. U.S. Department of Health and Human Services: Administration for Children and Families, 2010). Bei qualitativ weniger guten Programmen ist die Befundlage also nicht einheitlich (vgl. dazu auch Barnett, 2011). Studien zur Wirkung von später einsetzenden Maßnahmen weisen ebenfalls auf eine geringere Effizienz von Maßnahmen hin, als wenn früher im Lebenslauf eine gute Bildungsqualität realisiert wird (für ein renommiertes Beispiel zur Evaluation einer Steigerung der Schulqualität vgl. Krueger & Whitmore, 2001).

Es muss betont werden, dass die Ergebnisse dieser vorwiegend US-amerikanischen Studien nicht eins zu eins auf Deutschland oder auch andere Regionen und Zielgruppen übertragen werden können. Bei einer Bewertung dieser Studien ist zu berücksichtigen, dass es sich vorrangig um sehr kostenintensive, qualitativ hochwertige Maßnahmen für bildungs-

Kasten 6-1: Das Perry Preschool Project – eine Studie zur Identifikation von kurz-, mittel- und langfristigen Wirkungen frühkindlicher Förderung

Das Perry Preschool Project ist der weltweit wohl bekannteste Ansatz, die Wirkungen einer pädagogischen Intervention in der frühen Kindheit zu erforschen. Die Studie wurde 1962 in der Stadt Ypsilanti in Michigan, USA, begonnen und wird bis heute fortgeführt. Die ein bis zwei Jahre anhaltende Intervention zielte darauf ab, sozial benachteiligte Kinder im Alter von 3–4 Jahren und ihre Familien zu unterstützen. Die an der Studie beteiligten Kinder hatten zu Beginn der Studie alle einen niedrigen IQ (von unter 90) und es lag eine schlechte ökonomische Situation der Familie vor. Die Kinder wurden im Alter von 3–4 Jahren zufällig einer Experimental- und der Kontrollgruppe zugeteilt. Die Experimental-Gruppe bekam ein qualitativ sehr hochwertiges Förderprogramm (täglich 2 ½ Stunden Förderung in einer Einrichtung durch geschultes Fachpersonal und zusätzliche Hausbesuche in der Familie).



Es nahmen 123 Kinder an der Studie teil, die von Anfang an bis zum Alter von 11 Jahren jährlich getestet und befragt wurden. Seitdem finden weitere Testungen und Befragungen statt – wobei weiterhin fast alle Teilnehmer an der Studie mitmachen. In späteren Jahren wurden Daten aus Schulstatistiken sowie Daten aus Sozialhilfe-, Polizei- und Gerichtsakten systematisch berücksichtigt.

In der Perry-Studie wurden zahlreiche positive Effekte für die Experimental-Gruppe festgestellt. Sie konnte sehr bald einen IQ-Anstieg verzeichnen. Jedoch glichen sich die IQ-Werte zwischen Experimental- und Kontrollgruppe später wieder an. Bei standardisierten Tests in den Bereichen Sprache, Lesen und Mathematik zeigten die Kinder der Experimental-Gruppe – zum Teil verzögert – bessere Leistungen als die Kinder der Kontrollgruppe. Dieser Vorsprung in den akademischen Testleistungen zeigte sich auch langfristig. Das sehr kostenintensive Programm wurde durch unterschiedliche Kosten-Nutzen-Analysen evaluiert. Dabei wurden die Kosten und der Nutzen für die Teilnehmer und ihre Familien (privater Nutzen) sowie der Nutzen für den Steuerzahler und die Gesellschaft als Ganzes (gesellschaftlicher Nutzen) erfasst.

Abbildung Kasten 6-1 (adaptiert aus Schweinhart et al., 2008). Gesamtwirtschaftlicher Nutzen und Kosten des Perry Preschool Project.

Die unterschiedlichen Nutzenkomponenten wurden monetär bewertet, u.a. der höhere Schulerfolg, das höhere Lebens Einkommen, die höheren Steuereinnahmen, die niedrigere Abhängigkeit von der sozialen Fürsorge und die geringere Delinquenz der Experimentalgruppe. In Abhängigkeit des methodischen Ansatzes ergibt sich für das Perry Preschool Project ein Kosten-Nutzen-Verhältnis von 1:10 oder 1:17. Alle Kosten-Nutzen-Analysen zeigen, dass der langfristige Nutzen des Perry Preschool Project dessen Kosten bei weitem übersteigt (siehe Abbildung Kasten 6-1).

Quellen: Belfield et al. (2006), Heckman et al. (2010)

benachteiligte Kinder in sehr speziellen räumlichen Kontexten handelt. Allein die Fokussierung auf bestimmte Zielgruppen mit spezifischen Programmen und Einrichtungen steht dem Grundsatz einer universellen frühkindlichen Bildung und Betreuung für alle Kinder im deutschen Elementarsystem gegenüber, die – so zeigen empirische Untersuchungen – kei-

nesfalls alle Kinder in gleichem Umfang erreicht (vgl. z.B. Schober & Spieß, 2013). Solange jedoch für den deutschen Forschungsraum keine vergleichbaren Effizienzanalysen vorliegen, geben internationale Studien wertvolle Hinweise auf die Bedeutung zielgerichteter und qualitativ hochwertiger frühkindlicher Bildungsinvestitionen.

6.3 Die Bedeutung pädagogischer Qualität

In Deutschland liegen für den frühpädagogischen Bereich keine soliden Effizienzanalysen analog zu den Untersuchungen in den USA vor. Erst in jüngster Vergangenheit wurden vermehrt umfassendere Effektivitätsanalysen der pädagogischen Qualität deutscher Regeleinrichtungen im frühkindlichen Bildungsbereich durchgeführt, bei denen die Qualität von Kindertageseinrichtungen wissenschaftlich bewertet wurde. Demnach bewegt sich die pädagogische Qualität deutscher Einrichtungen gegenwärtig häufig nur im Bereich der Mittelmäßigkeit (vgl. Kuger & Kluczniok, 2009; Tietze et al., 2012; Tietze, Roßbach, & Grenner, 2005). Dies ist insofern bemerkenswert, als eine Reihe von Studien zeigt, dass längerfristige positive Auswirkungen vor allem (wenn nicht sogar ausschließlich) von einer hohen Qualität frühpädagogischer Einrichtungen ausgehen. Ein Untersuchungsbeispiel hierfür ist das englische *Effective Pre-School and Primary Education 3-11 Project* (EPPE 3-11). Diese groß angelegte Längsschnittstudie aus Großbritannien zeigt, dass bis zu einem Alter von zehn Jahren langfristige positive Auswirkungen auf spätere Schulleistungen nur von einer hohen Qualität der frühpädagogischen Einrichtungen ausgehen (vgl. Sammons et al., 2009). In anderen Worten: Lediglich der Besuch einer frühpädagogischen Einrichtung oder der Besuch einer Einrichtung mit einer niedrigen bis mittleren Qualität lassen keine, allenfalls vernachlässigbar geringe längerfristige positive Auswirkungen im kognitiven Bereich erwarten. Auch deutsche Studien, wie z.B. die Ergebnisse des deutschen Modellversuchs *KiDZ – Kindergarten der Zukunft in Bayern* – (vgl. Roßbach, Sechtig, & Freund, 2010), oder Ergebnisse der an der Universität Bamberg angesiedelten *BiKS-Studie (Bildungsprozesse, Kompetenzentwicklung und Selektionsentscheidungen im Vor- und*

Grundschulalter) weisen auf die große Bedeutung der pädagogischen Qualität frühkindlicher Einrichtungen, aber auch der Familie hin.

Die Effekte der Qualität gehen insbesondere von der Qualität der Anregungen innerhalb einer Einrichtung, aber auch von den prinzipiell politisch veränderbaren Rahmenbedingungen wie z.B. Gruppengröße, Erzieher-Kind-Relation und Ausbildungsniveau des Fachpersonals aus (vgl. z.B. Blossfeld & Roßbach, 2012). Hier weisen einige Untersuchungen auf positive Auswirkungen von kleineren Gruppen, von einer günstigeren Erzieher-Kind-Relation und von einem höheren – in den Untersuchungen oftmals akademischen – Ausbildungsniveau des Fachpersonals hin.

Um die Bildungsfunktion in der Trias von Erziehung, Bildung und Betreuung in den frühpädagogischen Einrichtungen zu betonen und um zu mehr Verbindlichkeit in der pädagogischen Arbeit zu kommen, haben alle Bundesländer in den letzten Jahren Bildungspläne für den frühpädagogischen Bereich entwickelt. Viel stärker als noch vor einem Jahrzehnt wird neben einer breiten Förderung der Persönlichkeit der Kinder die Förderung in spezifischen Inhaltsbereichen wie Mathematik, Sprache, Vorläuferfähigkeiten für Lese- und Rechtschreibkompetenzen oder Naturwissenschaften betont (z.B. Blossfeld & Roßbach, 2012). Die Bildungspläne heben hervor, dass dies nicht nur in spezifischen, d.h. in vorgeplanten und vorstrukturierten Angeboten geschehen soll, sondern eingebettet in die üblichen Alltagstätigkeiten in einer frühpädagogischen Einrichtung. Allerdings ist die Wirkung der Bildungspläne durchaus umstritten, da ihre Implementierung in den einzelnen Bundesländern sehr unterschiedlich gehandhabt wird und sie vielfach nicht verbindlich eingeführt wurden.

Neue Anforderungen werden zudem an eine (sehr) frühe Sprachdiagnostik und Sprachförderung gestellt, um Kindern mit Defiziten in der altersgemäßen Beherrschung der deutschen Sprache einen guten Start ihrer Schullaufbahn zu ermöglichen (siehe Kapitel 3). Vor allem Kinder mit einer anderen Herkunftssprache als Deutsch sollen von dieser Art der Förderung profitieren. Eine weitere Herausforderung stellt die Bewältigung der heterogener gewordenen Zusammensetzung der Kindergruppen in den frühpädagogischen Einrichtungen dar. Dies gilt vor allem für die zunehmend flexibleren Altersgrenzen der Kinder bei Eintritt in frühpädagogische Einrichtungen und im Besonderen für Kinder mit Migrationshintergrund. Die Heterogenität wird noch verstärkt durch die Forderung nach Inklusion von Kindern mit besonderem Förderbedarf. Zudem werden von den frühpädagogischen Einrichtungen eine Erweiterung der Elternarbeit und eine Weiterentwicklung der Kindertageseinrichtungen zu Familienzentren oder Eltern-Kind-Zentren erwartet – dies geschieht auch vor dem Hintergrund, dass hohe Renditen einer frühen Bildung und Betreuung insbesondere dann erzielt werden, wenn die Programme auch Komponenten beinhalten, die auf die Eltern ausgerichtet sind. Diese sollen die Erziehung, Bildung und Betreuung der Kinder mit Familienbildung sowie mit weiteren Hilfen für die Familien und Kinder verbinden. Schließlich soll der Besuch der frühpädagogischen Einrichtungen einen spezifischen Beitrag zur Schulvorbereitung leisten. Dabei muss betont werden, dass eine stärker „schulvorbereitend“ orientierte Förderung nicht gleichbedeutend ist mit einer Vorwegnahme von Schule und einer Anleitung im Sinne einer schulischen Unterweisung. Eine solche Förderung kann z.B. auch damit verbunden sein, die Selbstregulation von Kindern zu fördern (vgl. dazu z.B. Programme wie *Tools of the Mind*, siehe Kasten 5-2).

6.4 Kompetenzunterschiede und Bildungsentscheidungen im späteren Bildungsverlauf

Eine zentrale Bedeutung in der soziologischen Bildungsforschung kommt der Unterscheidung von primären und sekundären Herkunftseffekten zu (Boudon, 1974; Relikowski, Schneider, & Blossfeld, 2010). Diese Unterscheidung weist darauf hin, dass die soziale Herkunft über zwei verschiedene Mechanismen auf die Bildungschancen wirkt: *Herkunftsbedingte Kompetenz- und Leistungsunterschiede* bestehen aufgrund klassenspezifischer Sozialisationsprozesse, kultureller Unterschiede in den Familien, differenzieller schulischer Unterstützungspotentiale der Eltern sowie unterschiedlicher genetischer Prädispositionen. Folglich haben Kinder aus den unteren sozialen Schichten häufiger niedrigere Kompetenzen und schlechtere Noten als Kinder, deren Familien einen vergleichsweise höheren Sozialstatus und Bildungshintergrund aufweisen. Kinder aus unteren sozialen Klassen haben daher von vornherein geringere Chancen im Bildungssystem. Diese Zusammenhänge bezeichnet Boudon als *primären* Herkunftseffekt.

Über sozialschichtabhängige Leistungs- und Kompetenzniveaus hinaus wirkt aber noch ein zweiter Mechanismus, der als *sekundärer* Effekt bezeichnet wird. Dieser wird als *klassenspezifisches Entscheidungsverhalten* beschrieben. Abhängig vom sozialen Hintergrund beurteilen Familien Kosten und Nutzen höherer Schulzweige unterschiedlich und haben unterschiedliche Vorstellungen über den eigenen Wert guter Bildung. Ein Hauptaspekt in diesem Entscheidungsprozess ist das Motiv des Statuserhalts: Familien haben hinsichtlich der Schulbildung ihres Kindes ein großes Interesse daran, mindestens den eigenen sozialen Status zu erhalten. Folglich sind Familien mit höherem sozialem Hintergrund bestrebt, ihren Kindern eine hohe Schulbildung zu bie-

ten, die einen intergenerationalen Statusverlust verhindert. Somit streben Eltern je nach sozialer Position unterschiedliche Schulformen für ihre Kinder an, selbst wenn diese ein vergleichbares Kompetenz- und Leistungsniveau aufweisen.

Die Intensität und die relative Bedeutung der primären und sekundären Herkunftseffekte implizieren ganz unterschiedliche politische Maßnahmen, weswegen eine theoretische Unterscheidung zwischen diesen beiden Ungleichheiten sinnvoll ist (Relikowski et al., 2010). Beispielsweise könnten bei starken primären Effekten Kindergärten und Ganztagschulen ein zu geringes elterliches Unterstützungs- und Förderpotential zumindest teilweise kompensieren (siehe dazu die Ausführungen zu den kompensatorischen Effekten frühkindlicher Einrichtungen). Bei starken sekundären Effekten greifen dagegen Maßnahmen zur Reduktion der Bildungskosten bei finanzschwachen Eltern oder bei Familien mit hoher Bildungsdistanz, um die Erfolgsaussichten von Kindern auf höheren Bildungswegen zu steigern.

Während die Theorieentwicklung im Hinblick auf die Erklärung sekundärer Herkunftseffekte beachtliche Fortschritte aufweist (Breen & Goldthorpe, 1997; Erikson & Jonsson, 1998), stellte sich lange Zeit die Frage nach einer adäquaten Methode, die Größenordnung der primären und sekundären Effekte zu schätzen. Erst vor kurzem entwickelten (Erikson, Goldthorpe, Jackson, Yaish, & Cox, 2005) eine Methode, die einen direkten Vergleich relativer Effektstärken von primären und sekundären Effekten zwischen verschiedenen sozialen Herkunftsgruppen ermöglicht. Diese Analyse zeigt, dass der herkunftsspezifische Einfluss auf Bildungsentscheidungen (z.B. ob ein Kind auf das Gymnasium geschickt wird oder nicht) im mittleren Kompetenz- und Notenbereich am größten ist (vgl. dazu auch deutsche Studien, wie z.B. Maaz & Nagy, 2009).

Auf der Grundlage neuer Längsschnittdaten, wie z.B. aus der Bamberger *BiKS*-Studie, zeigt sich, dass Eltern in offenen Schulsystemen, wie z.B. dem Hessens, weitaus höhere Schulabschlüsse für ihre Kinder für möglich halten als in anderen Systemen, wie z.B. dem Bayerns. Auf der Grundlage der Lehrerinnen- bzw. Lehrerempfehlung kann sich dieses Bild verstärken. Wie auch andere Studien – z.B. die für Deutschland repräsentative „Übergangsstudie“ (Maaz & Nagy, 2009) – legen die Befunde aus der *BiKS*-Studie nahe, dass bundeslandspezifische institutionelle Rahmenbedingungen einen Einfluss auf die Bildungschancen der Kinder und somit auf die Reproduktion sozialer Ungleichheit haben (Gersch, Baumert, & Maaz, 2009; Zielonka et al., 2013).

Viele bundeslandspezifische Unterschiede werden durch den Einfluss des sozialen Hintergrundes jedoch überlagert und zum Teil verstärkt (Relikowski, Ylmaz, & Blossfeld, 2012): Die Bildungserfahrungen der Eltern scheinen ihre Bildungsvorstellungen und die Abwägungen möglicher Erfolge ihrer Kinder zu prägen. Unabhängig vom Bundesland stark benachteiligt – und damit unabhängig von den spezifischen institutionellen Rahmenbedingungen – sind Kinder aus den sogenannten „bildungsfernen Schichten“. Bei gleichen Fähigkeiten erhalten sie tendenziell schlechtere Noten. In den meisten Bundesländern wird ihnen auch bei gleichen Fähigkeiten und gleichen, im Grenzbereich liegenden Noten seltener der Besuch des Gymnasiums angeraten (vgl. Dumont, Neumann, Becker, Maaz, & Baumert, 2013). Gründe hierfür sind u.a. darin zu suchen, dass Lehrkräfte in ihre Empfehlung auch das zu erwartende Unterstützungspotential der Familien mit einbeziehen.

Für einige Eltern aus höheren sozialen Schichten ergeben sich größere Freiräume, ihre Aspirationen aufrechtzuerhalten, selbst wenn die Noten des Kindes

oder auch die Schullaufbahneempfehlung zunächst den Bildungswünschen entgegenlaufen (Kleine, Paulus, & Blossfeld, 2009). In einem Vergleich von Bundesländern, in denen die Übergangsempfehlung rechtlich unterschiedliche Bindungswirkung hat, konnten Gersch et al. (2009) zeigen, dass verbindliche Übergangsempfehlungen soziale Disparitäten beim Übergang mindern. Dies konnte (Dollmann, 2011) für das Land NRW bestätigen, indem er zeigte, dass nach der Einführung verbindlicher Übergangsempfehlungen der Einfluss der sozialen Herkunft auf das Übergangsverhalten am Ende der Grundschulzeit vermindert wurde. Das heißt, im Kontext einer verpflichtenden Übergangsempfehlung bekommen nicht nur die schulischen Leistungen ein stärkeres Gewicht, sondern „unrealistische“ Bildungsaspirationen der Mittelschichteltern scheinen dann auch weniger Einfluss zu haben.

Im Hinblick auf spezifische Gruppen, die das deutsche Bildungssystem adressieren sollte, ist hervorzuheben, dass die absolute Bildungsungleichheit von Migranten deutlich kleiner ausfällt als die der Einheimischen, was auf die insgesamt geringere Bedeutung sekundärer Effekte zurückzuführen ist (Relikowski et al., 2012). Darüber hinaus kann man feststellen, dass Migranten höhere Übergangsraten auf das Gymnasium aufweisen, wenn die Schulnoten und die soziale Herkunft berücksichtigt werden. Diese Ergebnisse deuten auf eine besonders ausgeprägte, migrations-spezifische Bildungsaufstiegs-motivation hin, deren Verwirklichung in erster Linie durch die schlechtere schulische Performance (Sprachschwierigkeiten) verhindert wird (Gersch, 2012). Für die Förderung von Migrantenkindern bedeutet dies, dass sich politische Interventionen explizit auf die Mechanismen primärer Herkunftseffekte konzentrieren müssen. Eine Ausweitung und Intensivierung der frühen Kindertagesbetreuung könnte auch hier als ein Ansatzpunkt gegen ungleiche Start-

chancen aufgrund von Sprachschwierigkeiten besonders wirksam sein, und zwar dann, wenn Kinder betroffen sind, bei denen in den Familien überwiegend kein Deutsch gesprochen wird.

Zusammenfassend kann man sagen, dass die Organisation des Bildungssystems bestimmt, wann im Lebenslauf Bildungsentscheidungen mit welcher Konsequenz von den Familien (und dem pädagogischen Personal) getroffen werden müssen und in welchem Umfang diese später korrigiert werden können (Blossfeld, 2013). Es ist zu empfehlen, das Bildungssystem insgesamt möglichst lange offen zu halten und die Anschlussfähigkeit von Bildungsabschlüssen zu gewährleisten (Vermeidung von Bildungssackgassen). Der zweite und der kürzlich eröffnete dritte Bildungsweg (offene Hochschule) stellen hier einen großen Schritt in die richtige Richtung dar.

Aus einer Längsschnittstudie von Fend, Berger, & Grob (2009) gibt es allerdings auch empirische Hinweise darauf, dass durch organisatorische Reformen des Bildungssystems (wie etwa durch die Einführung der Förderstufe oder der Gesamtschule) zwar kurzfristig die herkunftsspezifischen Effekte vermindert werden können, dass sich die Eltern dann aber mit ihren Wünschen langfristig doch wieder durchsetzen. Insbesondere bei späteren Bildungsentscheidungen, deren Erfolg im Vorhinein noch nicht gesichert ist, wie z.B. der Entscheidung für ein Studium, scheint sich der schulische Einfluss zu verringern und die familiären Ressourcen treten zunehmend wieder in den Vordergrund. Das heißt, dass sich die Herkunftsfamilien der Mittelschichten, die jeweils versuchen, optimal mit ihren Strategien und Ressourcen für ihre Kinder zu sorgen, in unterschiedlichen Schulformen letztendlich immer wieder durchsetzen.

Vieles spricht deswegen dafür, dass man nicht nur mehr Frühförderung

braucht, sondern einen umfassenderen Ansatz benötigt, der insbesondere die Familien der benachteiligten Gruppen stärker in die Bildungsförderung einbezieht (Familienbildung).

6.5 Folgerungen

Aus bildungsökonomischer Forschung ist abzuleiten:

- Investitionen in *frühkindliche* Bildungs- und Betreuungsangebote sind besonders rentabel und sollten deshalb nachhaltig gesichert und erhöht werden. Aus ihnen entsteht ein gesamtgesellschaftlicher Nutzen. Dies bedeutet eine Steigerung öffentlicher Ressourcen für diesen Bereich – dabei sind die Kommunen, Länder, aber auch der Bund gefragt. Insbesondere über eine nachhaltige Beteiligung des Bundes an den Kosten einer qualitativ guten frühkindlichen Bildung und Betreuung (frühkindlichen Förderung) sollte weiter nachgedacht werden.
- Insbesondere in die *pädagogische Qualität* frühkindlicher Bildungs- und Betreuungsprogramme muss investiert werden, da die hohe Rentabilität frühkindlicher Bildungsinvestitionen nur bei einer pädagogisch guten Qualität erreicht werden kann. Diese Empfehlung gewinnt insofern an Bedeutung, da neuere Studien zur pädagogischen Qualität deutscher Kindertageseinrichtungen zeigen, dass deren Qualität nur als mittelmäßig einzustufen ist (vgl. dazu die Ergebnisse der Studie *Nationale Untersuchung zur Bildung, Betreuung und Erziehung in der frühen Kindheit*, kurz NUBBEK; Tietze et al., 2012).
- Eine größere Zielgruppenorientierung kann die Effizienz von Bildungsinvestitionen erhöhen, wenn dabei Segregationseffekte vermieden werden. Dieser Empfehlung liegt der empirische Befund zugrunde, dass insbesondere Kinder aus benachteiligten Familien von einer qualitativ guten Bildung und Betreuung profitieren können. Von daher muss sich das deutsche System der Förderung der Kindertagesbetreuung auch damit auseinandersetzen, wie bestimmte Zielgruppen bzw. Kinder aus bestimmten Stadtteilen (Nachbarschaften) besonders gefördert werden können.
- Eine stärkere Einbeziehung von Familien in außerfamiliäre Bildungs- und Betreuungsprogramme kann die Effizienz der Maßnahmen erhöhen. Dieser Empfehlung liegt der Befund zugrunde, dass die hohe Effizienz vorrangig bei pädagogischen Programmen erreicht wurde, die sehr intensiv die Eltern einbezogen haben. Eine Möglichkeit für Deutschland wäre der gezielte Ausbau von Kindertageseinrichtungen hin zu Familienzentren bzw. Eltern-Kind-Zentren.
- Vermehrte Bildungsinvestitionen im frühkindlichen Bereich dürfen nicht zu einer Vernachlässigung von Bildungsinvestitionen bei Jugendlichen und jungen Erwachsenen führen. Diese Empfehlung leitet sich aus der Tatsache ab, dass frühkindliche Bildungsinvestitionen besonders dann effizient sind, wenn ihnen weitere Investitionen über den Bildungsverlauf folgen.
- Der Besuch einer frühpädagogischen Einrichtung ist für die Entwicklung der Kinder im sozial-emotionalen wie im kognitiv-leistungsbezogenen Bereich förderlich. Längerfristige positive Effekte gehen vor allem von einer hohen pädagogischen Qualität aus. Es lohnt sich also, die heutige Qualität der frühpädagogischen Einrichtungen in Deutschland weiter zu steigern und in höhere Qualität zu investieren – nur so kann der grundsätzlich hohe Gewinn frühkindlicher Bildungsinvestitionen erzielt werden.
- Die pädagogische Qualität der Kindertagesbetreuung wird maßgeblich

durch die Prozessqualität, also die unmittelbaren Förderprozesse in den Einrichtungen selbst, geprägt. Merkmale der Strukturqualität beeinflussen diese Prozesse. Letztere können durch politische Rahmenbedingungen verändert und damit auch verbessert werden. Zentrale Ansatzpunkte sind in diesem Zusammenhang z.B. die Verkleinerung von Gruppen, die Reduzierung der Anzahl von betreuten Kindern pro Erzieherin bzw. Erzieher sowie Verbesserungen der Aus-, Fort- und Weiterbildung des pädagogischen Fachpersonals – wobei jeweils unterschiedliche Maßstäbe für unterschiedliche Altersgruppen gelten. Darüber hinaus wäre darüber nachzudenken, die Inhalte von Bildungsplänen anzupassen und flächendeckend verbindlich einzuführen, ohne die Vielfalt pädagogischer Prozesse in Frage zu stellen.

Aus bildungssoziologischer Forschung ist abzuleiten:

- Primäre und sekundäre Herkunftseffekte implizieren unterschiedliche politische Maßnahmen. Bei starken primären Effekten müssen durch Kindertageseinrichtungen, Ganztags-

schulen etc. zu geringe elterliche Unterstützung- und Förderpotentiale zumindest teilweise kompensiert werden. Insbesondere in Bezug auf die Migrant*innenpopulation könnten diese Maßnahmen einen wesentlichen Beitrag dazu leisten, sprachliche Defizite zu reduzieren und so die Startvoraussetzungen im Bildungssystem anzugleichen.

- Bei hohen sekundären Effekten stehen dagegen Maßnahmen zur Reduktion der Bildungskosten für finanzschwache Eltern oder die bessere Vermittlung der Erfolgsaussichten von Bildungswegen zur Debatte. Insbesondere deutsche Unterschichtfamilien sind mit dem höheren Bildungssystem wenig vertraut und nehmen die Kosten-Nutzen-Verhältnisse höherer Bildungsabschlüsse eher als ungünstig wahr.
- Institutionelle Rahmenbedingungen haben einen erheblichen Einfluss auf die Bildungschancen der Kinder und somit auf die Reproduktion sozialer Ungleichheit im Bildungsverlauf. Offener, d.h. durchlässigere Systeme bieten bessere Chancen, eine höhere Bildung zu erlangen. In starrereren Systemen mit früher Selektion werden insbesondere die Chancen unterer sozialer Schichten beschnitten.

7 Konsequenzen und Empfehlungen

Ergebnisse der Neurobiologie, Psychologie, Linguistik, Soziologie und Ökonomie zeigen übereinstimmend, dass frühkindliche Erfahrungen den weiteren Entwicklungsweg eines Menschen nachhaltig beeinflussen. Auswirkungen positiver wie negativer früher Erfahrungen lassen sich bis ins Erwachsenenalter nachweisen. Dies hat zwei Ursachen:

(1) Anlagebedingte Prädispositionen und Umwelterfahrungen bestimmen immer gemeinsam die Struktur und Funktionsweise des Nervensystems und damit das Erleben und Verhalten. Das heißt: Anlagebedingte Prädispositionen führen nicht automatisch dazu, dass sich bestimmte Strukturen des Nervensystems bzw. bestimmter Verhaltensmerkmale entwickeln, vielmehr sind immer auch „passende“ Einflüsse der Umwelt erforderlich, damit sich Prädispositionen manifestieren können. Umgekehrt gilt aber auch, dass sich günstige Umwelten nur dann positiv auf die Entwicklung auswirken können, wenn dafür empfängliche anlagebedingte Prädispositionen gegeben sind. Diese enge Interaktion von Anlage und Umwelt gilt für alle Lebensphasen, in besonderem Maße aber für die frühe Kindheit.

(2) In der frühen Kindheit gibt es kritische und sensible Phasen, in denen zwingend bestimmte Umwelterfahrungen gemacht werden müssen. Nur dann können sich wichtige Strukturen des Nervensystems und die daran gekoppelten Verhaltensweisen in voller Ausprägung entwickeln. Werden diese kritischen Phasen nicht mit den erforderlichen Umwelteinflüssen „bedient“, so bleibt die neuronale Entwicklung unvollständig und bestimmte Ver-

haltensweisen können gar nicht oder nur mit Einschränkungen erworben werden. Diese Defizite sind irreversibel. Sie bleiben ein Leben lang bestehen und können auch durch ein intensives Training in späteren Lebensphasen selten vollständig, manchmal gar nicht mehr ausgeglichen werden.

Kritische und sensible Phasen sind sehr wahrscheinlich für die meisten Entwicklungsbereiche bedeutsam, besonders gut empirisch belegt sind sie für

- einfache sensorische Leistungen des Sehens und Hörens,
- die Sprache,
- kognitive Fähigkeiten,
- Persönlichkeitsmerkmale wie Stressresistenz und die Fähigkeit zur Selbstregulation.

Aus der Lebensverlaufsperspektive ist es daher besonders sinnvoll, Bildungsinvestitionen für die frühe Kindheit bereitzustellen. Dies gilt für die Entwicklung aller Kinder, in besonderem Maße aber für Kinder, die mit sensorischen Einschränkungen geboren werden oder die in wenig förderlichen Umwelten aufwachsen (prekäre Familienverhältnisse, Bildungsferne der Eltern u.a.). Solche grundsätzlich ungünstigen Entwicklungsbedingungen müssen frühzeitig erkannt werden, denn nur so sind kompensierende Angebote früh und damit vor Abschluss sensibler Phasen möglich.

Investitionen in qualitativ hochwertige *frühkindliche* Bildungs- und Betreuungsangebote sind sowohl individuell als auch gesamtgesellschaftlich besonders

rentabel, da sie eine positive Voraussetzung für weitere Entwicklungsschritte gewährleisten. Sie sollten deshalb langfristig gesichert und verstärkt werden.

Auch wenn aufgrund aktueller Forschungsergebnisse Bildungsmaßnahmen in der frühen Kindheit als besonders wichtig erkannt werden, dürfen spätere Bildungsmaßnahmen bei Jugendlichen und jungen Erwachsenen nicht aus dem Blick geraten. Allerdings bauen spätere Erfahrungen immer auf früheren Erfahrungen auf, und somit sind spätere Investitionen umso effektiver, je besser die Voraussetzungen sind, die durch frühere Bildungsmaßnahmen bereits geschaffen wurden.

Aufgrund der untrennbaren Verschränkung von Anlage und Umwelt müssen bei allen Kindern anlagebedingte Potentiale aktiv angesprochen und gefördert werden. Dies gilt nicht nur für Kinder, die in weniger günstigen Umwelten aufwachsen. Auch Kinder, die ein günstiges Umfeld haben, müssen ihren Prädispositionen entsprechend gefordert und gefördert werden. Nur so können die in einer Gesellschaft verfügbaren intellektuellen und sozialen Ressourcen bestmöglich zur Entfaltung gebracht werden.

Für die im Text abgehandelten Bereiche – sprachliche, kognitive sowie soziale, emotionale und motivationale Kompetenzen – ergeben sich die folgenden Empfehlungen:

7.1 Sprachkompetenz

Die frühe kindliche Sprachentwicklung folgt einer biologisch vorgegebenen Sequenz von sensiblen Phasen, in denen zwingend bestimmte sprachliche Erfahrungen gemacht werden müssen. Nur wenn diese Erfahrungen gegeben sind, können sich die sprachrelevanten Gebiete und Faserverbindungen im Gehirn voll

entwickeln und nur dann kann eine muttersprachliche Kompetenz erreicht werden. Den Entwicklungsverlauf kann und sollte man durch Bildungsmaßnahmen unterstützen, außer Kraft setzen lässt er sich nicht.

Sofern Kinder in Familien aufwachsen, in denen Deutsch nicht als Muttersprache gesprochen wird, sollte Deutsch über Muttersprachler so früh wie möglich, also spätestens im Kindergarten, verfügbar gemacht werden. Andernfalls ist davon auszugehen, dass keine vollständige Kompetenz der deutschen Sprache erreicht wird.

Eltern von Kindern mit anderen Muttersprachen als Deutsch sollte bewusst gemacht werden, dass nur der frühe Kontakt mit dem Deutschen einen „muttersprachlichen“ Erwerb dieser Sprache ermöglicht und dadurch keine Nachteile für die Entwicklung der Herkunftssprache zu befürchten sind. Frühe Bilingualität führt nicht zu sprachlichen oder kognitiven Beeinträchtigungen. Wenn der Lebensmittelpunkt der Kinder auf absehbare Zeit in Deutschland liegt, sollte der Erwerb von „zwei Erstsprachen“ zum frühestmöglichen Zeitpunkt, also vor dem vierten Lebensjahr, einsetzen.

Auch bei monolingual aufwachsenden Kindern sollte das Erlernen von Zweitsprachen so früh wie möglich beginnen, um das Erreichen einer weit entwickelten Kompetenz zu ermöglichen. Optimal wäre es, mit dem Erwerb einer Zweitsprache bereits vor Schuleintritt, möglichst aber in der Grundschule zu beginnen, da sich die Spracherwerbsfähigkeit im Alterszeitraum zwischen 8 und 10 Jahren deutlich verschlechtert. Voraussetzung für den Erfolg eines frühen Zweitspracherwerbs sind allerdings hinreichende Zeitressourcen und eine hohe Kompetenz der Erzieherin und des Erziehers bzw. der Lehrenden in der zu erlernenden Sprache.

Verfahren zur Feststellung des Sprachstands müssen früh, eventuell bei den bereits erfolgenden nachgeburtlichen Untersuchungen beim Kinderarzt oder Pädaudiologen beginnen. Dies gilt zunächst vor allem für die lautlichen (phonologischen) Aspekte der Sprache. Nur so können Defizite, die eine normale Sprachentwicklung beeinträchtigen, früh erkannt und durch entsprechende Maßnahmen kompensiert werden.

7.2 Kognitive Grundfähigkeiten

Kognitive Grundfähigkeiten – Sprachbeherrschung, Problemlösefähigkeit, Gedächtnisfertigkeit – entwickeln sich aus der Interaktion genetischer Prädispositionen und umweltabhängiger Lernprozesse. Das Intelligenzniveau eines Menschen ist nicht von Geburt an unabänderlich festgeschrieben, vielmehr hat die Umwelt einen bedeutsamen Einfluss auf die Entfaltung der genetischen Prädispositionen. Positive Umwelten fördern, negative Umwelten beeinträchtigen die Intelligenzentwicklung. Die genetischen Prädispositionen bestimmen somit die Grenzen, innerhalb derer sich kognitive Grundfähigkeiten entwickeln können. Dies widerspricht nicht der in verhaltensgenetischen Studien immer wieder bestätigten hohen Erbllichkeit der kognitiven Grundfähigkeit. Das Ausmaß der Erbllichkeit sagt nichts über die genetische Prädisposition oder die Lernfähigkeit eines *einzelnen* Menschen aus, sondern spezifiziert, wie stark Unterschiede zwischen Individuen, also die Varianz in einer Population, von der Genetik oder der Umwelt bestimmt werden.

Damit sich die intellektuellen Ressourcen einer Gesellschaft optimal entfalten können, muss sichergestellt werden, dass sich die kognitive Grundfähigkeit aller Kinder bestmöglich entwickelt. D.h. Kinder sollten gefordert und gefördert werden, damit sich für jeden das maximal mögliche Niveau kognitiver Grundfähigkeiten

herausbilden kann. Fordern und fördern heißt, dass den jeweiligen Prädispositionen entsprechende Angebote gemacht werden, die weder unter- noch überfordern.

Um das Intelligenzpotential der Kinder und Heranwachsenden aus allen Bevölkerungsgruppen nutzen zu können, müssen nicht nur die physischen Grundbedürfnisse im frühen Kindesalter befriedigt werden. Es muss sichergestellt werden, dass Kinder in einer emotional unterstützenden, kognitiv anregenden Umwelt aufwachsen und dass sie durch natürliche Interaktion mit anderen Kindern und Erwachsenen die in einer Gesellschaft dominante Sprache und Kulturtechniken erlernen.

Kognitive Entwicklung ist kein „Selbstläufer“. Es bedarf gezielter Anregungen und eines kontinuierlichen Wissenserwerbs, damit zunehmend komplexere kognitive Probleme gelöst werden können. Später zu erwerbende Fertigkeiten und Wissensinhalte bauen immer auf dem zuvor Erlernten auf. Je besser die Basis, desto schneller und effektiver sind darauf aufbauende Lernprozesse. Das Wissen und die kognitiven Grundlagen in den Bereichen Schriftsprache, Mathematik und Naturwissenschaften, die in den ersten zehn Lebensjahren erworben werden, sind daher für Bildungsentscheidungen und die weitere schulische Entwicklung von besonderer Bedeutung.

Gezielte Fördermaßnahmen sind besonders dann erfolgversprechend, wenn damit Kinder aus benachteiligten sozialen Umfeldern erreicht werden. Die Förderung des intellektuellen Potentials in bestimmten Gruppen, d.h. die Anhebung des Mittelwertes, bedeutet allerdings nicht, dass alle Kinder und Erwachsene gleiche Kompetenzen erreichen können. Auch bei günstigen Trainings- und Beschulungsmaßnahmen bleiben interindividuelle Unterschiede in der kognitiven Leistungsfähigkeit bestehen.

Daraus folgt, dass eine Gesellschaft nicht nur die Intelligenzentwicklung fördern, sondern auch berufliche Angebote bereitstellen sollte, die von Personen mit unterschiedlichem Niveau kognitiver Grundfähigkeit genutzt werden können. Hochtechnisierte Gesellschaften stellen zunehmend nur Berufsperspektiven für Menschen mit höheren kognitiven Grundfähigkeiten bereit. Die damit verbundenen ökonomischen, soziologischen und psychologischen Konsequenzen sind vielfältig. Daraus möglicherweise resultierende Schwierigkeiten einzelner Gruppen am Arbeitsmarkt können sich in mangelhafter Lebenszufriedenheit und einer höheren Anfälligkeit für psychische und somatische Erkrankungen der betroffenen Menschen äußern, ebenso, indirekt, in erhöhten Kriminalitätsraten sowie in einer suboptimalen Betreuung und damit geringeren Chancen der nachkommenden Generation. Hier müssen die an den politischen Entscheidungen beteiligten Akteure der Gesellschaft (Politik, Arbeitgeber, Tarifpartner usw.) nach Lösungen suchen.

7.3 Soziale, emotionale und motivationale Kompetenzen

Entscheidend für die Entwicklung sozial-emotionaler und motivational-volitionaler Kompetenzen ist die Ausbildung einer sicheren Bindung an Bezugspersonen in der frühen Kindheit. In der Regel sind dies die Eltern, die mittels Sensitivität und Wärme eine gute und kulturell angepasste Sozialisationsbedingung schaffen. Eine sichere Bindung ist Voraussetzung für die Ausbildung eines positiven und realistischen Selbstkonzeptes sowie die Entwicklung hoher Selbstregulationskompetenzen und der Fähigkeit, effektiv mit Belastungen umgehen zu können.

Selbstregulationskompetenz drückt sich u.a. in Emotionsregulation, Verhaltenssteuerung sowie inhibitorischer Kontrolle aus, d.h., das Individuum kann

zwischen widersprüchlichen Verhaltensoptionen zielgerichtet entscheiden und kann unmittelbare Verhaltenstendenzen hemmen, z.B. im Sinne eines Bedürfnisaufschubs. Empirische Studien belegen, dass das Ausmaß an Selbstregulationskompetenz im Kindesalter hohen Vorhersagewert für die weitere Entwicklung im Jugend- und Erwachsenenalter hat: für Schul- und Berufserfolg, soziale Anpassung, physische und psychische Gesundheit, sozio-ökonomischen Status und Wohlstand. Das Ausmaß an Selbstregulationskompetenz entscheidet über viele Facetten des Lebenserfolgs eines Individuums.

Hohe Risiken für eine unzureichende Ausbildung der Selbstregulationskompetenz bestehen für Kinder ohne feste Bezugsperson, für Kinder überlasteter Eltern, für Kinder aus Armutsfamilien mit geringer Bildung, für Kinder, die häusliche Gewalt oder mangelnde elterliche Unterstützung und Wärme erleben oder in sozial ungünstigen Nachbarschaften aufwachsen. Für diese Risikogruppen sollten spezielle Anstrengungen im Sinne von Förderprogrammen unternommen werden, um die Ausbildung von Selbstregulationskompetenzen zu unterstützen. Programme, die an das *Tools of the Mind*-Programm (Tools of the mind staff, 2012) angelehnt sind, erscheinen in dieser Hinsicht erfolgversprechend.

Längsschnittstudien haben gezeigt, dass die Erfahrungen in der frühen Kindheit für die weitere Entwicklung sozial-emotionaler und motivationaler Kompetenzen besonders bedeutsam sind. Daher sollten entsprechende Interventionen zur Förderung exekutiver Funktionen und von Selbstregulationskompetenz so früh wie möglich, also im Kindergartenalter, und nicht nur für Kinder aus benachteiligten Gruppen vorgesehen werden. Eine Unterstützung der individuellen Sozialisation sollte durch institutionelle Angebote forciert werden. Eltern sowie Lehrerinnen und Lehrer sollten sensibilisiert werden,

die Bedeutung der Selbstregulation und der damit verbundenen sozio-emotionalen und motivationalen Kompetenzen zu erkennen und zu fördern.

7.4 Bildungspolitische Konsequenzen

Der Besuch einer frühpädagogischen Einrichtung ist für die Entwicklung der Kinder im sozial-emotionalen wie im kognitiv-leistungsbezogenen Bereich förderlich. Längerfristige positive Effekte gehen vor allem von einer hohen pädagogischen Qualität aus. Es lohnt sich also, die heutige Qualität der frühpädagogischen Einrichtungen in Deutschland zu steigern und in höhere Qualität zu investieren – nur so kann die grundsätzlich sehr hohe Rendite frühkindlicher Bildungsinvestitionen realisiert werden.

Die pädagogische Qualität der Kindertagesbetreuung wird maßgeblich durch die Prozessqualität, also die unmittelbaren Förderprozesse in den Einrichtungen selbst geprägt. Merkmale der Strukturqualität beeinflussen diese Prozesse. Letztere können durch politische Rahmenbedingungen verändert und verbessert werden. Zentrale Ansatzpunkte sind in diesem Zusammenhang z.B. die Verkleinerung von Gruppen, die Reduzierung der Anzahl von betreuten Kindern pro Erzieherin bzw. Erzieher sowie Verbesserungen der Aus-, Fort- und Weiterbildung des pädagogischen Fachpersonals – wobei jeweils unterschiedliche Maßstäbe für unterschiedliche Altersgruppen gelten. Auch wäre darüber nachzudenken, die Inhalte von Bildungsplänen anzupassen und flächendeckend verbindlich einzuführen, was auch bei Erhalt der Vielfalt pädagogischer Prozesse umgesetzt werden kann.

Dabei ist es wichtig, zu erkennen, dass auch eine programmorientierte Förderung vor Schuleintritt, z.B. in Kindertagesstätten, keine Verschulung bedeuten

muss. Kindern sollten frühzeitig optimale Bildungschancen eingeräumt werden, indem ihre kognitive und emotionale Sozialisation gefördert wird. Dies bedeutet nicht, dass diese Kinder für ökonomische Zwecke funktionalisiert, sondern vielmehr, dass individuelle Chancen genutzt werden. Im „Kindergarten-Verschulungs-Vorurteil“ liegt oft eine falsche Vorstellung vom spielerischen und situativen Lernen! Frühkindliche Bildung hat nur wenig mit Lernen im Klassenraum im klassischen Sinne zu tun. Die Förderung z.B. einer Mehrsprachigkeit im Kindergarten bedeutet nicht, dass Kinder bereits im Kindergarten Sprachunterricht bekommen sollen. Es reicht völlig aus, in einer Kindertagesstätte Muttersprachler z.B. aus dem englischen, russischen, türkischen oder französischen Sprachraum zu haben, um im täglichen und spielerischen Umgang miteinander eine andere Sprache zu erlernen.

Eine größere Zielgruppenorientierung kann die Effizienz von Bildungsinvestitionen erhöhen, wenn dabei Segregationseffekte vermieden werden. Insbesondere Kinder aus benachteiligten Familien können von einer qualitativ guten Bildung und Betreuung profitieren. Von daher muss sich das deutsche System der Kindertagesbetreuung auch damit auseinandersetzen, wie bestimmte Zielgruppen bzw. Stadtteile besonders gefördert werden können.

Eine stärkere Einbeziehung von Familien in außerfamiliäre Bildungs- und Betreuungsprogramme kann die Effizienz der Maßnahmen erhöhen. Hohe Effizienz ist vorrangig bei pädagogischen Programmen nachweisbar, die sehr intensiv die Eltern einbezogen haben. Eine Möglichkeit für Deutschland wäre der gezielte Ausbau von Kindertageseinrichtungen hin zu Familienzentren bzw. Eltern-Kind-Zentren.

Vermehrte Bildungsinvestitionen im frühkindlichen Bereich dürfen nicht

zu einer Vernachlässigung von Bildungsinvestitionen bei Jugendlichen und jungen Erwachsenen führen. Frühkindliche Bildungsinvestitionen sind besonders dann effizient, wenn ihnen weitere Investitionen über den Lebensverlauf folgen.

Bildungsentscheidungen werden einerseits durch herkunftsbedingte Kompetenz- und Leistungsunterschiede bestimmt (primäre Herkunftseffekte), andererseits durch klassenspezifisches Entscheidungsverhalten aufgrund unterschiedlicher Bewertungen der Kosten und Nutzen unterschiedlicher Bildungswege (sekundäre Herkunftseffekte).

Primäre und sekundäre Herkunftseffekte implizieren unterschiedliche politische Maßnahmen. Bei starken primären Effekten müssen durch Kindertageseinrichtungen, Ganztagschulen etc. zu geringe elterliche Unterstützungs- und Förderpotentiale zumindest teilweise kompensiert werden. Insbesondere in Bezug auf die Migrant*innenpopulation könnten diese Maßnahmen einen wesentlichen Beitrag dazu leisten, sprachliche Defizite zu reduzieren und so die Startvoraussetzungen im Bildungssystem anzugleichen.

Bei hohen sekundären Effekten stehen dagegen Maßnahmen zur Reduktion der Bildungskosten für finanzschwache Eltern oder die bessere Vermittlung der Erfolgsaussichten von Bildungswegen zur Debatte.

Institutionelle Rahmenbedingungen haben einen erheblichen Einfluss auf die Bildungschancen der Kinder und somit auf die Reproduktion sozialer Ungleichheit im Bildungsverlauf. Offener, d.h. durchlässigere Systeme bieten bessere Chancen, eine höhere Bildung zu erlangen. In starrereren Systemen mit früher Selektion werden insbesondere die Chancen unterer sozialer Schichten beschnitten.

7.5 Forschungsdesiderate

Die in der Stellungnahme referierten Befunde verdeutlichen, dass die Entwicklung eines Menschen ganz entscheidend von seinen sehr frühen Erfahrungen geprägt wird und diese Weichenstellungen nachhaltig das gesamte weitere Leben bestimmen. Diese Zusammenhänge zwischen frühkindlichen, z.T. vorgeburtlichen Erfahrungen und der Ausbildung von Merkmalen in späteren Lebensabschnitten, dem Jugend- und Erwachsenenalter, zeigen sich in Untersuchungen der Molekularbiologie, der Neurophysiologie und Neuroanatomie ebenso wie in denen der Linguistik, Psychologie, Pädagogik, Soziologie und Ökonomie. Viele dieser Befunde stehen jedoch noch vergleichsweise unverbunden nebeneinander, da in den meisten Fällen nur einige wenige Variable in einer einzelnen Untersuchung berücksichtigt wurden. Auch sind die langfristigen Auswirkungen häufig nur zu einem einzigen späteren Zeitpunkt untersucht worden. Viele Erhebungen waren zudem nur retrospektiv angelegt, d.h. man hat bestimmte, später beobachtete Merkmale zum Ausgangspunkt genommen und versucht einzugrenzen, ob und welche Besonderheiten in frühen Entwicklungsphasen vorlagen. Durch solche Begrenzungen wird die Aussagekraft der bisherigen Befunde nicht grundsätzlich in Frage gestellt. Sie verdeutlichen jedoch Defizite in der Forschung, die beseitigt werden müssen, damit die Grundlagen der bedingten Abhängigkeiten in der Entwicklung besser verstanden werden. Denn nur wenn die kausalen Zusammenhänge zwischen spezifischen Erfahrungen einerseits und individuellen Entwicklungswegen andererseits bekannt sind, werden gezielte Interventionen möglich, mit denen sich ungünstige Entwicklungen verhindern und kompensieren bzw. günstige Entwicklungen fördern und verstärken lassen.

Der Forschungsstand zeigt, dass möglichst langfristig angelegte Längsschnittstudien eine unverzichtbare Grund-

lage sind, um die komplexe zeitbezogene Interdependenz der frühen Erfahrungen und der späteren Merkmalsausprägungen im Lebenslauf besser zu verstehen. Dies erfordert große Anstrengungen sowohl von Seiten der Forschung als auch von Seiten der fördernden Institutionen. Die Forscherinnen und Forscher müssen diese Studien so anlegen, dass sie unabhängig von ihren eigenen Karrieren über möglichst mehrere Jahrzehnte fortgeführt werden können. Dies erfordert verbindliche Finanzierungszusagen über lange Zeiträume. Nur so können umfangreiche und repräsentative Datensätze erhoben und gepflegt werden. Zudem sind zwingend interdisziplinäre Forschungsteams erforderlich, um die Veränderungen auf den verschiedenen Beobachtungsebenen und deren Interdependenzen erfassen und analysieren zu können.

In Deutschland existieren im Vergleich zum angloamerikanischen Forschungsraum bisher nur wenige repräsentative Längsschnittstudien, welche die Entwicklungsverläufe von Kindern bis ins Jugend- und Erwachsenenalter abbilden können und der gesamten nationalen und internationalen Wissenschafts-Community zur Verfügung stehen. In den letzten Jahren sind neue Panelstudien hinzugekommen, die dies mittel- bis langfristig ermöglichen, bzw. haben bereits existierende Studien ihren kindheitsbezogenen Schwerpunkt stark erweitert (siehe Kästen 7-1).

So begrüßenswert diese Projekte für die empirische Bildungsforschung auch sind, es muss dennoch betont werden, dass sie zugleich durch den jeweils spezifischen methodischen Zugang der geplanten Erhebungen immer nur begrenzte Aussagen zulassen. Sie können daher auch spezifische Forschung zu weiteren Einzelthemen nicht ersetzen.

Obwohl sich viele Fragen zum Zusammenhang zwischen frühkindlicher

Erfahrung und individueller Entwicklung in epidemiologischen Studien und Langzeiterhebungen erforschen lassen, so ist dennoch festzuhalten, dass überzeugende kausale Zusammenhänge und die ihnen zugrunde liegenden Prozesse letztlich nur durch experimentelle Ansätze entschlüsselt werden können. Da experimentelle Interventionen bei Menschen nur in sehr engen Grenzen und unter Einhaltung strengster ethischer Vorgaben möglich sind, müssen für die Forschung auch Tiermodelle berücksichtigt werden. Dies trifft insbesondere zu für die Erforschung molekularbiologischer, genetischer, neurophysiologischer und neuroanatomischer Grundlagen der Entwicklung und deren Bedeutung für die Ausprägung von Verhaltensmerkmalen.

Grundlegende molekularbiologische und physiologische Prinzipien haben spezieübergreifend Gültigkeit. Ebenso lassen sich, wie in der Forschung vielfach belegt, elementare Prinzipien der Entwicklung von Verhaltensmerkmalen durchaus in gut kontrollierten Tierexperimenten auch an Nichtprimaten erforschen. Besondere Bedeutung erlangen solche Untersuchungen auch dadurch, dass die Lebenszyklen von Nichtprimaten sehr viel kürzer sind und somit kausale Zusammenhänge zwischen frühen Umwelteinflüssen und späten Folgen im individuellen Lebenslauf in sehr viel kürzeren Zeitspannen als beim Menschen beobachtet werden können.

Zu wünschenswerten Forschungsperspektiven gehören u.a.:

- Kombinierte psychologisch-neurowissenschaftliche Grundlagenforschung, um den Zusammenhang zwischen Gehirnentwicklung und kognitiven und sozialen Fähigkeiten sowie der Persönlichkeitsentwicklung aufzudecken.
- Eingrenzung sensibler Perioden für die Entwicklung emotional-motivationaler Kompetenzen.

Kasten 7-1: Prominente, langfristig angelegte und öffentlich geförderte Projekte zur Sozialisations- und Bildungsforschung in Deutschland

Zur öffentlich finanzierten Forschungsinfrastruktur im Bereich der Sozialisations- und Bildungsforschung zählen das *Sozio-oekonomische Panel* (SOEP), das *Nationale Bildungspanel* (NEPS) und die als Langfristvorhaben der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderte *pairfam*-Studie (*Panel Analysis of Intimate Relationships and Family Dynamics*).

Das *Sozio-oekonomische Panel* (SOEP) ist eine repräsentative Wiederholungsbefragung, die bereits seit 1984 läuft und am Deutschen Institut für Wirtschaftsforschung Berlin (DIW) angesiedelt ist. Das SOEP ist eine Mehrthemenbefragung. Die Daten geben Auskunft zu Fragen über Einkommen, Erwerbstätigkeit, Bildung und Gesundheit. Im Jahr 2003 wurden die kindheitsbezogenen Fragen im SOEP stark erweitert. Kinderbezogene Analysen des SOEP können ab dem Jahr 2010 durch eine familienspezifische Zusatzstichprobe *Familien in Deutschland* (FiD) ergänzt werden. Für FiD werden Personen befragt, die für die Familienpolitik bedeutsame Teilgruppen darstellen: Familien im „kritischen Einkommensbereich“, alleinerziehende Familien, Familien mit mehreren Kindern sowie Familien mit sehr jungen Kindern.

Das *Nationale Bildungspanel* (NEPS) ist am Institut für bildungswissenschaftliche Längsschnittforschung (IN-BIL) an der Otto-Friedrich-Universität Bamberg angesiedelt. Ziel des NEPS ist es, repräsentative Längsschnittdaten zu Kompetenzentwicklungen, Bildungsprozessen, Bildungsentscheidungen und Bildungsrenditen in formalen, nicht-formalen und informellen Kontexten über die gesamte Lebensspanne zu erheben. Das NEPS betreut sechs Panelstudien, die in unterschiedlichen Lebensphasen starten. Die erste Studie begann im Jahr 2010. Die „Neugeborenenkohorte“ beginnt mit Kindern im Alter von 7 Monaten.

Das 2008 gestartete Beziehungs- und Familienpanel *pairfam* ist eine multidisziplinäre Längsschnittstudie zur Erforschung der partnerschaftlichen und familialen Lebensformen in Deutschland. Es werden Personen bestimmter Geburtskohorten sowie deren Partner, Eltern und Kinder befragt. Der inhaltliche Fokus ist auf die vielschichtigen Prozesse der Partnerschaftsentwicklung und -gestaltung, der Familiengründung und -erweiterung, des Erziehungsverhaltens, der kindlichen Entwicklung und der intergenerationalen Beziehungen gerichtet.

Neben diesen Panel-Studien existieren weitere Längsschnittstudien, welche primär der Sozialberichterstattung dienen. Der wissenschaftlichen Community zur Verfügung stehen Längsschnittstudien, wie z.B. der *Survey Aufwachsen in Deutschland: Alltagswelten* (AID:A) des Deutschen Jugendinstituts (DIJ) oder die am Robert Koch-Institut (RKI) angesiedelte *Studie zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland* (KIGGS).

- Untersuchungen zur Alters- und Kontextabhängigkeit der Lernfähigkeit eines Menschen sowie zur Wirkung moderierender Variablen.
- Längsschnittlich angelegte Interventionsstudien, mit denen Entwicklungstheorien überprüft werden können, die eine starke Interdependenz und bedingte Abhängigkeit einzelner Entwicklungsschritte annehmen.
- Langfristig angelegte Studien zur wissenschaftlich fundierten Abschätzung der Wirksamkeit von Interventionen und Programmen, mit denen die Entwicklung von sprachlichen, kognitiven, emotional-motivationalen und Selbstregulationskompetenzen in der frühen Kindheit gefördert werden sollen. Solche Studien sind Voraussetzung für evidenzbasierte Entscheidungen. Sie müssen frühzeitig initiiert werden und entsprechende Interventionen und Programme dauerhaft begleiten.
- Untersuchungen zur Bedeutsamkeit vorgeburtlicher Erfahrungen für die Entwicklung kognitiver, sozial-emotionaler und motivationaler Kompetenzen.
- Untersuchungen zum Einfluss spezifischer Randbedingungen auf die Wirksamkeit von Interventionen, z.B. genetische Typisierungen, Traumatisierungen, Erziehungsstile.

- Untersuchungen, wie atypische Entwicklungsverläufe mit negativen Konsequenzen korrigiert werden können, sowie eine Eingrenzung der dafür relevanten Lern- und Trainingsbedingungen.
- Untersuchungen zur Auswirkung von intrauterinen und nachgeburtlichen Umweltfaktoren (physische, physiologische, psychologische) auf die Expression einzelner Gene bzw. Genkombinationen im Sinne epigenetischer Effekte.
- Untersuchung der entwicklungsabhängigen Neuroplastizität und der molekularbiologischen Grundlagen von sensiblen und kritischen Entwicklungsphasen.
- Untersuchungen zu experimentell induzierten atypischen Entwicklungsverläufen und deren mögliche Korrektur.

8 Mythen⁴, Fakten, Folgerungen

In der Tabelle sind einige in öffentlichen Diskussionen zur Sozialisation auftauchende Mythen und Behauptungen zusammengestellt. Die empirisch dazu bekannten Fakten stehen jeweils daneben, ebenso die aus diesen Fakten ableitbaren Folgerungen. Bei den Fakten wird jeweils auf die Abschnitte im Text verwiesen, in denen die Sachverhalte ausführlich abgehandelt werden.

⁴ Der Begriff Mythos wird hier im übertragenen Sinn als eine falsche oder verschwommene Vorstellung von Sachverhalten verstanden, die in der öffentlichen Meinung tradiert wird.

8.1 Allgemeine Prinzipien der Entwicklung und Sozialisation (→ Kapitel 2)

Mythen	Fakten	Folgerungen
<p>„Zum Lernen ist es nie zu spät.“ Menschen können ein Leben lang alles lernen, und was möglicherweise noch nicht in der frühen Kindheit gelernt wurde, lässt sich auch später noch problemlos nachholen.</p>	<p>Es gibt sensible Phasen und kritische Perioden in der frühen Kindheit, in denen bestimmte Dinge besonders gut, effektiv und leicht gelernt werden (→ Abschnitt 2.1).</p> <p>Während dieser Phasen werden genetische Prädispositionen aufgrund von spezifischen Umwelterfahrungen so zur Entwicklung angeregt, dass sich der Organismus optimal an seine Umwelt anpassen kann. Fehlen in diesen Zeiten adäquate Umwelteindrücke, so entwickeln sich einige Hirnstrukturen und davon abhängige Leistungen entweder gar nicht oder nur unvollständig. Dies gilt z.B. für elementare Leistungen des Sehens und Hörens, für die Motorik, die Sprache und vermutlich auch für die Ausprägung von Persönlichkeitsmerkmalen, z.B. Ängstlichkeit und Selbststeuerung (→ Abschnitt 2.2).</p>	<p>In der frühen Kindheit müssen adäquate Umwelтанgebote verfügbar sein. Besonders bei ungünstigen Umweltbedingungen (sensorische Einschränkungen, prekäre Familienverhältnisse, Bildungsferne u.a.) sollten kompensierende Angebote früh, möglichst vor Abschluss der sensiblen Phasen, gemacht werden.</p> <p>Die frühe Förderung, die spätestens im Kindergarten und in den ersten Schuljahren beginnt, liefert die beste Grundlage für eine erfolgreiche Entwicklung, denn Interventionen sind dann besonders wirksam und werden durch spätere Erfahrungen potenziert, wenn sie zu optimalen Entwicklungzeitpunkten angeboten werden.</p>
<p>Frühe negative Erfahrungen können durch spätere positive Erfahrungen kompensiert werden.</p>	<p>Frühe negative Erfahrungen (z.B. sensorische Einschränkungen, Vernachlässigung, mangelnde Sprachförderung) prägen das Gehirn eines heranwachsenden Kindes für den Rest des Lebens. Solche Erfahrungen während der sensiblen Phasen können nicht mehr vollständig gelöst werden. Es bleiben dauerhaft höhere Gesundheits- und Anpassungsrisiken bestehen (→ Abschnitt 2.3).</p>	<p>Gezielte Fördermaßnahmen, vor allem in den frühen Lebensjahren, sind umso wichtiger, je weniger günstig die Umwelt ist.</p> <p>Negative Umwelterfahrungen (z.B. häusliche Gewalt) müssen frühzeitig verhindert bzw. beseitigt werden.</p>

Mythen	Fakten	Folgerungen
<p>„Was Hänschen nicht lernt, lernt Hans nimmermehr.“ In späteren Lebensabschnitten kann man zunehmend weniger, manches gar nicht mehr lernen.</p>	<p>Lernfähigkeit besteht ein Leben lang, allerdings besteht sie nicht in allen Funktionsbereichen gleichermaßen: Lernen erfolgt in späteren Lebensabschnitten qualitativ anders als in den kritischen Perioden der frühen Kindheit. Späteres Lernen findet für viele Funktionsbereiche innerhalb der in der Kindheit gesteckten Grenzen statt (→ Abschnitt 2.4).</p>	<p>Trainingsmaßnahmen müssen auf die dem Lebensalter entsprechende veränderten Lernmöglichkeiten abgestimmt werden. Jenseits der frühen Kindheit können manche Leistungen nur mit sehr viel mehr Anstrengung und Einsatz erworben werden.</p>
<p>Ab dem 20. Lebensjahr beginnt der Altersabbau und damit gibt es zunehmende Leistungsdefizite.</p>	<p>Altersbedingter Abbau erfolgt für unterschiedliche Funktionen mit unterschiedlicher Geschwindigkeit. Verluste bei geschwindigkeitsbasierten Aufgaben (sog. fluide Intelligenz) beginnen früher und sind über die Lebensspanne stärker ausgeprägt als Verluste in gedächtnisbezogenen Leistungen (sog. kristalline Intelligenz) (→ Abschnitt 2.4).</p>	<p>Altersbedingter Abbau kann durch geeignete Trainingsmaßnahmen nicht aufgehalten, aber zumindest verlangsamt werden. Positiv wirken sich kognitive Anforderungen und körperliches Training aus. Wann erste Defizite auftreten, hängt auch von den in der Entwicklung erworbenen Ressourcen ab.</p>
<p>Der Altersabbau ist bei allen Menschen in etwa gleich.</p>	<p>Altersabbau ist durch große interindividuelle Unterschiede gekennzeichnet (→ Abschnitt 2.4).</p>	<p>Auch außerhalb des Berufslebens (z.B. nach der Berentung) sollte eine Umwelt verfügbar sein, in der dem jeweiligen Leistungsniveau entsprechende Anforderungen gestellt werden, die die kognitive und körperliche Leistungsfähigkeit erhalten.</p>
<p>Eigenschaften sind entweder vererbt und angeboren oder sie werden durch Lernen erworben.</p>	<p>Jedes Verhaltensmerkmal entwickelt sich aus der kontinuierlichen <i>Interaktion</i> von genetischen Prädispositionen und Umwelteinflüssen. Auch genetisch stark determinierte Merkmale entwickeln sich oft nur bei einer adäquaten Umwelteinregung. Potentiale können durch Umwelteinflüsse positiv oder negativ beeinflusst werden (→ Abschnitt 2.5).</p>	<p>Weder milieutheoretischer Pessimismus noch grenzenloser milieutheoretischer Optimismus ist aufgrund der Faktenlage gerechtfertigt.</p>

Mythen	Fakten	Folgerungen
<p>Angeborene Eigenschaften sind bei der Geburt festgelegt und nicht modifizierbar.</p>	<p>Anlagebedingte Potentiale entwickeln sich erst durch Umwelteinflüsse und bieten Chancen für erfahrungsabhängige Veränderungen (→ Abschnitt 2.5).</p>	<p>Potentiale müssen genutzt und evoziert werden. Zugleich müssen Überforderungen und überzogene Erwartungen vermieden werden.</p>
<p>Eigenschaften und Kompetenzen, die gelernt werden, sind in Ausprägung und Qualität beliebig modifizierbar.</p>	<p>Anlagebedingte Potentiale begrenzen das Ausmaß, in dem Umwelteinflüsse verhaltenswirksam werden können (→ Abschnitt 2.5).</p>	
<p>Trainingsmaßnahmen steigern die Leistung eines jeden Individuums, von Trainingsmaßnahmen profitiert jeder in gleicher Weise.</p>	<p>Individuen profitieren von Interventionen oft in Abhängigkeit ihres Kompetenzniveaus; wer höhere Kompetenzen mitbringt, profitiert oft mehr als derjenige, der geringere Kompetenzen hat (→ Abschnitt 1.2).</p>	<p>Für Gruppen nachgewiesene Veränderungen lassen nicht zwangsläufig Rückschlüsse für jedes Individuum zu.</p>
<p>Interventionen verringern die Unterschiede zwischen Personen.</p>	<p>Durch Interventionen kann der Mittelwert in einer Gruppe angehoben werden. Dennoch bleiben interindividuelle Unterschiede bestehen und oft vergrößern sich die Unterschiede zwischen Individuen (→ Abschnitt 1.2).</p>	<p>Menschen unterscheiden sich voneinander in ihren Fähigkeiten und Temperamenten, in ihrer Lernfähigkeit und Motivation. Daher profitieren verschiedene Individuen unterschiedlich stark von angebotenen Trainingsmaßnahmen. Individuelle Unterschiede können durch Training größer werden.</p>

8.2 Sprache (→ Kapitel 3)

Mythen	Fakten	Folgerungen
<p>Hohe Kompetenz in einer Sprache lässt sich immer erwerben, wenn man nur lange genug im Umfeld der betreffenden Sprache lebt und mit Muttersprachlern interagiert.</p>	<p>Kompetenz, die Muttersprachlern gleichkommt, wird in der Regel nur erreicht, wenn der Beginn des Erwerbs einer Sprache vor Abschluss des vierten Lebensjahres einsetzt. Insbesondere grammatische Kompetenzen (Syntax, Morphologie und Phonologie) können in späteren Jahren, also jenseits des sechsten Lebensjahres, nicht mehr so vollständig erworben werden, dass das erreichte Niveau dem eines Muttersprachlers gleichkommt. Je später der Erwerb einer fremden Sprache beginnt, desto schwerer und unvollständiger gelingt es, eine hohe grammatische Kompetenz zu erlangen (→ Abschnitt 3.1).</p>	<p>Eltern von Kindern mit anderen Muttersprachen als Deutsch sollte bewusst gemacht werden, dass nur der frühe Kontakt mit dem Deutschen einen muttersprachlichen Erwerb dieser Sprache ermöglicht. Dadurch sind keine Nachteile für die Entwicklung der Herkunftssprache zu befürchten. Wenn der Lebensmittelpunkt der Kinder auf absehbare Zeit in Deutschland liegt, sollte der Erwerb von „zwei Erstsprachen“ unverzichtbares Ziel sein.</p>
<p>Man kann nur <i>eine</i> Sprache mit voller „muttersprachlicher“ Kompetenz erwerben.</p>	<p>Sofern in der frühen Kindheit, vor dem vierten Lebensjahr, eine hinreichend umfangreiche Interaktion mit Muttersprachlern erfolgt, kann ein Kind auch „muttersprachliche“ Kompetenz in zwei oder drei Sprachen erlangen, ohne dass dadurch Beeinträchtigungen zu erwarten sind (→ Abschnitt 3.2).</p>	<p>Auch das Erlernen von Zweitsprachen sollte so früh wie möglich beginnen, um das Erreichen einer weit entwickelten Kompetenz zu ermöglichen. Optimal wäre es, mit dem Erwerb bereits vor Schuleintritt zu beginnen. Auf jeden Fall aber sollte der Zweit- oder Fremdspracherwerb in der Grundschule starten, da sich die Spracherwerbsfähigkeit im Alterszeitraum zwischen 8 und 10 Jahren deutlich verschlechtert. Hier ist die hohe Kompetenz der Erziehenden bzw. der Lehrenden von großer Bedeutung.</p>
<p>Für Syntax und Semantik gelten die gleichen Entwicklungsgesetzmäßigkeiten.</p>	<p>Der einem Muttersprachler äquivalente Erwerb der Syntax einer Sprache ist an ein Entwicklungsfenster gebunden, das sich spätestens mit dem Ende des sechsten Lebensjahres zu schließen beginnt. Der Wortschatz einer Sprache kann dagegen ein Leben lang erlernt und erweitert werden, dafür gibt es keine eng begrenzte kritische Phase der Entwicklung (→ Abschnitt 3.1, Kas-ten 3-2).</p>	<p>Die grammatischen Grundmuster (Phonologie, Morphologie, Syntax) der für das weitere Leben dominanten Sprache(n) sollten so früh wie möglich erworben werden können. Dies liefert die beste Grundlage für die Erweiterung sprachlicher Kompetenzen in späteren Lebensphasen, sowohl hinsichtlich weiterer Sprachen als auch hinsichtlich des Wortschatzes bereits gelernter Sprachen.</p>

Mythen	Fakten	Folgerungen
<p>Ein kritisches Entwicklungsfenster gibt es nur für die Erstsprache.</p>	<p>Kritische Entwicklungsfenster für den Spracherwerb enden für alle Sprachen, nicht nur für die Erstsprache, spätestens zwischen dem achten und zehnten Lebensjahr (→ Abschnitt 3.1).</p>	<p>Kindern, die in Familien aufwachsen, in denen Deutsch nicht als Muttersprache gesprochen wird, sollte Deutsch so früh wie möglich verfügbar gemacht werden; andernfalls ist davon auszugehen, dass keine vollständige Kompetenz der deutschen Sprache erreicht wird. Wichtig ist, dass auch der Kontakt zu Muttersprachlern des Deutschen früh ermöglicht wird.</p>
<p>Sprache ist ein rein psychologisches Phänomen. Spracherwerb erfolgt unabhängig von der biologischen Entwicklung des Gehirns.</p>	<p>Spracherwerb folgt einer Entwicklungssequenz, die eng an die Entwicklung einzelner Hirnstrukturen gekoppelt ist. Kinder sind in ihren ersten Lebensjahren für sprachlichen Input und die Ausformung sprachspezifischer Gebiete und Verbindungen besonders empfänglich (→ Abschnitt 3.1, Kasten 3-1).</p>	<p>Da die frühe kindliche Sprachentwicklung einer biologisch vorgegebenen Sequenz folgt, sollte man deren Verlauf durch Bildungsmaßnahmen unterstützen – außer Kraft setzen kann man die Sequenz des Entwicklungsverlaufs nicht.</p>
<p>Frühe Defizite in einer Sprache, z.B. aufgrund einer Hörschädigung oder anderer Beeinträchtigungen, lassen sich auch im Jugend- oder im frühen Erwachsenenalter noch kompensieren, indem man intensives Sprachtraining durchführt.</p>	<p>Aufgrund des kritischen Fensters für einen unbeeinträchtigten Spracherwerb können Trainingsmaßnahmen nach Abschluss der kritischen Phase zwar immer noch positive Effekte erzielen, sie sind aber weniger effektiv und die erreichbare Sprachkompetenz ist in der Regel reduziert (→ Abschnitt 3.1, Abschnitt 2.2).</p>	<p>Verfahren zur Feststellung des Sprachstands müssen früh, eventuell bei den bereits erfolgenden nachgeburtlichen Untersuchungen beim Kinderarzt/Pädaudiologen beginnen. Dies gilt zunächst vor allem für die lautlichen (phonologischen) Aspekte der Sprache. Falls eine Versorgung mit einem Hörgerät oder einem Cochlear Implantat erforderlich ist, sollte dies zum frühestmöglichen Zeitpunkt erfolgen. Bereits vor einer systematischen Sprachtherapie, die in der Regel ab dem Alter von 3 Jahren beginnt, müssen Eltern sowie Erzieherinnen und Erzieher sensibilisiert werden, bei einer entsprechenden Frühdiagnose zu reagieren. Sie sollten z.B. lernen, deutlich langsamer und überbetont zu reden, und mit dem Säugling interaktiv Betonungsmuster auch in Form von sich wiederholenden Reimen und Liedern üben.</p>

8.3 Kognitive Grundfähigkeiten (→ Kapitel 4)

Mythen	Fakten	Folgerungen
<p>Die Idee einer allgemeinen kognitiven Grundfähigkeit (Intelligenz) ist falsch. Es gibt viele verschiedene, voneinander unabhängige kognitive Kompetenzen.</p>	<p>Die kognitiven Leistungen in ganz unterschiedlichen Aufgaben (sprachlich, rechnerisch, figural-räumlich) hängen eng miteinander zusammen. Etwa 50 Prozent der interindividuellen Unterschiede in der Intelligenz gehen auf die sogenannte kognitive Grundfähigkeit oder allgemeine Intelligenz zurück. Diese Grundfähigkeit äußert sich in der Fähigkeit zum schlussfolgern-den Denken, der Kapazität des Arbeitsgedächtnisses und sensorischen Diskriminationsleistungen (→ Abschnitt 4.1).</p>	<p>Die anlagebedingte Begrenzung der kognitiven Grundfähigkeit kann durch gezielte Trainingsmaßnahmen und Wissenserwerb bis zu einem gewissen Grade kompensiert werden. Die vorgegebenen Grenzen lassen sich jedoch nicht beseitigen und Leistungsdefizite in einem kognitiven Bereich lassen sich nicht beliebig durch Leistungsstärken in einem anderen Bereich ausgleichen.</p>
<p>Die kognitive Grundfähigkeit (Intelligenz) eines Menschen lässt sich nicht zuverlässig mit Tests messen.</p>	<p>Die kognitive Grundfähigkeit kann mit sogenannten Intelligenztests treffsicher bestimmt werden. Die Messgenauigkeit dieser Tests ist so hoch, dass mit 95-prozentiger Sicherheit die Messwerte zweier unabhängiger Messungen nur um ± 5 IQ-Punkte auseinanderliegen. Kein anderes psychologisches Merkmal kann vergleichbar gut erfasst werden (→ Abschnitt 4.1).</p>	
<p>Die mit einem Test gemessene Intelligenz hat keinen Vorhersagewert für den Alltag, sie sagt bestenfalls akademische Leistungsfähigkeit vorher.</p>	<p>Mit den in Intelligenztests erzielten Leistungen lassen sich überzufällig treffsicher zahlreiche Merkmale des Lebenserfolgs vorhersagen. Die Korrelationen zwischen den in der Kindheit und im Jugendalter gemessenen IQ-Werten und den im Erwachsenenalter bestimmten Erfolgsmerkmalen liegen bei $\sim .50$ für die Höhe des erreichten schulischen bzw. akademischen Abschlusses, bei $\sim .40$ für den Berufserfolg, bei $\sim .25$ für das erreichte Einkommen. Es gibt kein anderes Verhaltensmerkmal, das eine bessere Vorhersage für diese Merkmale leisten kann (→ Kasten 4-2).</p> <p>Intelligenzleistungen in der Kindheit und Jugend haben außerdem einen bedeutsamen Vorhersagewert für den späteren Gesundheitsstatus und die soziale Mobilität.</p>	<p>Wenn man an einer methodisch abgesicherten und aussagekräftigen Prognose der Leistungsmöglichkeiten eines Kindes oder Heranwachsenden interessiert ist, dann sollte man die kognitive Grundfähigkeit mit standardisierten Intelligenztests erfassen.</p>

Mythen	Fakten	Folgerungen
Hohe Intelligenz garantiert schulischen Erfolg.	Hohe Intelligenz macht schulischen und beruflichen Erfolg wahrscheinlich, garantiert diesen aber nicht. Notwendig ist zusätzlich gezielter Wissenserwerb (→ Abschnitt 4.1). Außerdem sind für den Lebenserfolg auch emotionale, motivationale und soziale Kompetenzen bedeutsam (→ Abschnitt 5.2.1).	Kognitive Entwicklung ist kein „Selbstläufer“. Es bedarf gezielter Anregungen und eines kontinuierlichen Wissenserwerbs, damit zunehmend komplexere kognitive Probleme gelöst werden können.
Wesentliche Ursache für Intelligenzunterschiede sind die Gene.	Ursachen von Intelligenzunterschieden liegen in genetisch bedingten Prädispositionen <i>und</i> in Umweltfaktoren (→ Abschnitt 4.2).	Die Entwicklung kognitiver Kompetenzen ist kein „Selbstläufer“, es bedarf gezielter Anregungen, damit sich das anlagebedingte Potential entfalten kann.
Wesentliche Ursache für Intelligenzunterschiede sind günstige bzw. ungünstige Umwelten.	Ein hohes Potential kognitiver Grundfähigkeiten kann sich nur entwickeln, wenn ein Kind in einer anregungsreichen Umwelt aufwächst und eine hinreichende anlagebedingte Prädisposition vorliegt (→ Abschnitt 4.3).	
Durch eine förderliche Umwelt und gute Beschulungsangebote können Unterschiede in der Intelligenz zwischen Individuen ausgeglichen werden.	Förderliche Umwelten tragen maßgeblich dazu bei, dass sich das genetische Potential entfalten kann. Dadurch lassen sich in einer Gruppe von Personen die Leistungen im Mittel steigern, jedoch bleiben Unterschiede zwischen Personen mit weniger und mehr kognitiver Kapazität bestehen. Es gilt sogar, dass sich durch eine Angleichung der Beschulungsbedingungen für alle Personen die Leistungsunterschiede zwischen den Personen verstärken (→ Abschnitt 4.3).	Auch bei besten schulischen Bedingungen sind übertriebene Erwartungen hinsichtlich des erreichbaren Leistungsniveaus zu vermeiden. Erwartungen sind individuell auf das anlagebedingte Potential abzustimmen.
Hohe Erblichkeit eines Merkmals bedeutet, dass die Ausprägung unveränderlich festgelegt ist.	Hohe Erblichkeit eines Merkmals bedeutet, dass die <i>Unterschiede</i> zwischen Individuen zu einem großen Teil auf Unterschiede in der anlagebedingten Prädisposition zurückgehen. Dies schließt jedoch umwelt-/lernbedingte Veränderungen nicht aus (→ Abschnitt 4.2, → Kasten 4-3).	Trotz einer hohen Erblichkeit der Intelligenz kann die kognitive Leistungsfähigkeit durch Training beeinflusst werden.
Das für eine Personengruppe bestimmte Maß der Erblichkeit sagt etwas darüber aus, wie stark der genetische Einfluss bei jedem Individuum der Gruppe ist.	Das für eine Personengruppe bestimmte Maß der Erblichkeit sagt <i>nichts</i> darüber aus, wie stark der genetische Einfluss bei jedem Individuum der Gruppe ist (→ Abschnitt 4.2, → Kasten 4-3).	Die Erblichkeit gibt lediglich an, wie groß der relative Anteil genetischer Einflüsse an der Gesamtvarianz ist.

Mythen	Fakten	Folgerungen
<p>Die Entwicklung der kognitiven Grundfunktionen ist unabhängig von kritischen Zeitfenstern. Die genetischen Prädispositionen können auch noch zu späteren Zeitpunkten im Kindesalter durch geeignete Fördermaßnahmen stimuliert werden.</p>	<p>Voraussetzung für die volle Entwicklung der anlagebedingten kognitiven Grundfähigkeiten ist, dass im ersten Lebensjahr keine Einschränkungen der sensorischen Funktionen gegeben sind und ein Kind nicht für längere Zeit in einer extrem negativen Umwelt lebt (z.B. ohne Bezugsperson) (→ Abschnitt 2.2, Abschnitt 4.3, Kas-ten 2-1).</p>	<p>Sensorische Defizite müssen so früh wie möglich diagnostiziert und, sofern möglich, beseitigt bzw. kompensiert werden.</p> <p>Kindern, die in besonders negative Umweltbedingungen geboren werden, muss die Möglichkeit geboten werden, dass sie diese so früh wie möglich verlassen und in eine stimulierende und emotional stabile Umwelt versetzt werden können.</p>
<p>Auch bei Kindern, die in günstigen Umwelten aufwachsen, lässt sich das Intelligenzniveau durch kommerzielle Trainingsprogramme dauerhaft steigern.</p>	<p>Für Kinder, die in eher günstigen Umwelten aufwachsen, konnte bislang nicht überzeugend nachgewiesen werden, dass durch kommerzielle Trainingsprogramme die allgemeine Intelligenz im Rahmen der gegebenen Prädisposition zusätzlich dauerhaft gesteigert werden kann (→ Abschnitt 4.3).</p>	<p>Förderprogramme sind besonders bei Kindern wirksam, deren Umweltbedingungen wenig förderlich sind (prekäre Familienverhältnisse, Bildungsferne und niedriger Sozialstatus der Eltern).</p>

8.4 Soziale, emotionale und motivationale Kompetenzen (→ Kapitel 5)

Mythen	Fakten	Folgerungen
Temperamentsmerkmale in der frühen Kindheit sind genetisch festgelegt und damit wenig beeinflussbar.	Verhaltensstile im Vorschulalter sind noch nicht entwicklungsstabil, genetisch festgelegt sind lediglich Verhaltensdispositionen. Inwieweit sich diese ausprägen, hängt von spezifischen Umwelterfahrungen ab (z.B. Bindungsstil der Eltern, Stress in der Familie usw.) (→ Abschnitt 5.1).	Ein stabiler Familienverband und eine sichere Bindung an Bezugspersonen sind Voraussetzung für die Entwicklung emotionaler, sozialer und motivationaler Kompetenzen. Sie sollten gegebenenfalls unterstützt werden. Hohe Risiken bestehen für Waisenkinder, Kinder aus Armutsfamilien oder für Kinder überlasteter Eltern. Hier sind besondere, stützende Maßnahmen sinnvoll.
Soziale, emotionale und motivationale Kompetenzen entwickeln sich weitgehend unabhängig voneinander.	Bindungsmuster zwischen Kindern und Bezugspersonen sind eine zentrale Grundlage für die Entwicklung sozialer, emotionaler und motivationaler Kompetenzen, insbesondere für die Entwicklung der Fähigkeit zur Selbstkontrolle (→ Abschnitt 5.1).	Eine frühe Förderung der Selbstregulation ist besonders effektiv, da in der frühen Kindheit ein hohes Maß an Entwicklungsplastizität besteht. Eine verbesserte Fähigkeit zur Selbstregulation kann sich dann auf eine große Anzahl kognitiver, sozio-emotionaler und motivationaler Kompetenzen auswirken.
Fähigkeit zur Selbstregulation im Kindesalter hat keinen prognostischen Wert für Selbstregulation und Lebenserfolg im Erwachsenenalter.	Fähigkeit zur Selbstregulation im Kindesalter (3–5 Jahre) hat bedeutsamen prognostischen Wert für Selbstregulation und Lebenserfolg im Erwachsenenalter. Ein hohe Fähigkeit zur Selbstregulation wirkt sich positiv auf nahezu alle Lebensbereiche aus: Schulerfolg, Beruf, Einkommen, Partnerschaft, Gesundheit (→ Abschnitt 5.2, Kasten 5-1).	Die Fähigkeit zur Selbstregulation kann unabhängig von intellektuellen Kompetenzen trainiert werden, sofern ein Mindestmaß kognitiver Grundfähigkeiten gegeben ist.
Erfolg (Schule, Beruf etc.) hängt im Wesentlichen von der kognitiven Grundfähigkeit (Intelligenz) ab.	Soziale, emotionale, motivationale Kompetenzen sind weitgehend unabhängig von kognitiven Grundfähigkeiten, aber für schulischen, beruflichen und sozialen Erfolg wichtige Voraussetzungen (→ Abschnitt 5.2).	Die Fähigkeit zur Selbstregulation kann unabhängig von intellektuellen Kompetenzen trainiert werden, sofern ein Mindestmaß kognitiver Grundfähigkeiten gegeben ist.
Genetische Prädispositionen für Persönlichkeitsmerkmale manifestieren sich immer und zwangsläufig in der ihnen eigenen Weise im Verhalten.	Genetische Prädispositionen, z.B. hinsichtlich aggressiven Verhaltens, manifestieren sich nicht zwangsläufig, sondern bevorzugt in bestimmten Umwelten (z.B. prekäre Familienverhältnisse, häusliche Gewalt; → Abschnitt 5.2).	Förderliche und kompensierende Umwelterfahrungen können, insbesondere wenn sie in der frühen Kindheit erfolgen, die Ausprägung negativer Verhaltenstendenzen einschränken.
Ungünstiges Sozialverhalten in der Kindheit ist irreversibel.		
Trainingsmaßnahmen zur Erhöhung der Fähigkeit zur Selbstregulation wirken in allen Lebensaltern gleich.		

Mythen	Fakten	Folgerungen
<p>Trainingsmaßnahmen zur Erhöhung der Fähigkeit zur Selbstregulation wirken nicht generell, sondern nur in Bezug auf die konkret trainierten Aufgaben.</p> <p>Unterstützende Maßnahmen sind nur für Kinder aus prekären Familienverhältnissen erforderlich.</p>	<p>Effektivitätsnachweise von Programmen, z.B. <i>Tools of the Mind</i>-Programm, zeigen Generalisierungseffekte (→ Abschnitt 5.2.3, Kasten 5-2).</p> <p>Anlagebedingte Prädispositionen müssen immer durch geeignete Umwelten angeregt werden (→ Abschnitt 5.2.3).</p>	<p>Längerfristige Auswirkungen entsprechender Programme müssen in weiteren kontrollierten Studien untersucht werden.</p> <p>Sozialisation ist kein „Selbstläufer“. Es müssen immer positive, d.h. unterstützende Umwelten gegeben sein, damit sich anlagebedingte Prädispositionen entwickeln können.</p>

8.5 Bildungsökonomie/-soziologie (→ Kapitel 6)

Mythen	Fakten	Folgerungen
<p>In Bildung investierte Ressourcen haben in allen Altersabschnitten das gleiche Kosten-Nutzen-Verhältnis, wenn der Nutzen in Erfolgsmaßen (z.B. geringe Arbeitslosigkeit, Fürsorgeabhängigkeit) gemessen wird.</p>	<p>Mit Bildungsinvestitionen in frühen Lebensabschnitten kann ein besseres Kosten-Nutzen-Verhältnis erzielt werden als mit Investitionen in späteren Lebensabschnitten. Dieses Kosten-Nutzen-Verhältnis ist besonders groß, wenn durch die Bildungsmaßnahmen kritische Entwicklungsfenster genutzt werden können (→ Abschnitt 6.2).</p>	<p>Aus einer Lebenslaufperspektive sind Bildungsinvestitionen in der frühen Kindheit besonders sinnvoll. Investitionen in qualitativ sehr gute <i>frühkindliche</i> Bildungs- und Betreuungsangebote sind besonders rentabel und sollten deshalb nachhaltig gesichert und erhöht werden. Aus ihnen entsteht ein gesamtgesellschaftlicher Nutzen.</p>
<p>Späte Bildungsinvestitionen im Lebenslauf sind unwirksam: Was einmal festgefahren ist, kann man nicht mehr ändern.</p>	<p>Späte Bildungsmaßnahmen sind in der Regel aufwändiger und kostenintensiver. Die damit erreichbaren Änderungen sind kleiner als die, die mit Maßnahmen in der frühen Entwicklung möglich sind. Spätere Investitionen sind jedoch nicht unwirksam, da eine lebenslange Lernfähigkeit/Plastizität besteht (→ Abschnitt 6.2).</p>	<p>Spätere Bildungsmaßnahmen sind umso effizienter, je besser die Grundlagen sind, die durch frühere Bildungsmaßnahmen bereits geschaffen wurden (Selbstproduktivität von Fähigkeiten). Vermehrte Bildungsinvestitionen im frühkindlichen Bereich dürfen aber nicht zu einer Vernachlässigung von Bildungsinvestitionen bei Jugendlichen und jungen Erwachsenen führen. Insbesondere dann nicht, wenn diese in ihrer Kindheit nicht ausreichend gefördert wurden.</p>
<p>Bildungsökonomische Kosten-Nutzen-Analysen berücksichtigen nur den unmittelbaren monetären Gewinn bzw. die unmittelbaren Kosten.</p>	<p>Bildungsökonomische Analysen berücksichtigen ein breites Spektrum von Kosten- und Nutzenkomponenten, die sich mit differenzierten Methoden in langfristige monetäre Nutzenkomponenten umrechnen lassen (→ Abschnitt 6.2, Kasten 6-1).</p>	<p>Eine Bewertung von frühen Bildungsinvestitionen muss eine Vielzahl von Nutzenkomponenten einbeziehen und auf einer gemeinsamen Wertskala abbilden. Dabei sind auch Diskontierungen zu berücksichtigen, d.h. dass der Wert eines späteren Gewinns zum Zeitpunkt einer Investition zunächst geringer anzusetzen ist.</p>
<p>Bildungsinterventionen sind immer sinnvoll, auch wenn deren Qualität nicht so hoch ist. Wichtig ist, dass man überhaupt etwas tut.</p>	<p>Ein nachweisbarer Nutzen ist nur für qualitativ hochwertige, in ihrer Wirksamkeit überprüfte Maßnahmen gegeben (→ Abschnitt 6.2, Kasten 6-1).</p>	<p>Insbesondere in die <i>pädagogische Qualität</i> frühkindlicher Bildungs- und Betreuungsprogramme muss investiert werden, da die hohe Rendite frühkindlicher Bildungsinvestitionen nur bei einer pädagogisch guten Qualität erreicht werden kann.</p>

Mythen	Fakten	Folgerungen
<p>Die geringe Chance von Kindern aus bildungsfernen Schichten in höheren weiterbildenden Ausbildungsgängen liegt im Wesentlichen an herkunftsbedingten Kompetenz- und Leistungsunterschieden.</p>	<p>Neben herkunftsspezifischen Leistungsunterschieden (primäre Effekte) gibt es schicht- und gruppenspezifische Unterschiede in Bildungsentscheidungen (sekundäre Effekte). Zum einen gilt das Motiv des Statuserhalts für höhere Bildungsschichten, zum anderen die Erwartung, dass höhere Bildung mit hohen Kosten verbunden ist (für eher bildungsferne Schichten und Gruppen) (→ Abschnitt 6.4).</p>	<p>Maßnahmen sollten nicht nur herkunftsbedingte Kompetenz- und Leistungsunterschiede kompensieren, sondern auch die Motive für Bildungsentscheidungen unterschiedlicher sozialer Gruppen berücksichtigen. Familien sollten hinsichtlich der Möglichkeiten und Erwartungen über Bildungswege besser informiert werden.</p>
<p>Bildungsmaßnahmen machen nur Sinn, wenn sie von professionellen Institutionen außerhalb der Familie ausgehen.</p>	<p>Neben der Qualitätsverbesserung von Bildungsinstitutionen (Kinderkrippe, Kindergarten, Schulen etc.) ist eine stärkere Einbeziehung von Familien in Bildungs- und Betreuungsprogramme wichtig, da so die Effizienz der Bildungsmaßnahmen erhöht werden kann (→ Abschnitt 6.3).</p>	<p>Neben der primär auf das Kind ausgerichteten Förderung außerhalb der Familie sollten diese Angebote auch die Familie einbeziehen.</p>

Literatur

- Abrahamsson, N., & Hyltenstam, K. (2009). Age of onset and nativelikeness in a second language: Listener perception versus linguistic scrutiny. *Language Learning*, 59(2), 249–306.
- Amelang, M., & Schmidt-Atzert, L. (2006). *Psychologische Diagnostik und Intervention* (4th ed.). Springer-Lehrbuch. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Bakermans-Kranenburg, M. J., & van IJzendoorn, M. H. (2011). Differential susceptibility to rearing environment depending on dopamine-related genes: new evidence and a meta-analysis. *Development and psychopathology*, 23(1), 39–52.
- Baltes, P. B., Reuter Lorenz, P. A., & Rösler, F. (Eds.). (2006). *Lifespan development and the brain*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Bandura, A. (2001). Social cognitive theory: an agentic perspective. *Annual review of psychology*, 52, 1–26.
- Barker, D. (1998). *Mothers, babies, and health in later life*. Edinburgh: Churchill Livingstone.
- Barnett, W. S. (2011). Effectiveness of early educational intervention. *Science*, 333(6045), 975–978.
- Barnett, W. S., & Masse, L. N. (2007). Comparative benefit–cost analysis of the Abecedarian program and its policy implications. *Economics of Education Review*, 26(1), 113–125.
- Bavelier, D., Green, C. S., & Dye, M. W. (2010). Children, wired: For better and for worse. *Neuron*, 67(5), 692–701.
- Bavelier, D., Levi, D. M., Li, R. W., Dan, Y., & Hensch, T. K. (2010). Removing brakes on adult brain plasticity: from molecular to behavioral interventions. *The Journal of neuroscience*, 30(45), 14964–14971.
- Beckett, C., Castle, J., Rutter, M., & Sonuga-Barke, E. J. (2010). Institutional deprivation, specific cognitive functions, and scholastic achievement: English and Romanian adoptee (era) study findings. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 75(1), 125–142.
- Belfield, C. R., Nores, M., Barnett, S., & Schweinhart, L. (2006). The high/scope perry preschool program – cost-benefit analysis using data from the age-40 followup. *Journal of Human Resources*, 41(1), 162–190.
- Belsky, J., Bakermans-Kranenburg, M. J., & van IJzendoorn, M. H. (2007). For better and for worse: Differential susceptibility to environmental influences. *Current Directions in Psychological Science*, 16(6), 300–304.
- Berlin, L. J. (2011). Attachment processes in early Head Start families. *Attachment & human development*, 13(1), 1–4.
- Bevilacqua, L., & Goldman, D. (2011). Genetics of emotion. *Trends in Cognitive Sciences*, 15(9), 401–408.
- Bialystok, E. (2001). *Bilingualism in development: Language, literacy and cognition*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Bialystok, E., Craik, F. I. M., Green, D. W., & Gollan, T. H. (2009). Bilingual minds. *Psychological Science in the Public Interest*, 10(3), 89–129.
- Blakemore, C., & Cooper, G. F. (1970). Development of the brain depends on the visual environment. *Nature*, 228(5270), 477–478.
- Blossfeld, H.-P. (2013). Kompetenzentwicklung, Bildungsentscheidungen und Chancengleichheit in Vorschule und Schule – Neuere Ergebnisse aus der Forschung zur Bedeutung von Familien im Bildungssystem. In D. Deißler (Ed.), *Chancen bilden. Wege zu einer gerechteren Bildung – ein internationaler Erfahrungsaustausch* (pp. 37–55). Wiesbaden: Springer.
- Blossfeld, H.-P., & Roßbach, H.-G. (2012). Neue Herausforderungen für die Kindertagesstätten: Professionalisierung des Personals in der Frühpädagogik. *Zeitschrift für Familienforschung*, 24, 199–224.
- Blossfeld, H.-P., & Timm, A. (2003). *Who marries whom? Educational systems as marriage markets in modern societies. A comparison of thirteen countries*, *European Studies of Population*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Bornstein, M. H., Hahn, C.-S., Bell, C., Haynes, O. M., Slater, A., Golding, J., & Wolke, D. (2006). Stability in cognition across early childhood: A developmental cascade. *Psychological Science*, 17(2), 151–158.
- Boudon, R. (1974). *Education, opportunity, and social inequality. Changing prospects in Western society*. New York, NY: John Wiley & Sons.
- Bowles, S., Gintis, H., & Osborne, M. (2001). The determinants of earnings: A behavioral approach. *Journal of Economic Literature*, 39(4), 1137–1176.
- Brauer, J., Anwander, A., & Friederici, A. D. (2011). Neuroanatomical prerequisites for language functions in the maturing brain. *Cerebral cortex*, 21(2), 459–466.
- Brauer, J., Anwander, A., Perani, D., & Friederici, A. D. (2013). Dorsal and ventral pathways in language development. *Brain and Language*, 127(2), 289–295.
- Breen, R., & Goldthorpe, J. H. (1997). Explaining educational differentials: towards a formal rational action theory. *Rationality and Society*, 9(3), 275–305.
- Bronfenbrenner, U. (1979). *The ecology of human development: Experiments by nature and design*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung. (2013). *Bildung durch Sprache und Schrift (BISS): Bund-Länder-Initiative zur Sprachförderung, Sprachdiagnostik und Leseförderung*. Berlin. http://www.bmbf.de/pubRD/BISS_Expertise.pdf
- Butterworth, B. (2010). Foundational numerical capacities and the origins of dyscalculia. *Trends in Cognitive Sciences*, 14(12), 534–541.

- Camilli, G., Vargas, S., Ryan, S., & Barnett, W. S. (2010). Meta-analysis of the effects of early education interventions on cognitive and social development. *Teachers College Record*, *112*(3), 579–620.
- Carneiro, P., Crawford, C., & Goodman, A. (2007). *The impact of early cognitive and non-cognitive skills on later outcomes* (CEE Discussion Paper 92). London: Centre for the economics of education.
- Casey, B. J., Somerville, L. H., Gotlib, I. H., Ayduk, O., Franklin, N. T., Askren, M. K., ... Shoda, Y. (2011). Behavioral and neural correlates of delay of gratification 40 years later. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *108*(36), 14998–15003.
- Caspi, A., Harrington, H., Milne, B., Amell, J. W., Theodore, R. F., & Moffitt, T. E. (2003a). Children's behavioral styles at age 3 are linked to their adult personality traits at age 26. *Journal of Personality*, *71*(4), 495–513.
- Caspi, A., McClay, J., Moffitt, T. E., Mill, J., Martin, J., Craig, I. W., ... Poulton, R. (2002). Role of genotype in the cycle of violence in maltreated children. *Science*, *297*(5582), 851–854.
- Caspi, A., Roberts, B. W., & Shiner, R. L. (2005). Personality development: Stability and change. *Annual Review of Psychology*, *56*, 453–484.
- Caspi, A., Sugden, K., Moffitt, T. E., Taylor, A., Craig, I. W., Harrington, H., ... Poulton R. (2003b). Influence of life stress on depression: moderation by a polymorphism in the 5-HTT gene. *Science*, *301*(5631), 386–389.
- Cheour-Luhtanen, M., Alho, K., Kujala, T., Sainio, K., Reinikainen, K., Renlund, M., ... Näätänen R. (1995). Mismatch negativity indicates vowel discrimination in newborns. *Hearing research*, *82*(1), 53–58.
- Chong, S., & Whitelaw, E. (2004). Epigenetic germline inheritance. *Current Opinion in Genetics & Development*, *14*(6), 692–696.
- Clahsen, H., & Felser, C. (2006). How native-like is non-native language processing? *Trends in Cognitive Sciences*, *10*(12), 564–570.
- Coe, C. L., Kramer, M., Kirschbaum, C., Netter, P., & Fuchs, E. (2002). Prenatal stress diminishes the cytokine response of leukocytes to endotoxin stimulation in juvenile rhesus monkeys. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism*, *87*(2), 675–681.
- Cumha, F., & Heckman, J. (2007). The technology of skill formation. *American Economic Review*, *97*, 31–47.
- Danese, A., Pariante, C. M., Caspi, A., Taylor, A., & Poulton, R. (2007). Childhood maltreatment predicts adult inflammation in a life-course study. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, *104*(4), 1319–1324.
- Davies, G., Tenesa, A., Payton, A., Yang, J., Harris, S. E., Liewald, D., ... Deary I. J. (2011). Genome-wide association studies establish that human intelligence is highly heritable and polygenic. *Molecular psychiatry*, *16*(10), 996–1005.
- Deary, I. J. (2012). Intelligence. *Annual Review of Psychology*, *63*(1), 453–482.
- Deary, I. J., Penke, L., & Johnson, W. (2010). The neuroscience of human intelligence differences. *Nature Reviews Neuroscience*, *11*(3), 201–211.
- Deary, I. J., Weiss, A., & Batty, G. D. (2010). Intelligence and personality as predictors of illness and death: how researchers in differential psychology and chronic disease epidemiology are collaborating to understand and address health inequalities. *Psychological Science in Public Interest*, *11*, 53–79.
- Deary, I. J., Whiteman, M. C., Starr, J. M., Whalley, L. J., & Fox, H. C. (2004). The impact of childhood intelligence on later life: Following up the Scottish mental surveys of 1932 and 1947. *Journal of Personality and Social Psychology*, *86*(1), 130–147.
- Dehaene-Lambertz, G. (2000). Cerebral specialization for speech and non-speech stimuli in infants. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *12*, 449–460.
- Dehaene-Lambertz, G., & Pena, M. (2001). Electrophysiological evidence for automatic phonetic processing in neonates. *NeuroReport*, *12*(14), 3155–3158.
- Denham, S. A., Workman, E., Cole, P. M., Weissbrod, C., Kendziora, K. T., & Zahn-Waxler, C. (2000). Prediction of externalizing behavior problems from early to middle childhood: the role of parental socialization and emotion expression. *Development and psychopathology*, *12*(1), 23–45.
- Diamond, A., Barnett, W. S., Thomas, J., & Munro, S. (2007). Preschool program improves cognitive control. *Science*, *318*(5855), 1387–1388.
- Dollmann, J. (2011). Verbindliche und unverbindliche Grundschulempfehlungen und soziale Ungleichheiten am ersten Bildungsübergang. *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie*, *63*(4), 595–621.
- Duckworth, A. L., & Seligman, M. E. P. (2005). Self-discipline outdoes IQ in predicting academic performance of adolescents. *Psychological science*, *16*(12), 939–944.
- Dumont, H., Neumann, M., Becker, M., Maaz, K., & Baumert, J. (2013). Der Übergangsprozess von der Grundschule in die Sekundarstufe I vor und nach der Schulstrukturreform in Berlin: Die Rolle primärer und sekundärer Herkunftseffekte. In K. Maaz, J. Baumert, M. Neumann, M. Becker & H. Dumont (Eds.), *Die Berliner Schulstrukturreform. Bewertung durch die beteiligten Akteure und Konsequenzen des neuen Übergangsverfahrens von der Grundschule in die weiterführenden Schulen* (pp. 133–207). Münster: Waxmann.
- Ellis, B. J., Boyce, W. T., Belsky, J., Bakermans-Kranenburg, M. J., & van IJzendoorn, M. H. (2011). Differential susceptibility to the environment: An evolutionary-neurodevelopmental theory. *Development and Psychopathology*, *23*(01), 7–28.
- Ericsson, K. A. (2003). Exceptional memorizers: Made, not born. *Trends in Cognitive Sciences*, *7*(6), 233–235.
- Ericsson, K. A. (2006). The influence of experience and deliberate practice on the development of superior expert performance. In K. A. Ericsson, N. Charness, P. J. Feltoich & R. R. Hoffman (Eds.), *The Cambridge handbook of expertise and expert performance* (pp. 685–706). Cambridge: Cambridge University Press.
- Erikson, R., Goldthorpe, J. H., Jackson, M., Yaish, M., & Cox, D. R. (2005). On class differentials in educational attainment. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *102*(27), 9730–9733.
- Erikson, R., & Jonsson, J. O. (1998). Social origin as an interest-bearing asset: Family background and labour-market rewards among employees in Sweden. *Acta Sociologica*, *41*, 19–36.
- Fend, H., Berger, F., & Grob, U. (2009). *Lebensverläufe, Lebensbewältigung, Lebensglück: Ergebnisse der Life-Studie* (1st ed.). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

- Fieger, A., Röder, B., Teder-Salejarvi, W., Hillyard, S. A., & Neville, H. J. (2006). Auditory spatial tuning in late-onset blindness in humans. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *18*(2), 149–157.
- Flor, H., Nikolajsen, L., & Staehelin-Jensen, T. (2006). Phantom limb pain: a case of maladaptive CNS plasticity? *Nature reviews. Neuroscience*, *7*(11), 873–881.
- Freund, J., Brandmaier, A. M., Lewejohann, L., Kirste, I., Kritzler, M., Krüger, A., ... Kempermann, G. (2013). Emergence of individuality in genetically identical mice. *Science*, *340*(6133), 756–759.
- Friederici, A. D., Friedrich, M., & Christophe, A. (2007). Brain responses in 4-month-old infants are already language specific. *Current biology*, *17*(14), 1208–1211.
- Friederici, A. D., Friedrich, M., & Weber, C. (2002). Neural manifestation of cognitive and precognitive mismatch detection in early infancy. *Neuroreport: For Rapid Communication of Neuroscience Research*, *13*(10), 1251–1254.
- Friederici, A. D., Mueller, J. L., & Oberecker, R. (2011). Precursors to natural grammar learning: preliminary evidence from 4-month-old infants. *PLoS ONE*, *6*(3), e17920.
- Friedrich, M., & Friederici, A. D. (2005). Lexical priming and semantic integration reflected in the event-related potential of 14-month-olds. *Neuroreport: For Rapid Communication of Neuroscience Research*, *16*(6), 653–656.
- Friedrich, M., Herold, B., & Friederici, A. D. (2009). ERP correlates of processing native and non-native language word stress in infants with different language outcomes. *Cortex; a journal devoted to the study of the nervous system and behavior*, *45*(5), 662–676.
- Frith, C. D., & Frith, U. (2012). Mechanisms of social cognition. *Annual Review of Psychology*, 287–313.
- Gersch, C. (2012). *Der Übergang von der Grundschule in die Sekundarstufe I bei Kindern mit Migrationshintergrund*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Gersch, C., Baumert, J., & Maaz, K. (2009). Empfehlungstatus, Übergangsempfehlung und der Wechsel in die Sekundarstufe I: Bildungsentscheidungen und soziale Ungleichheit. In J. Baumert, K. Maaz & U. Trautwein (Eds.), *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, Sonderheft 12-2009. Bildungsentscheidungen* (pp. 230–256). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Gluckman, P. D., Hanson, M. A., & Low, F. M. (2011). The role of developmental plasticity and epigenetics in human health. *Birth Defects Research Part C: Embryo Today: Reviews*, *93*(1), 12–18.
- Groh, A. M., Roisman, G. I., van IJzendoorn, M. H., Bakermans-Kranenburg, M. J., & Fearon, R. P. (2012). The significance of insecure and disorganized attachment for children's internalizing symptoms: a meta-analytic study. *Child development*, *83*(2), 591–610.
- Gudbjartsson, D. F., Walters, G. B., Thorleifsson, G., Stefansson, H., Halldórsson, B. V., Zusmanovich, P., ... Kong, A. (2008). Many sequence variants affecting diversity of adult human height. *Nature genetics*, *40*(5), 609–615.
- Hanushek, E. A., & Kimko, D. D. (2000). Schooling, labor-force quality, and the growth of nations. *American Economic Review*, *90*, 1184–1208.
- Harter, S., Waters, P., & Whitesell, N. R. (1998). Relational self-worth: differences in perceived worth as a person across interpersonal contexts among adolescents. *Child development*, *69*(3), 756–766.
- Havnes, T., & Mogstad, M. (2011). No child left behind: Subsidized child care and children's long-run outcomes. *American Economic Journal: Economic Policy*, *3*(2), 97–129.
- Heckman, J. J. (2006). Skill formation and the economics of investing in disadvantaged children. *Science*, *312*(5782), 1900–1902.
- Heckman, J. J. (2007). The economics, technology, and neuroscience of human capability formation. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, *104*, 13250–13255.
- Heckman, J. J., Moon, S. H., Pinto, R., Savelyev, P. A., & Yavitz, A. (2010). The rate of return to the HighScope Perry Preschool Program. *Journal of Public Economics*, *94*(1-2), 114–128.
- Heikamp, T., Trommsdorff, G., & Fäsche, A. (2013). Development of self-regulation in context. In G. Seebaß, M. Schmitz & P. M. Gollwitzer (Eds.), *Acting intentionally and its limits: Individuals, groups, institutions* (pp. 193–222). Berlin: de Gruyter.
- Hertzog, C., Kramer, A. F., Wilson, R. S., & Lindenberger, U. (2009). Enrichment effects on adult cognitive development. *Psychological Science*, *9*, 1–65.
- Hills, T., & Hertwig, R. (2011). Why aren't we smarter already: Evolutionary trade-offs and cognitive enhancements. *Current Directions in Psychological Science*, *20*(6), 373–377.
- Hinshaw, S. P., & Melnick, S. (1992). Self-management therapies and attention-deficit hyperactivity disorder. Reinforced self-evaluation and anger control interventions. *Behavior modification*, *16*(2), 253–273.
- Hofmann, E., & Löhle, M. (2012). *Erfolgreich Lernen: Effiziente Lern- und Arbeitsstrategien für Schule, Studium und Beruf* (2nd ed.). Göttingen: Hogrefe.
- Hötting, K., & Röder, B. (2013). Beneficial effects of physical exercise on neuroplasticity and cognition. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, *37*, 2243–2257.
- Huber, W., Poeck, K., & Springer, L. (2006). *Klinik und Rehabilitation der Aphasie: Eine Einführung für Therapeuten, Angehörige und Betroffene*. Stuttgart: Thieme.
- Jaeggi, S. M., Buschkuhl, M., Jonides, J., & Perrig, W. J. (2008). Improving fluid intelligence with training on working memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *105*(19), 6829–6833.
- Jaeggi, S. M., Buschkuhl, M., Jonides, J., & Shah, P. (2011). Short- and long-term benefits of cognitive training. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *108*(25), 10081–10086.
- Johnson, W., Penke, L., & Spinath, F. M. (2011). Understanding heritability: What it is and what it is not. *European Journal of Personality*, *25*(4), 287–294.
- Jones, G., & Schneider, W. J. (2006). Intelligence, Human Capital, and Economic Growth: A Bayesian Averaging of Classical Estimates (BACE) Approach. *Journal of Economic Growth*, *11*(1), 71–93.
- Jones, G., & Schneider, W. J. (2010). IQ in the production function: evidence from immigrant earnings. *Economic Inquiry*, *48*(3), 743–755.
- Karoly, L. A. (2012). Towards standardization of benefit-cost analysis of early childhood interventions. *Journal of Benefit-Cost Analysis*, *3*(1), 1–43.
- Karoly, P. (1993). Mechanisms of self-regulation: A systems view. *Annual Review of Psychology*, 23–52.

- Kempermann, G. (2011). Seven principles in the regulation of adult neurogenesis. *European Journal of Neuroscience*, 33(6), 1018–1024.
- Kempermann, G. (2012). Körperliche Aktivität und Hirnfunktion. *Der Internist*, 53(6), 698–704.
- Kendler, K. S., Jaffee, S., & Romer, D. (2011). *The dynamic genome and mental health*. New York, NY: Oxford University Press.
- Kleine, L., Paulus, W., & Blossfeld, H.-P. (2009). Die Formation elterlicher Bildungsentscheidungen beim Übergang von der Grundschule in die Sekundarstufe. In J. Baumert, K. Maaz & U. Trautwein (Eds.), *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, 12-2009. Bildungsentscheidungen* (pp. 103–125). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Knudsen, E. I. (2004). Sensitive periods in the development of the brain and behavior. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 16(8), 1412–1425.
- Kreppner, J. M., Rutter, M., Beckett, C., Castle, J., Colvert, E., Groothues, C., ... Sonuga-Barke, E. J. (2007). Normality and impairment following profound early institutional deprivation: A longitudinal follow-up into early adolescence. *Developmental Psychology*, 43(4), 931–946.
- Krueger, A. B., & Whitmore, D. M. (2001). The effect of attending a small class in the early grades on college-test taking and middle school test results: Evidence from Project STAR. *Economic Journal*, 111(468), 1–28.
- Kuger, S., & Kluczniok, K. (2009). Prozessqualität im Kindergarten – Konzept, Umsetzung und Befunde. In H.-G. Roßbach & H.-P. Blossfeld (Eds.), *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft Sonderheft 11-2009. Frühpädagogische Förderung in Institutionen* (pp. 159–178). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Le Grand, R., Mondloch, C. J., Maurer, D., & Brent, H. P. (2004). Impairment in holistic face processing following early visual deprivation. *Psychological Science*, 15(11), 762–768.
- LeVay, S., Wiesel, T., & Hubel, D. (1981). The postnatal development and plasticity of ocular-dominant columns in the monkey. In F. O. Schmitt, F. Worden, G. Adelman & S. Dennis (Eds.), *The organization of the cerebral cortex: Proceedings of a neuroscience research program colloquium* (pp. 29–45). Cambridge, MA: MIT Press.
- Lewkowicz, D. J. (2011). The biological implausibility of the nature-nurture dichotomy and what it means for the study of infancy. *Infancy*, 16(4), 331–367.
- Li, R. W., Ngo, C., Nguyen, J., & Levi, D. M. (2011). Video-game play induces plasticity in the visual system of adults with amblyopia. *PLoS biology*, 9(8), e1001135.
- Li, S., Cullen, W. K., Anwyl, R., & Rowan, M. J. (2003). Dopamine-dependent facilitation of LTP induction in hippocampal CA1 by exposure to spatial novelty. *Nature Neuroscience*, 6(5), 526–531.
- Lövdén, M., Bäckman, L., Lindenberger, U., Schaefer, S., & Schmiedek, F. (2010). A theoretical framework for the study of adult cognitive plasticity. *Psychological Bulletin*, 136, 659–76.
- Lu, L., Weber, H. S., Spinath, F. M., & Shi, J. (2011). Predicting school achievement from cognitive and non-cognitive variables in a Chinese sample of elementary school children. *Intelligence*, 39(2-3), 130–140.
- Lynn, R., & Meisenberg, G. (2010). National IQs calculated and validated for 108 nations. *Intelligence*, 38, 353–360.
- Lynn, R., & Vanhanen, T. (2012). National IQs: A review of their educational, cognitive, economic, political, demographic, sociological, epidemiological, geographic and climatic correlates. *Intelligence*, 40, 226–234.
- Maaz, K., & Nagy, G. (2009). Der Übergang von der Grundschule in die weiterführenden Schulen des Sekundarschulsystems: Definition, Spezifikation und Quantifizierung primärer und sekundärer Herkunftseffekte. In J. Baumert, K. Maaz & U. Trautwein (Eds.), *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, Sonderheft 12-2009 (Bildungsentscheidungen)*, 153–182.
- Margraf, J., & Schneider, S. (Eds.). (2008). *Lehrbuch der Verhaltenstherapie: Band 1: Grundlagen, Diagnostik, Verfahren, Rahmenbedingungen: Grundlagen und Verfahren*. Heidelberg: Springer.
- Masten, A. S. (2013). Global Perspectives on Resilience in Children and Youth. *Child development*.
- Mayberry, R., Lock, E., & Kazmi, H. (2002). Linguistic ability and early language exposure. *Nature*, 417, 38.
- McClelland, M. M., & Cameron, C. E. (2011). Self-regulation and academic achievement in elementary school children. *New directions for child and adolescent development*, 2011(133), 29–44.
- Meaney, M. J., Szyf, M., & Seckl, J. R. (2007). Epigenetic mechanisms of perinatal programming of hypothalamic-pituitary-adrenal function and health. *Trends in Molecular Medicine*, 13(7), 269–277.
- Mehler, J., Jusczyk, P., Lambertz, G., Halsted, N., Bertoni, J., & Amiel-Tison, C. (1988). A precursor of language acquisition in young infants. *Cognition*, 29(2), 143–178.
- Meisel, J. M. (2004). The bilingual child. In T. K. Bhatia & W. C. Ritchie (Eds.), *Blackwell Handbooks in Linguistics. The Handbook of Bilingualism* (pp. 91–113). Oxford: Blackwell.
- Meisel, J. M. (2010). Age of onset in successive acquisition of bilingualism: effects on grammatical development. In M. Kail & M. Hickmann (Eds.), *Language acquisition across linguistic and cognitive systems* (pp. 225–247). Amsterdam: John Benjamins.
- Meisel, J. M. (2011). *First and second language acquisition: Parallels and differences*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Melby-Lervåg, M., & Hulme, C. (2012). Is working memory training effective? A meta-analytic review. *Developmental Psychology*.
- Mervis, J. (2011). Past successes shape effort to expand early intervention. *Science*, 333(6045), 952–956.
- Mills, D., Prat, C., Zangl, R., Stager, C., Neville, H. J., & Werker, J. (2004). Language experience and the organization of brain activity to phonetically similar words: ERP evidence from 14- and 20-month-olds. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 16(8), 1452–1464.
- Mischel, W., Shoda, Y., & Peake, P. K. (1988). The nature of adolescent competencies predicted by preschool delay of gratification. *Journal of personality and social psychology*, 54(4), 687–696.
- Moffitt, T. E., Arseneault, L., Belsky, D., Dickson, N., Hancox, R. J., Harrington, H., ... Caspi, A. (2011). A gradient of childhood self-control predicts health, wealth, and public safety. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(7), 2693–2698.

- Moffitt, T. E., Caspi, A., & Rutter, M. (2006). Measured gene-environment interactions in psychopathology: Concepts, research strategies, and implications for research, intervention, and public understanding of genetics. *Perspectives on Psychological Science, 1*(1), 5–27.
- Montada, L. (2002). Die geistige Entwicklung aus der Sicht Jean Piagets. In R. Oerter & L. Montada (Eds.), *Entwicklungspsychologie. [Lehrbuch]* (5th ed., pp. 418–442). Weinheim: Beltz PVU.
- Munafò, M. R., & Flint, J. (2011). Dissecting the genetic architecture of human personality. *Trends in Cognitive Sciences, 15*(9), 395–400.
- Nelson, C. A., Zeanah, C. H., Fox, N., Marshall, P. J., Smyke, A. T., & Guthrie, D. (2007). Cognitive recovery in socially deprived young children: the Bucharest Early Intervention Project. *Science, 318*(5858), 1937–1940.
- Newman, T. K., Syagailo, Y. V., Barr, C. S., Wendland, J. R., Champoux, M., Graessle, M., ... Lesch, K. P. (2005). Monoamine oxidase A gene promoter variation and rearing experience influences aggressive behavior in rhesus monkeys. *Biological psychiatry, 57*(2), 167–172.
- Nisbett, R. E. (2010). *Intelligence and how to get it: Why schools and cultures count* New York, NY: W. W. Norton & Co.
- Nisbett, R. E., Aronson, J., Blair, C., Dickens, W., Flynn, J., Halpern, D. F., & Turkheimer, E. (2012). Intelligence: New findings and theoretical developments. *American Psychologist, 67*(2), 130–159.
- Noble, K. G., McCandliss, B. D., & Farah, M. J. (2007). Socioeconomic gradients predict individual differences in neurocognitive abilities. *Developmental science, 10*(4), 464–480.
- Noes, M., & Barnett, W. S. (2010). Benefits of early childhood interventions across the world: (Under) Investing in the very young. *Economics of Education Review, 29*(2), 271–282.
- Oberecker, R., Friedrich, M., & Friederici, A. D. (2005). Neural correlates of syntactic processing in two-year-olds: Does prosopagnosia take the eyes out of face representations? Evidence for a defect in representing diagnostic facial information following brain damage. *Journal of Cognitive Neuroscience, 17*(10), 1667–1678.
- Owen, A. M., Hampshire, A., Grahn, J. A., Stenton, R., Dajani, S., Burns, A. S., ... Ballard, C. G. (2010). Putting brain training to the test. *Nature, 465*(7299), 775–778.
- Pauen, S. M. (Ed.). (2012). *The Jacobs Foundation series on adolescence. Early childhood development and later outcome*. Cambridge, New York: Cambridge University Press.
- Pavani, F., & Röder, B. (2012). Insights from blindness and deafness. In B. E. Stein (Ed.), *The new handbook of multisensory processes* (pp. 737–760). Cambridge, MA: MIT Press.
- Perani, D., Saccuman, M. C., Scifo, P., Anwander, A., Spada, D., Baldoli, C., ... Friederici, A. D. (2011). Neural language networks at birth. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 108*(38), 16056–16061.
- Plagemann, A. (2011). Maternal diabetes and perinatal programming. *Early human development, 87*(11), 743–747.
- Plagemann, A., Roepke, K., Harder, T., Brunn, M., Harder, A., Wittrock-Staar, M., ... Dudenhausen, J. W. (2010). Epigenetic malprogramming of the insulin receptor promoter due to developmental overfeeding. *Journal of perinatal medicine, 38*(4), 393–400.
- Plomin, R., DeFries, J. C., McClearn, G. E., & Rutter, M. (1999). *Gene, Umwelt und Verhalten*. Bern: Huber.
- Plomin, R., & Spinath, F. M. (2004). Intelligence: Genetics, genes, and genomics. *Journal of Personality and Social Psychology, 86*(1), 112–129.
- Poulton, R., Caspi, A., Milne, B. J., Thomson, W. M., Taylor, A., Sears, M. R., & Moffitt, T. E. (2002). Association between children's experience of socioeconomic disadvantage and adult health: A life-course study. *The Lancet, 360*(9346), 1640–1645.
- Protzko, J., Aronson, J., & Blair, C. (2013). How to make a young child smarter: Evidence from the database of raising intelligence. *Perspectives on Psychological Science, 8*(1), 25–40.
- Putzar, L., Goerendt, I., Heed, T., Richard, G., Büchel, C., & Röder, B. (2010). The neural basis of lip-reading capabilities is altered by early visual deprivation. *Neuropsychologia, 48*(7), 2158–2166.
- Putzar, L., Goerendt, I., Lange, K., Rösler, F., & Röder, B. (2007). Early visual deprivation impairs multisensory interactions in humans. *Nature Neuroscience, 10*(10), 1243–1245.
- Radtke, K. M., Ruf, M., Gunter, H. M., Dohrmann, K., Schauer, M., Meyer, A., & Elbert, T. (2011). Transgenerational impact of intimate partner violence on methylation in the promoter of the glucocorticoid receptor. *Translational Psychiatry, 1*, e21.
- Raven, J. C., Raven, J., & Court, J. H. (1998). *APM Manual (Deutsche Bearbeitung und Normierung von H. Häcker und St. Bulheller)*. Frankfurt/Main: Swets Test Services.
- Redick, T. S., Shipstead, Z., Harrison, T. L., Hicks, K. L., Fried, D. E., Hambrick, D. Z., ... Engle R. W. (2013). No evidence of intelligence improvement after working memory training: A randomized, placebo-controlled study. *Journal of Experimental Psychology: General, 142*(2), 359–379.
- Relikowski, I., Schneider, T., & Blossfeld, H.-P. (2010). Primäre und sekundäre Herkunftseffekte beim Übergang in das gegliederte Schulsystem: Welche Rolle spielen soziale Klasse und Bildungsstatus in Familien mit Migrationshintergrund? In T. Beckers, K. Birkelbach, J. Hagenah & U. Rosar (Eds.), *Komparative empirische Sozialforschung* (pp. 143–167). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Relikowski, I., Ylmaz, E., & Blossfeld, H.-P. (2012). Wie lassen sich die hohen Bildungsaspirationen von Migranten erklären? Eine Mixed-Methods-Studie zur Rolle von strukturellen Aufstiegsprozessen und individueller Bildungserfahrung. *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie, Sonderheft: Vol. 52*, 111–136.
- Reynolds, A. J., Temple, J. A., Robertson, D. L., & Mann, E. A. (2002). Age 21 cost-benefit analysis of the Title I Chicago Child-Parent Centers. *Educational Evaluation and Policy Analysis, 24*(4), 267–303.
- Reynolds, A. J., Temple, J. A., White, B. A. B., Ou, S.-R., & Robertson, D. L. (2011). Age 26 cost-benefit analysis of the Child-Parent Center Early Education Program. *Child development, 82*(1), 379–404.
- Rhoades, B. L., Greenberg, M. T., Lanza, S. T., & Blair, C. (2011). Demographic and familial predictors of early executive function development: Contribution of a person-centered perspective. *Journal of Experimental Child Psychology, 108*(3), 638–662.

- Richland, L. E., & Burchinal, M. R. (2013). Early executive function predicts reasoning development. *Psychological Science, 24*(1), 87–92.
- Rindermann, H., & Thompson, J. (2011). Cognitive capitalism: The effect of cognitive ability on wealth, as mediated through scientific achievement and economic freedom. *Psychological Science, 22*(6), 754–763.
- Röder, B., & Rösler, F. (2003). Memory for environmental sounds in sighted, congenitally blind and late blind adults: evidence for cross-modal compensation. *International Journal of Psychophysiology, 50*(1-2), 27–39.
- Röder, B., Rösler, F., & Neville, H. J. (2002). Neuronale Grundlagen kompensatorischer Gedächtnisleistungen untersucht am Modell blinder Menschen. *Zeitschrift für Neuropsychologie, 13*, 245.
- Rösler, F. (2011). *Psychophysiologie der Kognition: Eine Einführung in die Kognitive Neurowissenschaft*. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- Roßbach, H.-G., Sechtig, J., & Freund, U. (2010). *Empirische Evaluation des Modellversuchs „Kindergarten der Zukunft in Bayern – KiD“*. Ergebnisse der Kindergartenphase. Bamberg: Bamberg University Press.
- Rost, D. H. (Ed.). (2010). *Intelligenz, Hochbegabung, Vorschulerziehung, Bildungsbenachteiligung* (1st ed.). Münster: Waxmann.
- Rothbart, M., & Sheese, B. E. (2007). Temperament and emotion regulation. In J. J. Gross (Ed.), *Handbook of emotion regulation* (pp. 331–350). New York, NY: Guilford Press.
- Rüsseler, J., & Schneider, S. (2009). *Neuropsychologische Therapie: Grundlagen und Praxis der Behandlung kognitiver Störungen bei neurologischen Erkrankungen* (1st ed.). Kohlhammer Standards Psychologie. Stuttgart: Kohlhammer.
- Sammons, P., Anders, Y., Sylva, K., Melhuish, E., Siraj-Blatchford, I., Taggart, B., & Barreau, S. (2009). Children's cognitive attainment and progress in English primary schools during key stage 2: Investigating the potential continuing influences of pre-school education. In H.-G. Roßbach & H.-P. Blossfeld (Eds.), *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, Sonderheft 11-2009. Frühpädagogische Förderung in Institutionen* (pp. 179–198). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Schmidt, F. L., & Hunter, J. (2004). General mental ability in the world of work: Occupational attainment and job performance. *Journal of Personality and Social Psychology, 86*(1), 162–173.
- Schmiedek, F., Lövdén, M., & Lindenberger, U. (2010). Hundred days of cognitive training enhance broad cognitive abilities in adulthood: findings from the COGITO study. *Frontiers in Aging Neuroscience, 2*, 1–10.
- Schneider, M., & Stern, E. (2010). The developmental relations between conceptual and procedural knowledge: A multimethod approach. *Developmental Psychology, 46*(1), 178–192.
- Schneider, W. (2009). The development of reading and spelling. Relevant precursors, developmental changes, and individual differences. In W. Schneider & M. Bullock (Eds.), *Human development from early childhood to early adulthood. Findings from a 20 year longitudinal study* (pp. 199–220). New York, NY: Psychology Press.
- Schober, P., & Spieß, C. K. (2013). Early childhood education activities and care arrangements of disadvantaged children in Germany. *Child indicators research, 6*(4), 709–735.
- Schultz, W., & Dickinson, A. (2000). Neuronal coding of prediction errors. *Annual Review of Neuroscience, 23*, 473–500.
- Schweinhart, L. J., Montie, J., Xiang, Z., Barnett, W. S., Belfield, C. R., & Nores, M. (2008). *The High/Scope Perry Preschool study through age 40: Summary, conclusions, and frequently asked questions*. Ypsilanti, MI. http://www.highscope.org/file/Research/PerryProject/3_specialsummary%20col%2006%2007.pdf
- Shonkoff, J., & Phillips, D. A. (Eds.). (2003). *From neurons to neighbourhoods: The science of early childhood development* (5th ed.). Washington, DC: National Academy Press.
- Spinath, F. (2010). Intelligenzforschung: Fluch und Fortschritt 2.0. In D. H. Rost (Ed.), *Intelligenz, Hochbegabung, Vorschulerziehung, Bildungsbenachteiligung* (1st ed., pp. 11–35). Münster: Waxmann.
- Spinath, F., & Johnson, W. (2011). Behavior genetics. In T. Chamorro-Premuzic (Ed.), *Wiley-Blackwell handbooks in personality and individual differences: Vol. 1. The Wiley-Blackwell handbook of individual differences* (pp. 271–304). Chichester: Wiley-Blackwell.
- Steinberg, L., Graham, S., O'Brien, L., Woolard, J., Cauffman, E., & Banich, M. (2009). Age differences in future orientation and delay discounting. *Child Development, 80*(1), 28–44.
- Stern, E. (2009). The development of mathematical competencies: Sources of individual differences and their developmental trajectories. In W. Schneider & M. Bullock (Eds.), *Human development from early childhood to early adulthood. Findings from a 20 year longitudinal study* (pp. 221–236). New York, NY: Psychology Press.
- Stern, E., & Neubauer, A. (2013). *Intelligenz: Große Unterschiede und ihre Folgen*. München: DVA.
- Strenze, T. (2007). Intelligence and socioeconomic success: A metaanalytic review of longitudinal research. *Intelligence, 35*, 401–436.
- Teinonen, T., Fellman, V., Näätänen, R., Alku, P., & Huottilainen, M. (2009). Statistical language learning in neonates revealed by event-related brain potentials. *BMC Neuroscience, 10*(1), 21.
- The Leiden Conference on the Development and Care of Children without Permanent Parents. (2012). The development and care of institutionally reared children. *Child Development Perspectives, 6*(2), 174–180.
- Tietze, W., Becker-Stoll, F., Bensch, J., Eckhardt, A. G., Haug-Schnabel, G., Kalicki, B., ... Leyendecker, B. (Eds.). (2012). *NUBBEK. Nationale Untersuchung zur Bildung, Betreuung und Erziehung in der frühen Kindheit. Fragestellungen und Ergebnisse im Überblick*. <http://www.nubbek.de/media/pdf/NUBBEK%20Broschuere.pdf>.
- Tietze, W., Roßbach, H.-G., & Grenner, K. (2005). *Kinder von 4 bis 8 Jahren. Zur Qualität der Erziehung und Bildung in Kindergarten, Grundschule und Familie*. Weinheim: Beltz.
- Tools of the mind staff. (2012). *Tools of the mind: Focus on self-regulation*. <http://www.toolsofthemind.org/extendedcampus/toolsofthemind/>

- Trommsdorff, G. (2012). Development of “agentic” regulation in cultural context: The role of self and world views. *Child Development Perspectives*, 6(1), 19–26.
- Trommsdorff, G., & Heikamp, T. (2013). Socialization of emotions and emotion regulation in cultural context. In S. Barnow (Ed.), *Cultural variations in emotion regulation and treatment of psychiatric patients* (pp. 67–92). Göttingen: Hogrefe.
- Trommsdorff, G., & Rothbaum, F. (2008). Development of emotion regulation in cultural context. In S. Ismer, S. Jung, S. Kronast, C. von Scheve & M. Vandekerckhove (Eds.), *Regulating emotions: Social necessity and biological inheritance* (pp. 85–120). New York, NY: Blackwell.
- U.S. Department of Health and Human Services: Administration for Children and Families. (2010). *Head Start Impact Study: Final Report*. Washington, DC.
- Ursache, A., Blair, C., & Raver, C. C. (2012). The promotion of self-regulation as a means of enhancing school readiness and early achievement in children at risk for school failure. *Child Development Perspectives*, 6(2), 122–128.
- van IJzendoorn, M. H., Bakermans-Kranenburg, M. J., Belsky, J., Beach, S., Brody, G., Dodge, K. A., ... Scott, S. (2011). Gene-by-environment experiments: a new approach to finding the missing heritability. *Nature reviews. Genetics*, 12(12), 881; author reply 881.
- Waddington, C. H. (1957). *The strategy of the genes*. London: Allen and Unwin.
- Weber-Fox, C., & Neville, H. J. (1996). Maturational constraints on functional specializations for language processing: ERP and behavioral evidence in bilingual speakers. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 8(3), 231–256.
- Weiland, C., & Yoshikawa, H. (2012). The effects of large-scale economic change and policies on children’s developmental contexts and developmental outcomes. *Child Development Perspectives*, 6(4), 342–350.
- Wolter, S. C. (2001). Ökonomie. In S. Andresen, R. Casale, T. Gabriel, R. Horlacher, S. Larcher Klee & J. Oelkers (Eds.), *Handwörterbuch Erziehungswissenschaft* (pp. 606–620). Weinheim, Basel: Beltz.
- Wynn, K. (2007). Some innate foundations of social and moral cognition. In P. Carruthers, S. Laurence & S. P. Stich (Eds.), *The innate mind. Structure and contents* (pp. 330–347). New York, NY: Oxford University Press.
- Zhang, T.-Y., & Meaney, M. J. (2010). Epigenetics and the environmental regulation of the genome and its function. *Annual Review of Psychology*, 61(1), 439–466.
- Zielonka, M., Relikowski, I., Kleine, L., Luplow, N., Ylmaz, E., Schneider, T., & Blossfeld, H.-P. (2013). Migrations- und geschlechtsspezifische Disparitäten in der Primar- und Sekundarstufe. Befunde aus der Längsschnittstudie BiKS-8-14. In A. Hadjar & S. Hupka-Brunner (Eds.), *Geschlecht, Migrationshintergrund und Bildungserfolg* (pp. 133–158). Weinheim, Basel: Beltz Juventa.

Mitwirkende in der Arbeitsgruppe

Die nachfolgend genannte Gruppe von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern hat die vorliegende Stellungnahme erarbeitet, die danach den sechs Gutachtern vorgelegt wurde. Deren Anmerkungen fanden in der Schlussfassung ebenso Berück-

sichtigung wie Kommentare aus dem Präsidium der Leopoldina und dem Ständigen Ausschuss der Nationalen Akademie der Wissenschaften Leopoldina. Die Stellungnahme wurde am 19. März 2014 vom Ständigen Ausschuss verabschiedet.

Mitwirkende der Arbeitsgruppe

Jürgen Baumert	Max-Planck-Institut für Bildungsforschung, Berlin
Hans-Peter Blossfeld	European University Institute, Florenz (Italien)
Thomas Cremer	Ludwig-Maximilians-Universität München
Angela D. Friederici	Max-Planck-Institut für Kognitions- und Neurowissenschaften, Leipzig
Marcus Hasselhorn	Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung (DIPF), Frankfurt/Main
Gerd Kempermann	Technische Universität Dresden und Deutsches Zentrum für Neurodegenerative Erkrankungen (DZNE), Dresden
Ulman Lindenberger	Max-Planck-Institut für Bildungsforschung, Berlin
Jürgen Meisel	Universität Hamburg und University of Calgary (Kanada)
Markus M. Nöthen	Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn
Brigitte Röder	Universität Hamburg
Frank Rösler	Universität Hamburg
Frank Spinath	Universität des Saarlandes
C. Katharina Spieß	Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW), Berlin
Elsbeth Stern	Eidgenössische Technische Hochschule Zürich (Schweiz)
Gisela Trommsdorff	Universität Konstanz

Leitung

Brigitte Röder	Universität Hamburg
Frank Rösler	Universität Hamburg

Externe Gutachter

Rainer Dollase	Universität Bielefeld
Klaus Grossmann	Universität Regensburg
Barbara Höhle	Universität Potsdam
Martin Korte	Technische Universität Braunschweig
Thorsten Schneider	Universität Leipzig
Beate Sodian	Ludwig-Maximilians-Universität München

Wissenschaftliche Referenten und Referentinnen

Dr. Daniel Schad	Charité Berlin
PD Dr. Stefan Artmann	Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina
Dr. Constanze Breuer	Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina
Dr. Stefanie Westermann	Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina

Die Akademien danken allen Autorinnen und Autoren sowie Gutachterinnen und Gutachtern für ihre Beiträge.

Bisherige Publikationen der Schriftenreihe zur wissenschaftsbasierten Politikberatung

Klinische Prüfungen mit Arzneimitteln am Menschen – Stellungnahme zum Vorschlag für eine Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates über klinische Prüfungen mit Humanarzneimitteln und zur Aufhebung der Richtlinie 2001/20/EG (2014)

Tierversuche in der Forschung – Empfehlungen zur Umsetzung der EU-Richtlinie 2010/63/EU in deutsches Recht (2012)

Präimplantationsdiagnostik (PID) – Auswirkungen einer begrenzten Zulassung in Deutschland (2011)

Prädiktive genetische Diagnostik als Instrument der Krankheitsprävention (2010)

Zur Novellierung der EU-Tierversuchsrichtlinie 86/609/EWG (2010)

Deutsche Akademie der Naturforscher
Leopoldina e.V.
Nationale Akademie der Wissenschaften

acatech – Deutsche Akademie
der Technikwissenschaften e.V.

Union der deutschen Akademien
der Wissenschaften e.V.

Jägerberg 1
06108 Halle (Saale)
Tel.: (0345) 472 39-867
Fax: (0345) 472 39-839
E-Mail: politikberatung@leopoldina.org

Residenz München, Hofgartenstraße 2
80539 München
Tel.: (089) 5 20 30 9-0
Fax: (089) 5 20 30 9-9
E-Mail: info@acatech.de

Geschwister-Scholl-Straße 2
55131 Mainz
Tel.: (06131) 218528-10
Fax: (06131) 218528-11
E-Mail: info@akademienunion.de

Berliner Büro:
Reinhardtstraße 14
10117 Berlin

Hauptstadtbüro:
Unter den Linden 14
10117 Berlin

Berliner Büro:
Jägerstraße 22/23
10117 Berlin

Die Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina, acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften und die Union der deutschen Akademien der Wissenschaften unterstützen Politik und Gesellschaft unabhängig und wissenschaftsbasiert bei der Beantwortung von Zukunftsfragen zu aktuellen Themen. Die Akademiemitglieder und weitere Experten sind hervorragende Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus dem In- und Ausland. In interdisziplinären Arbeitsgruppen erarbeiten sie Stellungnahmen, die nach externer Begutachtung vom Ständigen Ausschuss der Nationalen Akademie der Wissenschaften Leopoldina verabschiedet und anschließend in der *Schriftenreihe zur wissenschaftsbasierten Politikberatung* veröffentlicht werden.

Schriftenreihe zur wissenschaftsbasierten Politikberatung