



## 32 Pauken mit Trompeten

Lassen sich Lernstrategien, Lern-  
motivation und soziale Kompeten-  
zen durch Musikunterricht fördern?

## **Bildungsforschung Band 32**

### **Pauken mit Trompeten Lassen sich Lernstrategien, Lernmotivation und soziale Kompetenzen durch Musikunterricht fördern?**

Mit freundlicher Genehmigung von Frau Katja Gaschler zur Verwendung  
des Titels „Pauken mit Trompeten“

#### **Impressum**

##### **Herausgeber**

Bundesministerium  
für Bildung und Forschung (BMBF)  
Referat Bildungsforschung  
11055 Berlin

##### **Bestellungen**

Schriftlich an den Herausgeber  
Postfach 30 02 35  
53182 Bonn

oder per

Tel.: 01805-262 302

Fax: 01805-262 303

(0,14 Euro/Min. aus dem deutschen Festnetz)

E-Mail: [books@bmbf.bund.de](mailto:books@bmbf.bund.de)

Internet: <http://www.bmbf.de>

**Bonn, Berlin Dezember 2009**

##### **Autoren**

Ralph Schumacher (Eidgenössische Technische  
Hochschule Zürich)

##### **Mit Beiträgen von:**

Beatrix Bischof (Alpen-Adria-Universität Klagenfurt)

Maike Debus (Technische Universität Braunschweig)

Franziska Degé (Universität Giessen)

Werner Deutsch (Technische Universität Braunschweig)

Florian Henk (Technische Universität Braunschweig)

Lutz Jäncke (Universität Zürich)

Julius Kuhl (Universität Osnabrück)

Glenn Schellenberg (University of Toronto)

Nina Schulz (Technische Universität Braunschweig)

Gudrun Schwarzer (Universität Giessen)

Rudolf Stark (Universität Giessen)

Elsbeth Stern (ETH Zürich)

Ester Thoma (Technische Universität Braunschweig)

Oliver Vitouch (Alpen-Adria-Universität Klagenfurt)

Sina Wehrum (Universität Giessen)

Marina Wieser (Alpen-Adria-Universität Klagenfurt)

**Ralph Schumacher**

mit Beiträgen von

Beatrix Bischof

Maike Debus

Franziska Degé

Werner Deutsch

Florian Henk

Lutz Jäncke

Julius Kuhl

Glenn Schellenberg

Nina Schulz

Gudrun Schwarzer

Rudolf Stark

Elsbeth Stern

Ester Thoma

Oliver Vitouch

Sina Wehrum

Marina Wieser

## **Pauken mit Trompeten**

**Lassen sich Lernstrategien, Lernmotivation  
und soziale Kompetenzen durch  
Musikunterricht fördern?**



# Inhalt

	<b>Einführung in das Thema</b>	7
<b>1</b>	<b>Die Wirkungen musikalischer Betätigung auf den Erwerb schulrele vanter Lernstrategien</b>	21
1.1	Ansätze und Methoden zur Förderung von Lernstrategien für das schulische Lernen	22
1.1.1	Lernstrategien zur Aneignung und Vertiefung des Lernstoffs	23
1.1.2	Lernstrategien zur Reflexion des eigenen Lernens sowie zur selbstständigen Kontrolle der eigenen Lernfortschritte	31
1.1.3	Die Erklärung der Wirksamkeit von Lernstrategie-Trainings durch die zugrunde liegenden kognitiven Mechanismen und Kompetenzen	41
1.2	Der Einfluss der Selbstdisziplin auf kognitive Leistungen	44
1.3	Lassen sich schulrelevante Lernstrategien durch musikalische Betätigung fördern?	46
1.3.1	Die Art der Untersuchungen:	50
1.3.2	Die untersuchten Personengruppen und ihre musikalische Betätigung:	50
1.3.3	Die Bereichsspezifität der menschlichen Kognition	50
<b>2</b>	<b>Die Effekte aktiven Musizierens auf die Lernmotivation</b>	53
2.1	Die Bedeutung der Lernmotivation für das schulische Lernen	53
2.2	Der Einfluss kognitiver Faktoren auf die Lernmotivation: Überzeugungen über das Lernen und über die eigene Lernfähigkeit	55
2.2.1	Überzeugungen über die Sicherheit von Wissen	56
2.2.2	Überzeugungen über die Struktur von Wissen	56
2.2.3	Überzeugungen über die Quellen des Wissens	56
2.2.4	Überzeugungen über die Geschwindigkeit des Lernens	56
2.2.5	Überzeugungen über die Veränderbarkeit der eigenen Lernfähigkeit	57
2.3	Musikalische Betätigung und Lernmotivation	58
<b>3</b>	<b>Aktives Musizieren und soziale Kompetenzen</b>	63
3.1	Mögliche Gründe für positive Wirkungen des gemeinsamen Musizierens auf soziale Kompetenzen	63
3.2	Der empirische Forschungsstand zu den sozialen Wirkungen gemeinsamen Musizierens	65
3.3	Die Förderung sozialer Kompetenzen durch kooperatives Lernen in den naturwissenschaftlichen Fächern	67

<b>4</b>	<b>Psychologische und neurowissenschaftliche Beiträge zu den Wirkungen des Musizierens</b>	<b>71</b>
	<i>Werner Deutsch, Maike Debus, Florian Henk, Nina Schulz, Ester Thoma</i>	
4.1.	Flow erleben und Flow erforschen	71
4.1.1	Flow definieren	71
4.1.2	Flow erfassen	72
4.1.3	Flow erklären	74
4.1.4	Empirische Studien zum Flow-Erleben	76
4.1.5	Wohin treibt die Flow-Forschung?	86
	<i>Lutz Jäncke</i>	
4.2	Planung, Handlung und Selbstkontrolle: Der Frontalkortex und die Musik	88
4.2.1	Frontalkortex und typisch menschliche Funktionen	89
4.2.2	Frontalkortex, Reifung und Lernen	89
4.2.3	Musik, Frontalkortex und Handlungskontrolle	91
4.2.4	Konklusion	96
	<i>Julius Kuhl</i>	
4.3.	Macht Musik reifer? Theoretische und methodische Aspekte der Persönlichkeitsbildung	98
4.3.1	Musik und Persönlichkeit	98
4.3.2	Emotion und Persönlichkeit	99
4.3.3	Was macht Musik mit unseren Gefühlen?	99
4.3.4	Formt Musik die Persönlichkeit?	100
4.3.5	Kann Musik die pädagogischen Risiken independenter Kulturen mindern?	102
4.3.6	Wie funktioniert Persönlichkeit? Die Osnabrücker PSI-Theorie	104
4.3.7	Selbstentwicklung	106
4.3.8	Das Ich und die Umsetzung eigener Absichten	108
4.3.9	Kann man das Selbst messen? Funktionsanalytische Persönlichkeitsdiagnostik	109
4.3.10	Macht Delphi reifer? Empirische Überprüfung von Transfereffekten	110
4.3.11	Schlussbetrachtung	112
	<i>Glenn Schellenberg</i>	
4.4.	Musikunterricht, geistige Fähigkeiten und Sozialkompetenzen: Schlussfolgerungen und Unklarheiten	114
4.4.1	Schlussfolgerung (1): Es besteht ein positiver Zusammenhang zwischen Musikunterricht und Intelligenz sowie zwischen Musikunterricht und schulisch-akademischen Fähigkeiten	115
4.4.2	Schlussfolgerung (2): Die zwischen Musikunterricht und geistigen Fähigkeiten bestehenden Zusammenhänge sind allgemeiner Natur, beschränken sich also nicht auf bestimmte Aspekte der Intelligenz	116
4.4.3	Schlussfolgerung (3): Es besteht kein Zusammenhang zwischen Musikunterricht und Sozialkompetenzen oder emotionaler Intelligenz	118

4.4.4	Unklarheit (1): Warum erzielen „echte“ Musiker bei Intelligenztests keine besseren Ergebnisse?	119
4.4.5	Unklarheit (2): Geht die Richtung der kausalen Beziehung vom Musikunterricht zur Intelligenz, oder verläuft sie in umgekehrter Richtung, also von der Intelligenz zum Musikunterricht?	121
4.4.6	Unklarheit (3): Besteht ein Zusammenhang zwischen Musikunterricht und g oder anderen nicht-modularen kognitiven Mechanismen?	123
	<i>Elsbeth Stern</i>	
4.5	Die Bereichsspezifität der menschlichen Kognition und Motivation. Über die Schwierigkeiten, Gelerntes von einem Inhaltsbereich auf andere Bereich zu übertragen	125
4.5.1	Das Konzept des Transfers	125
4.5.2	Kriterien zur Bestimmung von Transfer	126
4.5.3	Theoretische Erklärungen für ausbleibenden und für erfolgreichen Lerntransfer	129
4.5.4	Gemeinsame Wissens Elemente als Grundlage des Lerntransfers: Die Pionierleistung von Edward Thorndike	129
4.5.5	Gemeinsame Wissens Elemente aus kognitionspsychologischer Sicht: Mentale Werkzeuge als Grundlage geistiger Aktivitäten	130
4.5.6	Zur Förderung von Transferleistungen	132
	<i>Oliver Vitouch, Beatrix Bischof &amp; Marina Wieser</i>	
4.6	Konativer Transfer: Vom Know-What zum Know-How?	137
4.6.1	Konativer Transfer	140
4.6.2	Soziale Repräsentationen konativen Transfers	142
4.6.3	Ein methodischer Vorbehalt	143
4.6.4	Eine empirische Pilotstudie	144
4.6.5	Ausblick	146
	<i>Sina Wehrum, Franziska Degé, Gudrun Schwarzer, Rudolf Stark</i>	
4.7	Positive Wirkungen von Musik auf Lernverhalten und	148
4.7.1	Wirkung von Musik auf soziale Faktoren des Lernens	149
4.7.2	Musik und Emotion	153
4.7.3	Diskussion	158
<b>5</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>161</b>



## Einführung in das Thema

Es gibt eine ganze Reihe von Bildungsmythen wie „Latein schult das logische Denken“, „beim Lernen gibt es kritische Phasen“ oder „das Hören klassischer Musik fördert die Intelligenz“, die in den populären Medien nach wie vor sehr präsent sind. Solche Bildungsmythen, die von der Wissenschaft inzwischen als haltlos erwiesen wurden, eignen sich natürlich nicht, um damit pädagogische sowie schul- und bildungspolitische Entscheidungen über geeignete Maßnahmen zur Förderung schulischen Lernens zu rechtfertigen. Denn dafür benötigt man eine solide wissenschaftliche Grundlage mit belastbaren Untersuchungen, die zeigen, welche Wirkungen von bestimmten Ansätzen und Methoden zur Förderung der schulischen Lernfähigkeit tatsächlich erwartet werden können und welche Erwartungen unrealistisch sind.

In den Musikunterricht wird häufig die Erwartung gesetzt, dass damit nicht nur musikalische, sondern auch außermusikalische Kompetenzen gefördert werden können, die für das schulische Lernen von Bedeutung sind. In dem Forschungsbericht, der 2007 unter dem Titel „Macht Mozart schlau? Die Förderung kognitiver Kompetenzen durch Musik“ in der Reihe *Bildungsforschung* des BMBF erschienen ist, wird dargestellt, dass diese Erwartungen in Bezug auf die kognitiven Effekte des Musikhörens und des aktiven Musizierens zu Unrecht bestehen. Musikunterricht eignet sich nämlich nicht, um damit Intelligenz und kognitive Fähigkeiten gezielt und in nennenswertem Umfang zu fördern. Da viele Lehrpersonen dennoch den Eindruck haben, die Wirkungen von Musikunterricht gingen über die Förderung der spezifischen musikalischen Fertigkeiten hinaus, stellt sich die Frage, ob es vielleicht noch andere nicht-kognitive Faktoren gibt, die für das schulische Lernen wichtig sind und die durch musikalische Betätigung gefördert werden können: Lässt sich die schulische Lernfähigkeit möglicherweise durch Musikunterricht fördern, indem sich musikalische Betätigung positiv auf Lernstrategien, Lernmotivation und soziale Kompetenzen auswirkt? In diesem Forschungsbericht geht es deshalb darum, eine Übersicht über den gegenwärtigen Stand der empirischen Lehr- und Lernforschung sowie der Neurowissenschaften zu gewinnen, um realistisch einschätzen zu können, wie sich musikalische Betätigung auf schulrelevante Lernstrategien, die schulische Lernmotivation sowie soziale Kompetenzen auswirkt.

Im ersten Kapitel wird der Frage nachgegangen, wie sich musikalische Betätigung auf den Erwerb schulrelevanter Lernstrategien auswirkt. Dazu wird zunächst eine Übersicht über bereits bewährte Ansätze und Methoden präsentiert, mit denen sich schulrelevante Lernstrategien effizient und nachhaltig fördern lassen. Auf der Grundlage der kognitiven Mechanismen, die diesen Trainings zugrunde liegen, werden Hypothesen darüber formuliert, in welchen Hinsichten sich musikalische Betätigung positiv auf den Erwerb von Lernstrategien auswirken könnte. Vor diesem theoretischen Hintergrund wird anschließend geprüft, welche empirischen Untersuchungen tatsächlich für einen positiven Einfluss musikalischer Betätigung auf schulrelevante Lernstrategien sprechen.

Das zweite Kapitel untersucht die Wirkungen aktiven Musizierens auf die schulische Lernmotivation. Dazu werden zunächst die Bedeutung der Lernmotivation für das schulische Lernen sowie die kognitiven Faktoren dargestellt, über die sich die Lernmotivation beeinflussen lässt. Die Forschung der letzten beiden Jahrzehnte zeigt, dass über das Fähigkeitsselbstkonzept sowie über die Überzeugungen über das Lernen und über die eigene Lernfähigkeit gezielt auf die Lernmotivation Einfluss nehmen lässt. Auf der Basis dieser theoretischen Grundlagen wird geprüft, welche empirischen Belege es gegenwärtig dafür gibt,

dass durch musikalische Betätigung die Lernmotivation gefördert wird. Im Mittelpunkt wird dabei insbesondere die Frage stehen, ob sich aus Befunden zur *musikbezogenen* Lernmotivation Folgerungen in Bezug auf die *schulische* Lern- und Leistungsmotivation ableiten lassen.

Im dritten Kapitel werden kurz die wenigen Untersuchungen zu den Wirkungen musikalischer Betätigung auf soziale Kompetenzen dargestellt. Diese Studien ergeben ein sehr uneinheitliches Bild. Zudem sind die Effekte so geringfügig, dass nicht behauptet werden kann, gemeinsames Musizieren sei ein geeignetes und effizientes Mittel zur gezielten Förderung sozialer Kompetenzen.

Das vierte Kapitel enthält Beiträge verschiedener Autoren, die einzelne Fragestellungen zur Förderung von Lernstrategien, Lernmotivation und sozialen Kompetenzen durch musikalische Betätigung aus der Sicht der Psychologie und der Neurowissenschaft vertiefen. Wenn es zum Beispiel um die Frage geht, was Personen dazu motiviert, ein Instrument zu spielen oder sich durch Gesang musikalisch zu betätigen, dann wird häufig der Begriff des Flows ins Spiel gebracht, mit dem ein besonderer Bewusstseinszustand beschrieben wird, in dem eine Person sozusagen in ihrer Tätigkeit aufgeht bzw. mit ihr verschmilzt. *Werner Deutsch, Maike Debus, Florian Henk, Nina Schulz* und *Ester Thoma* gehen daher in ihrer Arbeit den Fragen nach, wie sich Flow angemessen charakterisieren sowie messen lässt und bei welchen Tätigkeiten er auftritt. Um Flow beim Musizieren erleben zu können, ist natürlich ein gewisses Maß an Übung und Expertise erforderlich. Dies trifft gleichfalls auf andere Tätigkeiten wie Theater spielen, Zeichnen und Programmieren zu, bei denen ebenfalls Flow-Erlebnisse nachgewiesen werden konnten. Das Erleben von Flow tritt also nicht allein beim Musizieren auf. Das Bedürfnis, solche Flow-Zustände zu erleben, scheint ein wesentliches Motiv dafür zu sein, warum Personen Musizieren. Denn die von den Autoren untersuchten Klavierspieler gaben vor allem intrinsische Motive an, um zu begründen, warum sie Klavier spielen. Allerdings stellt sich dann die Frage, in welcher Beziehung diese musikspezifische und auf Flow-Erleben ausgerichtete Motivation zur schulischen Lernmotivation stehen soll.

Der Aufsatz von *Lutz Jäncke* befasst sich mit der Frage, ob sich aktives Musizieren positiv auf exekutive Funktionen wie die Kontrolle von Aufmerksamkeit und Emotionen, planerische Kompetenzen, Selbstdisziplin sowie die Steuerung der Lernmotivation auswirkt. Diese exekutiven Funktionen, die vorwiegend durch neuronale Netzwerke gesteuert werden, die im Frontalkortex lokalisiert sind, sind zentral für die Steuerung und Kontrolle unseres Verhaltens. Da aktives Musizieren intensives Üben über lange Zeiträume erfordert, ist die Vermutung plausibel, durch Musikunterricht ließen sich solche exekutiven Funktionen trainieren bzw. fördern. Bislang gibt es aber keine stichhaltigen experimentellen Studien, mit denen sich solche Wirkungen langfristigen Musizierens auf exekutive Funktionen nachweisen lassen. Die Analyse mehrerer Korrelationsstudien ergibt, dass sich erwachsene Profimusiker und Nicht-Musiker weder hinsichtlich ihrer exekutiven Funktionen (Aufmerksamkeits- und Impulskontrolle etc.) noch hinsichtlich ihrer Intelligenz unterscheiden. Dies spricht also dafür, dass sich auch langfristiges und intensives Musizieren nicht auf die exekutiven Funktionen auswirkt. Auch in Bezug auf die Lernmotivation ergibt sich ein uneindeutiges Bild. Zwar konnte festgestellt werden, dass Profi-

Musiker sowie Schulkinder, die Musikunterricht erhielten, über eine bereichsspezifische Motivation für das Musizieren verfügen. Aber dies lässt noch nicht den Schluss zu, diese Motivation sei der Effekt des Musizierens. Die betreffenden Gruppenvergleiche sind nämlich, wie Jäncke ausdrücklich hervorhebt, gleichfalls den umgekehrten Schluss vereinbar, dass diese Personen Musizieren, *weil* sie diese musikspezifische Motivation besitzen. Die Fragen, ob sich exekutive Funktionen sowie die Lernmotivation durch intensives Musizieren fördern lassen, müssen deshalb weiterhin als offene Forschungsfragen betrachtet werden.

Um mögliche Wirkungen musikalischer Betätigung auf die Entwicklung der Persönlichkeit vorhersagen und erklären zu können, benötigt man einen theoretischen Ansatz, der entsprechende Zusammenhänge zwischen dem Musizieren und denjenigen Faktoren herstellt, die für die Persönlichkeitsentwicklung relevant sein können. Der Aufsatz von *Julius Kuhl* hat das Ziel, einen solchen Ansatz bereitzustellen. Dazu wird zunächst begründet, warum Emotion und Persönlichkeit in einem engen Zusammenhang miteinander stehen. Darauf aufbauend wird erklärt, wie sich musikpädagogische Angebote über emotionale Faktoren auf die Persönlichkeitsentwicklung auswirken können. Im Mittelpunkt steht dabei die Frage, ob und wie Musikerleben die persönlichkeitsförderliche Form der Emotionsregulation unterstützen könnte. Abschließend wird eine Systemdiagnostik der Persönlichkeit präsentiert, die es ermöglichen soll, mögliche Effekte des Musikerlebens auf die Entwicklung persönlicher Kompetenzen zu überprüfen.

Der Beitrag von *Glenn Schellenberg* präsentiert eine Übersicht über den Stand der Forschung zu den verschiedenen Wirkungen von Musikunterricht auf außermusikalische Fähigkeiten. Erstens besteht eine geringe, aber statistisch signifikante positive Korrelation zwischen der Teilnahme am Musikunterricht und der Intelligenz sowie den schulischen bzw. akademischen Fähigkeiten. Allerdings weist Schellenberg in diesem Zusammenhang nachdrücklich darauf hin, dass das Bestehen dieser Korrelation noch nicht hinreichend ist, um damit die Behauptung zu stützen, Musikunterricht sei die *Ursache* für höhere Intelligenz sowie für bessere schulische und akademische Leistungen. Schließlich könnte auch die gerade entgegengesetzte Hypothese zutreffen, Personen würden am Musikunterricht teilnehmen, *weil* sie eine höhere Intelligenz und bessere schulische bzw. akademische Leistungen aufweisen und ihnen das Musizieren und Notenlesen daher leicht fällt. Zweitens weist Schellenberg darauf hin, dass sich die oben genannte positive Korrelation *auf alle kognitiven Fähigkeiten gleichermaßen* bezieht, die mit allgemeinen Intelligenztests geprüft werden. Dies spricht also gegen die weit verbreitete Vermutung, Musikunterricht würde sich nur auf einige wenige kognitive Fähigkeiten wie zum Beispiel sprachliche oder mathematische Kompetenzen besonders positiv auswirken. Drittens spricht nichts dafür, dass sich Musikunterricht positiv auf soziale Kompetenzen oder auf die emotionale Intelligenz auswirkt. In der experimentellen Studie von Schellenberg zeigte sich sogar, dass die Versuchspersonen, die in einer Kontrollgruppe an einem Theaterkurs teilnahmen, anschließend deutlich bessere soziale Kompetenzen aufwiesen als die Versuchsteilnehmer in den beiden Musikgruppen (Schellenberg 2004). Dieses Ergebnis wird durch eine weitere Untersuchung von Schellenberg bestätigt (Schellenberg 2006b). Abschließend wird ausführlich be-

gründet, warum sich die verfügbaren empirischen Resultate zum Zusammenhang zwischen Musikunterricht und Intelligenz am besten damit erklären lassen, dass Kinder und Jugendliche mit hohem IQ mit größerer Wahrscheinlichkeit Musikunterricht nehmen als Kinder und Jugendliche mit geringerem IQ. Die Kausalität verläuft also von der Intelligenz zum Musikunterricht – und nicht umgekehrt.

Der Aufsatz von *Elsbeth Stern* befasst sich mit der Tatsache, dass die menschliche Kognition ganz wesentlich bereichsspezifisch angelegt ist. Das heißt, Kenntnisse und Fähigkeiten werden zunächst nur in dem Inhaltsbereich, in dem sie erworben wurden, angewendet. Hingegen findet ein spontaner Transfer des Gelernten auf andere Inhaltsbereiche ausgesprochen selten statt. Zwar ist es möglich, dass Kenntnisse und Fähigkeiten, nachdem sie über längere Zeiträume eingeübt wurden und sich konsolidiert haben, schließlich auch auf neue Bereiche angewendet werden. Aber es ist nicht realistisch, solche Transfereffekte unmittelbar nach Abschluss der Lernphase zu erwarten, in der sie erworben wurden. Dies betrifft neben Lernstrategien auch das Selbstkonzept und die Lernmotivation. Wer also zum Beispiel im Rahmen des Musikunterrichts ein gutes *musikalisches* Fähigkeitsselbstkonzept aufbaut und eine gute *musikspezifische* Lernmotivation entwickelt, der erwirbt damit noch nicht automatisch auch ein gutes allgemeines schulisches Fähigkeitsselbstkonzept oder eine gute allgemeine schulische Lernmotivation. Wer gern musiziert und sich beispielsweise für einen guten Gitarrenspieler hält, der löst damit noch nicht gern Algebraaufgaben und hält sich für jemanden, der gut rechnen kann. Die Lehr- und Lernforschung der letzten Jahre hat nämlich gezeigt, dass gerade das Selbstkonzept und die Lernmotivation ausgesprochen bereichsspezifisch angelegt sind. Dies muss unbedingt berücksichtigt werden, um keine unrealistischen Erwartungen in den Musikunterricht zu setzen.

Im Mittelpunkt des Aufsatzes von *Oliver Vitouch, Beatrix Bischof und Marina Wieser* steht die Frage, ob musikalische Betätigung, wenn sie schon nicht zu einem *kognitiven Transfer* führt, so doch zumindest einen *konativen Transfer* von der Art mit sich führt, dass sich durch langfristiges und intensives Musizieren ganz allgemein zum Beispiel die Herangehensweisen an neue Aufgaben oder der Umgang mit temporären Rückschlägen ändern. Unter kognitivem Transfer wird die Übertragung von Wissen und Problemlösungskompetenzen von dem Inhaltsbereich, in dem sie erlernt wurden, auf andere Bereiche verstanden. Hingegen beschreibt das Konzept des konativen Transfers solche Kompetenzen, die die Fähigkeit zur Selbststeuerung sowie zur Selbstkontrolle wie zum Beispiel die Steuerung der Lernmotivation oder die Organisation des eigenen Lernens betreffen. Da intensives und diszipliniertes Üben über lange Zeiträume die Voraussetzung für musikalische Betätigung ist, ist die Vermutung plausibel, Musizieren würde einen solchen konativen Transfer mit sich führen. Allerdings konnte diese Hypothese in der experimentellen Studie von Beatrix Bischof (Bischof 2008) nicht bestätigt werden, denn es zeigten sich zwischen den Schülerinnen und Schülern, die Musikunterricht erhalten hatten, und den Personen aus den beiden Kontrollgruppen *keine* statistisch signifikanten Unterschiede in Bezug auf die aufgeführten Selbststeuerungs- und Selbstkontrollkompetenzen. Die Musikschüler haben in dieser experimentellen Studie also nicht rascher und effizienter gelernt als die Versuchsteilnehmer in den Kontrollgruppen. Es bleibt

daher eine offene Frage, ob sich solche konativen Transfereffekte in zukünftigen Untersuchungen mit anderen Interventionen und Messinstrumenten nachweisen lassen.

Der Aufsatz von *Sina Wehrum, Franziska Degé, Gudrun Schwarzer* und *Rudolf Stark* präsentiert die Ergebnisse von zwei Studien zu den Wirkungen von Musikunterricht auf die Leistungsmotivation und das Fähigkeitsselbstkonzept sowie zu den emotionalen Effekten des Musikhörens. Im Rahmen eines Gruppenvergleichs mit 40 Siebtklässlern eines hessischen Gymnasiums zeigte sich, dass die 20 Jugendlichen mit Musikunterricht signifikant weniger Vermeidungs-Leistungsziele zum Ausdruck brachten und weniger bestrebt waren als die 20 Schülerinnen und Schüler ohne Musikunterricht, geringe Fähigkeiten zu verbergen. Dies könnte bedeuten, dass musizierende Jugendliche weniger bestrebt sind, geringe Fähigkeiten zu verbergen, weil sie im Laufe ihres Musikunterrichts die Ineffizienz dieses Verhaltens eingesehen haben. Außerdem zeigte sich, dass die musizierenden Jugendlichen ein positiveres Fähigkeitsselbstkonzept besaßen und sich mehr zutrauten. Auch dies kann möglicherweise eine Folge des Musikunterrichts sein. Allerdings ist zu beachten, dass es sich bei dieser Untersuchung um einen Gruppenvergleich handelt, der für sich genommen noch nicht hinreichend ist, um eine kausale Interpretation zu rechtfertigen. Es ist also mit diesen Ergebnissen durchaus auch vereinbar, dass die eine Gruppe von Siebtklässlern den Musikunterricht gewählt hat, *weil* sie weniger Vermeidungs-Leistungsziele und ein positiveres Fähigkeitsselbstkonzept aufweisen. Die Autoren weisen zudem zu Recht darauf hin, dass es noch völlig offen ist, wie sich zum Beispiel das positivere Fähigkeitsselbstkonzept auf die schulischen Leistungen auswirkt. Bei der zweiten Untersuchung handelt es sich um eine bildgebende Studie zum Musikerleben, um den Zusammenhang zwischen den durch Musik induzierten Emotionen und den korrespondierenden neuronalen Aktivitätsmustern weiter zu erforschen. Musik, die als angenehm empfunden wird, kann demnach das menschliche Belohnungssystem stimulieren. Allerdings ist es eine offene Forschungsfrage, auf welche Weise sich die positiven Wirkungen des Musikhörens zur Emotionsregulation einsetzen lassen. Abschließend heben die Autoren noch einmal zu Recht hervor, dass die wissenschaftliche Beschäftigung mit den Wirkungen des Musikhörens und des Musizierens noch am Anfang steht und dass die genauen Mechanismen, über die verschiedene Effekte hervorgerufen werden, noch weitgehend unerforscht sind.

## Methodische Vorüberlegungen zu den folgenden Untersuchungen

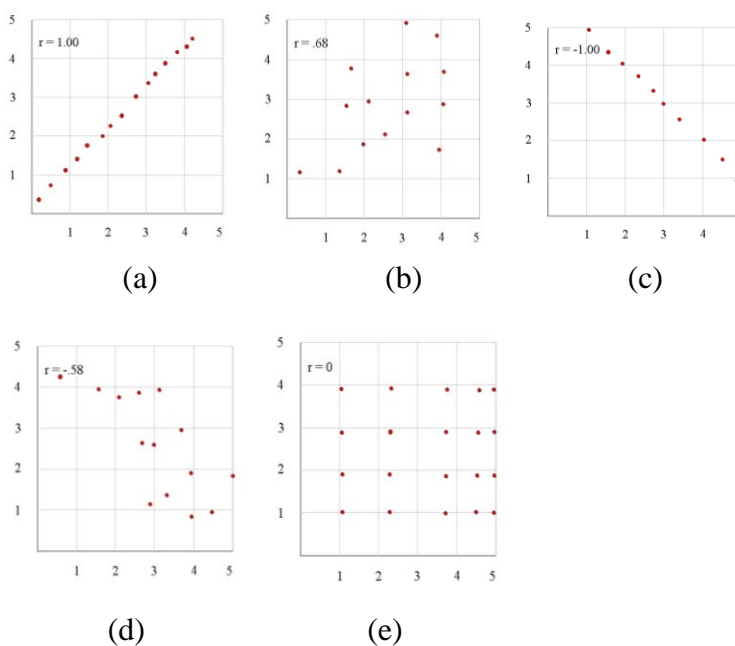
Bevor auf die verschiedenen Untersuchungen zu den potentiellen Wirkungen musikalischer Betätigung auf Lernstrategien, die Lernmotivation sowie soziale Kompetenzen im Einzelnen eingegangen wird, muss etwas über die verschiedenen Methoden der Datenerhebung gesagt werden. Dies ist erforderlich, um die Ergebnisse dieser Studien angemessen einschätzen zu können. Im Folgenden werden alle Untersuchungen in drei verschiedene Typen unterteilt: Korrelationsstudien, quasi-experimentelle und experimentelle Studien, die sich in methodischer Hinsicht grundsätzlich voneinander unterscheiden.

## Korrelationsstudien

Korrelationsstudien zeichnen sich dadurch aus, dass der Zusammenhang zwischen den Merkmalen und Leistungen von Personen in verschiedenen Bereichen untersucht wird. Korrelationen können positiv oder negativ sein. Sie sind positiv, wenn hohe Messwerte für das eine Merkmal mit hohen Messwerten für ein anderes Merkmal einhergehen. Hingegen sind sie negativ, wenn hohe Messwerte für das eine Merkmal mit niedrigen Messwerten für das andere Merkmal einhergehen. Die Korrelation zwischen der wöchentlichen Lesezeit und den Leistungen bei Lese-Tests ist beispielsweise positiv, weil Kinder, die viel Zeit mit Lesen zubringen, auch bei Lese-Tests gut abschneiden. Ein anschauliches Beispiel für eine negative Korrelation ist der Zusammenhang zwischen dem Body-Mass-Index und der Laufgeschwindigkeit. Je mehr Übergewicht eine Person hat, umso geringer wird ihre Laufgeschwindigkeit sein.

Die Stärke sowie die Richtung einer Korrelation werden durch den so genannten *Korrelationskoeffizienten* bestimmt. In den Diagrammen (a) und (b) sind die Merkmale 1 und 2 also positiv miteinander korreliert, denn je größer der Wert für Merkmal 1 ist, umso höher ist der Wert für Merkmal 2. Hingegen verhält es sich in den Diagrammen (c) und (d) gerade umgekehrt, denn hier sind die beiden Merkmale negativ miteinander korreliert: Je höher der Wert für Merkmal 1 ist, umso niedriger ist er für Merkmal 2. Die Stärke einer Korrelation wird durch den Zahlenwert des Korrelationskoeffizienten angegeben. Korrelationen können im Bereich zwischen 1.0 bis  $-1.0$  liegen. Je höher der Korrelationskoeffizient ist (das heißt, je näher er bei 1.0 bzw.  $-1.0$  liegt), umso stärker ist der Zusammenhang zwischen den beiden Variablen. Entsprechend gilt, dass der Zusammenhang umso schwächer ist, je näher der Wert des Korrelationskoeffizienten bei 0 liegt. Die beiden Korrelationen, die in (a) und (c) dargestellt sind, sind also beide hoch (1.00 bzw.  $-1.00$ ), obwohl ihre Richtungen einander entgegengesetzt sind. Für beide Korrelationen gilt, dass sich der Wert für das eine Merkmal voraussagen lässt, wenn man den Wert des anderen Merkmals kennt. Die in (b) und (d) dargestellten Korrelationen sind zwar schwächer, eignen sich aber immer noch, um ausgehend von der Kenntnis der einen Variablen die Werte für die andere Variable einigermaßen genau vorherzusagen. Wenn man zum Beispiel im Fall der in (d) abgebildeten Korrelation weiß, dass der Wert für Merkmal 1 recht hoch ist, dann lässt sich vorhersagen, dass der entsprechende Wert für Merkmal 2 recht niedrig sein wird. Der Wert des Korrelationskoeffizienten in (e) hingegen ist 0. In diesem Fall ist es also nicht möglich, den Wert des einen Merkmals auf der Grundlage der Kenntnis des Wertes des anderen Merkmals vorherzusagen.

Abbildung 1: Darstellung von fünf verschiedenen Korrelationskoeffizienten (abgekürzt mit  $r$ ). An den Achsen sind die Ausprägungen der Merkmale dargestellt und jeder Punkt kann als eine Person verstanden werden, von der man zwei Merkmale erfasst hat. So könnte an der Längsachse die Durchschnittsnote der Deutscharbeiten und an der Hochachse die Durchschnittsnote der Mathematikarbeiten jeweils eines Schülers abgetragen sein. Wenn die Korrelation  $r=1$  betrüge, wie in (a) dargestellt, dann hätte jede der 15 Personen dieselbe Durchschnittsnote in den Deutscharbeiten wie in den Mathematikarbeiten. Es könnten auch die Durchschnittsnote eines Schülers im selben Fach zu verschiedenen Schuljahren dargestellt sein. Realistisch wäre ein Zusammenhang, wie er in Abbildung (b) dargestellt ist.



Wenn zwei Merkmale hoch miteinander korrelieren, neigt man manchmal vorzeitig dazu, eine *Ursache-Wirkungs-Beziehung* anzunehmen, das heißt, davon auszugehen, dass ein Merkmal das andere verursacht. Dieser Schluss ist aber aus zwei Gründen nicht gerechtfertigt. Der erste Grund hat mit der *Richtung der Kausalität* zu tun. Korrelationen können grundsätzlich nicht Auskunft darüber geben, welche von zwei Variablen die Ursache und welche die Wirkung ist. In dem oben dargestellten Beispiel der Korrelation zwischen der wöchentlich zum Lesen aufgewendeten Zeit und den Leistungen in Lese-Tests ist es zwar möglich, dass häufiges Lesen die Ursache für gute Leistungen in Lese-Tests ist. Es ist aber ebenso denkbar, dass die kausale Relation gerade andersherum ausgerichtet ist: Bessere Lesefähigkeiten könnten durchaus die Ursache dafür sein, dass Kinder mehr Zeit mit Lesen verbringen, denn es fällt ihnen leichter und macht ihnen mehr Spaß. Der zweite Grund dafür, warum Korrelation nicht Kausalität impliziert, liegt in dem *Problem der dritten Variablen*: Es ist grundsätzlich möglich, dass die Korrelation zwischen zwei Merkmalen die Wirkung eines dritten Merk-

mals ist, welches diese Korrelation verursacht. Bezogen auf das obige Beispiel bedeutet dies, dass die gemeinsame Ursache für ein hohes Lesepensum sowie für gute Leistungen bei Lese-Test darin besteht, dass die betreffende Person in einem intellektuell stimulierenden familiären Umfeld aufwächst. Aus diesen beiden Gründen ist das Vorliegen einer starken Korrelation nicht hinreichend, um auf das Vorliegen einer kausalen Beziehung zu schließen.

In Korrelationsstudien geht es in erster Linie darum, in welcher Beziehung bestimmte Fähigkeiten wie zum Beispiel musikalische Begabung und das Verfügen über geeignete Lern- und Übungsstrategien zueinander stehen. Wenn diese beiden positiv miteinander korrelieren, dann ist dies zwar mit der Annahme verträglich, dass musikalisches Training positive Wirkungen in Bezug auf Lern- und Übungsstrategien hervorbringt. Aber grundsätzlich verhält es sich aus den oben genannten Gründen so, dass Korrelationsstudien gegenüber solchen kausalen Hypothesen prinzipiell unterbestimmt sind. Denn eine solche Korrelation wäre ebenfalls damit vereinbar, dass (a) das Verfügen über geeignete Lern- und Übungsstrategien sich positiv auf musikalische Fähigkeiten auswirkt oder dass (b) den musikalischen Leistungen und dem Verfügen über geeignete Lern- und Übungsstrategien ein dritter Faktor wie beispielsweise eine höhere allgemeine Intelligenz zugrunde liegt. Korrelationsstudien sind daher für sich genommen nicht ausreichend, um Belege für die kausale Hypothese zu liefern, dass sich musikalische Betätigung zum Beispiel auf Lernstrategien, Lernmotivation oder soziale Kompetenzen positiv auswirkt.

Aus diesem Grund ist es bei Korrelationsstudien entscheidend, konfundierende Faktoren wie den sozioökonomischen Status der Versuchspersonen bzw. ihrer Eltern zu beachten, um nicht durch vorschnelle Schlüsse zu ungerechtfertigten Folgerungen zu gelangen. Beispielsweise kommen Kinder, die Musikunterricht erhalten, im Allgemeinen aus Familien, deren Ausbildung und Einkommen deutlich über dem Durchschnitt liegt (siehe z. B. Curtis, 2004). Außerdem sind die Ausbildung und das Einkommen der Eltern positiv mit den kognitiven Leistungen sowie mit dem Intelligenzquotienten ihrer Kinder assoziiert (Ceci & Williams, 1997). Es überrascht daher nicht, dass sich in der Korrelationsstudie von Schellenberg (2006b) herausstellte, dass die Ausbildung der Eltern ein besserer Prädiktor für die Intelligenz der Kinder ist als die Dauer ihres Musikunterrichts!

Diese Beziehungen erschweren es, aus positiven Korrelationen zwischen musikalischer Begabung, der Dauer des Musikunterrichts und der Intelligenz die richtigen Schlüsse über die Ursachen höherer kognitiver Leistungen zu ziehen. Denn es ist nicht unwahrscheinlich, dass für diese Korrelationen letztlich sozioökonomische Faktoren wie die Ausbildung und das Einkommen der Eltern verantwortlich sind. Selbst wenn es gelingt, solche konfundierenden Faktoren zu berücksichtigen, kann zum Beispiel daraus, dass die Dauer des Musikunterrichts und die Intelligenz positiv miteinander korrelieren, nicht darauf geschlossen werden, dass der Musikunterricht die Ursache für den Anstieg der Intelligenz ist. Denn es ist ebenso gut möglich, dass die Kausalität gerade entgegengesetzt gerichtet ist, so dass Kinder mit höherer Intelligenz mit größerer Wahrscheinlichkeit Musikunterricht wählen als Kinder mit niedrigerem IQ. Genau dies ist nämlich laut Schellenberg die beste Erklärung für alle derzeit verfügbaren Daten. (Siehe dazu den Beitrag von Schellenberg in diesem Band.)

Und auch das Ergebnis, dass musikalische Begabung und allgemeine Intelligenz positiv miteinander korrelieren, ist kein eindeutiger Beleg dafür, dass Musikunterricht die Intelligenzentwicklung befördert. Denn dieses Ergebnis lässt sich auch damit erklären, dass intelligente Kinder eben in vielen Bereichen gute Leistungen zeigen.

### **Gruppenvergleiche in experimentellen und quasi-experimentellen Interventionsstudien**

In Korrelationsstudien betrachtet man zwei Variablen, die beide quantifizierbar sind, wie beispielsweise die Anzahl der Musikstunden und der Intelligenzquotient (IQ). Möchte man qualitative Merkmale miteinander vergleichen, zum Beispiel indem man der Frage nachgehen will, ob Klavier- oder Geigenunterricht sich stärker auf die Intelligenzentwicklung oder auf den Erwerb von Lernstrategien auswirken, kann man keine Korrelationsstudien durchführen, sondern man muss Gruppenvergleiche vornehmen. In solchen Studien werden also die Durchschnittswerte (Mittelwerte) von Gruppen von Personen miteinander verglichen, die unterschiedlichen Lernerfahrungen (Interventionen) ausgesetzt waren. In einem solchen Design hat man eine unabhängige Variable (zum Beispiel die Lernerfahrung), deren Auswirkungen auf die so genannte abhängige Variable (zum Beispiel den Intelligenzquotienten oder das Verfügen über Lernstrategien) untersucht wird. Für die unabhängige Variable legt der Wissenschaftler fest, welche Bedingungen untersucht werden, also welche Gruppen gebildet werden. Die abhängige Variable muss ein quantifizierbares Merkmal sein, für das Gruppenmittelwerte gebildet werden können. Im einfachsten Fall würde man den durchschnittlichen Intelligenzquotienten einer Gruppe von Kindern, die Musikunterricht hatte, mit dem durchschnittlichen Intelligenzquotienten einer Gruppe von Kindern vergleichen, die Sportunterricht hatte. Entsprechend würde man die Anzahl geeigneter Lernstrategien einer Gruppe von Schülerinnen und Schülern, die am Musikunterricht teilgenommen haben, mit der Anzahl von Lernstrategien von Kindern vergleichen, die zum Beispiel die gleiche Zeit mit zusätzlichem Technikunterricht verbracht haben. Man könnte sich auch ein Vier-Gruppen Design vorstellen, bei dem verschiedene Arten von Unterricht verglichen werden: Klavier-, Geigen-, Gesangs- und Sportunterricht.

Die entscheidende Frage bei Gruppenvergleichen ist: Wann sind Unterschiede im Mittelwert zwischen den Gruppen als bedeutsam anzusehen? Was sagt ein Ergebnis aus, dem zufolge der durchschnittliche IQ von Kindern mit Geigenunterricht bei 111 und von Kindern mit Klavierunterricht bei 115 liegt? Mit solchen Fragen setzt sich die Statistik auseinander, und es wurden Rechenverfahren und Richtlinien erarbeitet, die Forscher anwenden müssen, wenn ihre Arbeiten in guten wissenschaftlichen Zeitschriften veröffentlicht werden sollen.

Zunächst stellt sich die Frage nach der so genannten Signifikanz von Mittelwertsunterschieden. Sind die Unterschiede in der abhängigen Variablen wirklich auf den Einfluss der unabhängigen Variablen zurückzuführen, oder sind sie ein Produkt des Zufalls? Um es vorwegzunehmen: Mit endgültiger Gewissheit kann man diese Frage nicht beantworten, sondern man kann Wahrscheinlichkeiten angeben, mit denen man von substantziellen Unterschieden ausgehen

kann. Ist eine Münze gezinkt, wenn bei zehn Würfeln achtmal „Zahl“ und zweimal „Wappen“ auftritt? Der statistische Erwartungswert ist in diesem Fall das Verhältnis 5:5, aber natürlich ist stets mit Abweichungen zu rechnen. Es gilt das Gesetz der großen Zahl: Je mehr Beobachtungen vorgenommen werden, desto stärker entspricht der beobachtete Wert dem statistischen Erwartungswert. Nach zehn Würfeln lässt sich noch nicht sagen, ob bei einer Verteilung von 8:2 die Münze gezinkt ist. Aber wenn bei 100 Würfeln eine Verteilung von 80:20 auftritt, dann ist die Wahrscheinlichkeit, dass es sich um eine reguläre Münze handelt, nur noch sehr gering. Das Gesetz der großen Zahl gilt auch bei Gruppenvergleichen: Wenn beispielsweise in jeder Lerngruppe nur 5 Kinder sind, kann man nicht von einem statistisch bedeutsamen Unterschied ausgehen, wenn in einer Gruppe ein IQ von 111 und in der anderen ein IQ von 115 gefunden wurde. Wenn hingegen in jeder Gruppe 50 Kinder sind, dann ist ein statistisch bedeutsamer Unterschied sehr viel wahrscheinlicher.

Neben der Zahl der untersuchten Personen geht die Heterogenität innerhalb der Gruppen bezüglich der abhängigen Variablen in die Signifikanzprüfung ein. Die Heterogenität der Maße innerhalb einer Gruppe kann man exakt berechnen. In der Statistik wird dieser Kennwert als Varianz bezeichnet. Je größer die Varianz innerhalb der jeweiligen Gruppe ist, umso geringer ist die Chance, dass der Unterschied zwischen den Gruppen signifikant wird. In unserem Beispiel bedeutet dies: Wenn in der Gruppe, die einen durchschnittlichen IQ von 111 erreicht, die Werte zwischen 95 und 130 gleichmäßig variieren, wird sich der Mittelwert mit einer geringeren Wahrscheinlichkeit vom Mittelwert der Gruppe unterscheiden, die einen Wert von 115 erreicht, als wenn die Werte zwischen 105 und 120 liegen.

Es gibt Computerprogramme, die aus den Kennwerten Gruppengröße, Mittelwert und Varianz exakt errechnen, mit welcher Wahrscheinlichkeit gefundene Mittelwertsunterschiede zwischen Gruppen auf den Zufall zurückgeführt werden können. Es wurde die Konvention getroffen, dass die Wahrscheinlichkeit unter 5% liegen muss, wenn ein Ergebnis wissenschaftlich ernst genommen werden soll, also Eingang in eine gute Zeitschrift findet. Man spricht davon, dass das Ergebnis signifikant ist. Liegt die Wahrscheinlichkeit unter 1%, spricht man von „hoch signifikant“. Je größer die Varianz innerhalb der Gruppen ist, umso mehr Versuchspersonen braucht man, damit die Unterschiede zwischen den Gruppen signifikant werden. Die mathematische Grundidee der Signifikanzprüfung von Gruppenunterschieden ist, dass die Unterschiede zwischen den Gruppen in das Verhältnis gesetzt werden zu den Unterschieden innerhalb der Gruppen. Je größer die Unterschiede zwischen den Gruppen sind und je kleiner die Unterschiede innerhalb der Gruppen sind, umso größer ist die Chance, dass das Ergebnis signifikant wird, also vom zufälligen Zustandekommen abgegrenzt werden kann.

Insbesondere wenn man sich für die Effekte von Interventionen interessiert, ist nicht allein die Frage entscheidend, ob ein Unterschied zwischen Gruppen die Signifikanzgrenze erreicht. Wenn die Gruppen nur groß genug sind, wird man vielleicht finden, dass Geigenspieler einen IQ von 115 und Klavierspieler einen IQ von 116 haben und dass dieser Unterschied von einem IQ-Punkt signifikant ist. Aber welche Bedeutung kommt einem solchen Ergebnis zu? Deshalb stellt sich im Anschluss an die Frage, ob ein Unterschied signifi-

kant ist, die weitere Frage, wie groß der Unterschied ist. Dieser Wert lässt sich ebenfalls statistisch exakt ermitteln und wird als Effektstärke bezeichnet. Auch hier wird die Differenz der Gruppenmittelwerte in das Verhältnis gesetzt zu den Unterschieden, die sich innerhalb der Gruppen ergeben. Es gilt: Je größer die Unterschiede zwischen den Gruppen sind und je kleiner die Unterschiede innerhalb der Gruppen sind, umso größer ist die Effektstärke. Wie der Korrelationskoeffizient ist auch die Effektstärke ein standardisiertes Maß. Sie fängt bei Null an und ist im Gegensatz zum Korrelationskoeffizienten zwar prinzipiell nach oben offen, de facto ist aber eine Effektstärke von 1 schon als sehr groß zu betrachten. Eine Effektstärke von 1 heißt, (etwas vereinfacht gesprochen) dass die Unterschiede zwischen den Gruppen so groß sind, wie die Unterschiede innerhalb der Gruppen. In der Interventionsforschung hat man sich darauf geeinigt, Effektstärken ab .30 als bedeutsam zu betrachten und Effektstärken ab .60 als groß. Wenn man Auswirkungen von Lernerfahrungen wie zum Beispiel Musikunterricht auf den IQ untersuchen möchte, kann man realistischerweise keine Effektstärken erwarten, die merklich größer als .30 sind, weil der IQ zwischen den Menschen stark variiert.

Quasi-experimentelle und experimentelle Studien unterscheiden sich hinsichtlich der Art und Weise, wie die Zuordnung der Versuchspersonen zu den Versuchs- und Kontrollgruppen geschieht. Während quasi-experimentelle Studien auf bereits bestehende Gruppen zurückgreifen, geschieht die Zuordnung zu den Versuchs- und Kontrollgruppen bei den experimentellen Untersuchungen nach dem Zufallsprinzip. Quasi-experimentelle Studien sind aus diesem Grund besonders anfällig für so genannte „Selektionseffekte“: Vergleicht man in einer quasi-experimentellen Studie beispielsweise die kognitiven Leistungen von Personen, die Musikunterricht erhalten haben, mit den kognitiven Leistungen anderer Personen, die nicht am Musikunterricht teilgenommen haben, dann kann es sein, dass die Personen mit Musikunterricht von vorneherein bessere Bedingungen zur Entwicklung ihrer kognitiven Fähigkeiten hatten, weil sie (a) aus stärker bildungsorientierten Elternhäusern stammen oder (b) den Musikunterricht aufgrund ihrer besonderen Begabung und Intelligenz selber gewählt haben.

Gleichermaßen sind Selektionseffekte in Bezug auf Lernstrategien sowie in Bezug auf motivationale Kompetenzen denkbar: Führt man eine quasi-experimentelle Studie zu Lernstrategien oder zu der Fähigkeit durch, sich selbst zum Üben zu motivieren, und vergleicht Personen, die Musikunterricht erhalten haben, mit Personen, die sich nicht musikalisch betätigt haben, dann ist es durchaus möglich, dass sich Unterschiede in Bezug auf die Lernstrategien oder die motivationalen Kompetenzen folgendermaßen erklären lassen:

- (1) Die Personen mit Musikunterricht hatten von vorneherein günstigere Entwicklungsbedingungen und verfügen aus diesem Grund auch über mehr geeignete Lernstrategien bzw. über bessere motivationale Kompetenzen.
- (2) Die Personen haben den Musikunterricht gewählt und bleiben dabei, weil ihnen das Musizieren aufgrund ihrer geeigneten Lernstrategien bzw. aufgrund ihrer motivationalen Kompetenzen leicht fällt und ihnen durch ihre Lernerfolge Kompetenzerlebnisse und damit positive Verstärkung verschafft.

Aus diesem Grund können quasi-experimentelle Studien keine eindeutigen Belege für kausale Hypothesen zu den kognitiven Effekten musikalischer Betätigung liefern. Sie sind nämlich ebenso wie Korrelationsstudien in Bezug auf die Richtung der kausalen Beziehungen *unterbestimmt*.

Um solche konfundierenden Faktoren auszuschließen, muss daher bei experimentellen Untersuchungen besonders darauf geachtet werden, dass die Versuchs- und Kontrollgruppen mit Hinsicht auf die kognitiven Fähigkeiten und den sozioökonomischen Status der Versuchspersonen in gleicher Weise zusammengesetzt sind. Ein weiterer wichtiger Punkt, der bei quasi-experimentellen und experimentellen Studien gleichermaßen zu beachten ist, betrifft die Frage, ob die Personen in der Kontrollgruppe ebenso wie die Personen in der Versuchsgruppe in einem vergleichbaren zeitlichen Umfang zusätzlichen Unterricht in einem anderen Inhaltsgebiet erhalten haben. Da sich nämlich die Dauer schulischen Unterrichts grundsätzlich positiv auf die kognitiven Leistungen von Kindern auswirkt (dies wird in der Psychologie auch als „schooling effect“ bezeichnet), ist es möglich, dass positive kognitive Effekte gar nicht für den Musikunterricht spezifisch sind, sondern auch durch zusätzlichen Unterricht in anderen Inhaltsgebieten hervorgerufen werden. Außerdem ist es erforderlich, mithilfe einer so genannten „baseline“-Gruppe, die kein zusätzliches Training erhält, zu überprüfen, ob die bei der Versuchsgruppe gemessenen kognitiven Effekte auch ohne weitere Trainingsmaßnahmen – zum Beispiel aufgrund der allgemeinen kognitiven Entwicklung im Kindesalter – aufgetreten wären.

Die einzige experimentelle Untersuchung, die bislang diese methodischen Anforderungen erfüllt, ist die Untersuchung von Schellenberg (2004) zur Wirkung von Musikunterricht auf die allgemeine Intelligenz. Um zu einer differenzierten Einsicht darüber zu kommen, welche Art von Musikunterricht sich positiv auf den Intelligenzquotienten auswirkt, umfasst diese Studie zwei Versuchsgruppen mit Klavier- bzw. Gesangsunterricht. Zudem gibt es zwei Kontrollgruppen, von denen die eine Gruppe Theaterunterricht und die andere Gruppe keinen zusätzlichen Unterricht erhielt. Die Funktion der Theatergruppe besteht darin, Aufschluss darüber zu geben, ob die bei den Versuchsgruppen gemessenen Leistungsverbesserungen für Musikunterricht spezifisch sind oder ob ganz generell zusätzlicher Unterricht auch in anderen Inhaltsbereichen zu den gleichen Leistungszunahmen führt. Anhand der baseline-Gruppe ohne zusätzlichen Unterricht lässt sich überprüfen, ob die Zunahme beim IQ auch ohne Unterricht allein aufgrund der allgemeinen kognitiven Entwicklung eingetreten wäre.

Die überwiegende Mehrheit der im Folgenden dargestellten Studien erfüllt hingegen diese methodischen Anforderungen nicht, so dass sie alternative Erklärungen zum Zustandekommen der potentiellen Wirkungen auf Lernstrategien, die Lernmotivation sowie soziale Kompetenzen nicht ausschließen können. Dies ist sicherlich ein wichtiger Grund dafür, warum viele dieser Untersuchungen auch nicht in angesehenen internationalen Zeitschriften mit anonymer „peer review“-System, sondern in eher unbekannteren und nicht sonderlich hochrangigen Zeitschriften veröffentlicht wurden. Eine sehr klare und mit vielen hilfreichen Beispielen illustrierte Übersicht über wichtige methodische Probleme dieser Studien findet sich auch in dem Aufsatz von Spychiger (2001a).

Wenn es darum geht, die Ergebnisse der folgenden Studien zu den potentiellen Wirkungen musikalischer Betätigung auf Lernstrategien, Lernmotivation und soziale Kompetenzen zu beurteilen, sollte man sich also stets die folgenden sieben Fragen vergegenwärtigen:

- (1) Lassen sich signifikante positive Effekte musikalischer Betätigung auf andere Leistungen nachweisen? Sind beispielsweise die Gruppen der untersuchten Personen überhaupt groß genug um ausschließen zu können, dass es sich bei den gemessenen Effekten um Zufallsergebnisse handelt? Und in welchem Größenbereich liegen die Effektstärken?
- (2) Sind die Ergebnisse einer Untersuchung tatsächlich eindeutig in Bezug auf die Richtung der Kausalität? Oder lässt die betreffende Studie offen, ob es auch andersherum sein könnte? Sind die Daten zum Beispiel mit der Interpretation verträglich, dass die untersuchten Personen Musikunterricht gewählt haben, *weil* sie über gute Lernstrategien bzw. über eine hohe Lernmotivation verfügen?
- (3) Sind diese Effekte tatsächlich für musikalische Betätigung *spezifisch*, oder lässt die betreffende Untersuchung die Möglichkeit zu, dass diese Effekte auch durch Unterricht in anderen Inhaltsbereichen hervorgerufen werden? Ist es zum Beispiel nahe liegend anzunehmen, dass sich bestimmte Lernstrategien, die für schulisches Lernen relevant sind, auch durch zusätzlichen Unterricht in naturwissenschaftlichen Fächern fördern lassen?
- (4) Sind diese Wirkungen größer als – oder doch mindestens so groß wie – die Effekte, die durch ein anderes Training der betreffenden Fähigkeit erzielt werden? Wie verhalten sich Aufwand und Leistungssteigerung zueinander, wenn zum Beispiel die soziale Fähigkeit zur Kooperation sowohl durch gemeinsames Musizieren als auch durch das gemeinsame Planen und Durchführen von Experimenten im Physik- oder Chemieunterricht gefördert werden?
- (5) Wie dauerhaft sind die untersuchten Effekte? Gibt die betreffende Studie Aufschluss darüber, ob die Versuchspersonen langfristig höhere Leistungen zeigen?
- (6) Gibt es tatsächlich einen *Transfer* von dem Inhaltsbereich, in dem die Kenntnisse und Fähigkeiten erworben wurden, zu anderen Bereichen? Angenommen, es konnte gezeigt werden, dass sich musikalische Betätigung langfristig positiv auf die Lern- und Leistungsmotivation auswirkt: Kann diese Studie darüber hinaus zeigen, dass sich dies nicht nur auf die *musikalische*, sondern ebenfalls auf die *schulische* Lern- und Leistungsmotivation auswirkt?
- (7) Wie wird das Auftreten dieser Effekte im Rahmen psychologischer und/oder neurowissenschaftlicher Theorien erklärt? Stellt die Untersuchung Konstrukte und Modelle bereit, um die untersuchten Wirkungen überzeugend vorherzusagen und zu erklären? Oder entsteht der Eindruck, dass weitgehend theoriefrei und ohne gehaltvolle Hypothese herumexperimentiert wurde?



# 1 Die Wirkungen musikalischer Betätigung auf den Erwerb schulrelevanter Lernstrategien

## Einleitung

In diesem Kapitel geht es um die Frage, ob sich durch aktives Musizieren der Erwerb von Lernstrategien effizient und nachhaltig fördern lässt. Da im Mittelpunkt dieses Forschungsberichts die Förderung des schulischen Lernens sowie die Verbesserung schulischer Lernbedingungen stehen, sind dabei natürlich solche Lernstrategien von besonderem Interesse, welche die *schulische Lernfähigkeit* fördern. Es ist wichtig, diesen Punkt zu beachten, denn Vieles, was im Zusammenhang mit musikalischen Aktivitäten unter der Bezeichnung „Lernstrategie“ diskutiert wird, steht zum schulischen Lernen in keinerlei Beziehung. So haben zum Beispiel die Übungsstrategien professioneller Musiker mit dem schulischen Lernen nichts zu tun. Im Folgenden geht es deshalb um Lernstrategien zur Förderung der schulischen Lernfähigkeit: Gibt es theoretische Überlegungen und/oder empirische Belege, die dafür sprechen, dass aktives Musizieren effizient und nachhaltig solche Lernstrategien fördert, die zur Verbesserung der schulischen Lernfähigkeit beitragen können? Und wenn dies der Fall sein sollte, wie verhalten sich die Effekte musikalischer Betätigung zu den Wirkungen anderer Trainingsmethoden, die ebenfalls die Förderung schulrelevanter Lernstrategien zum Ziel haben? Gibt es vergleichende Studien zu verschiedenen Trainingsmethoden, die über diesen Punkt Auskunft geben?

Im ersten Teil dieses Kapitels wird zunächst ein Überblick über bereits bewährte und durch psychologische Theorien fundierte Ansätze und Methoden zur Förderung schulrelevanter Lernstrategien präsentiert. Neben der Effizienz dieser Trainings wird in diesem Zusammenhang auch die Nachhaltigkeit ihrer Wirkungen dargestellt. Außerdem wird auf die Frage eingegangen, ob sich Transfereffekte in Bezug auf andere Inhaltsbereiche nachweisen lassen, oder ob sich die Wirkungen in erster Linie auf diejenigen Inhalte beschränken, in denen die betreffenden Lernstrategien vermittelt wurden. In diesem Zusammenhang werden auch die Kompetenzen und geistigen Mechanismen thematisiert, die den verschiedenen Ansätzen und Methoden zugrunde liegen: Unter Bezug auf welche Kompetenzen wird die Wirkungsweise der verschiedenen Trainingsmethoden erklärt? Auf der Grundlage welcher Theorien lassen sich positive Wirkungen solcher Lernstrategie-Trainings prognostizieren?

Der zweite Teil dieses Kapitels befasst sich mit dem Einfluss der Selbstdisziplin auf kognitive Leistungen. Mehrere Untersuchungen sprechen nämlich dafür, dass der Selbstdisziplin neben anderen Faktoren wie Wissen und Intelligenz eine bedeutende Rolle bei der Erklärung schulischer und akademischer Leistungsunterschiede zukommt. Unter bestimmten Bedingungen ist Selbstdisziplin sogar ein besseres Konstrukt zur Vorhersage von Leistungsunterschieden als Intelligenz. Es stellt sich daher die Frage, ob sich Musikerziehung möglicherweise über die Förderung der Selbstdisziplin positiv auf die schulischen Leistungen auswirken könnte.

Im dritten Teil dieses Kapitels geht es schließlich um die spezifischen Wirkungen musikalischer Betätigung. Hier stehen vor allem die folgenden drei Fragen im Mittelpunkt: (1) Lässt sich auf der Grundlage der gegenwärtig verfügbaren Theorien vorhersagen und erklären, inwiefern sich musikalische Betätigung positiv auf Lernstrategien auswirken kann, die zur Verbesserung der schuli-

schen Lernfähigkeit beitragen? (2) Welche Wirkungen lassen sich tatsächlich durch entsprechende Untersuchungen belegen? (3) Und wie verhalten sich diese Effekte zu den Wirkungen anderer Trainings?

### 1.1 Ansätze und Methoden zur Förderung von Lernstrategien für das schulische Lernen

In den letzten 15 Jahren wurde in der psychologischen Lehr- und Lernforschung eine ganze Reihe von Trainings zur Förderung von Lernstrategien entwickelt, deren Wirksamkeit in zahlreichen Untersuchungen belegt werden konnte. Zudem haben sich einige dieser Trainings bereits im schulischen Alltag bewährt. Eine ganz wesentliche Voraussetzung für die wirksame Vermittlung von Lernstrategien besteht dabei darin, dass sie den Schülerinnen und Schülern nicht als abstrakte Regeln präsentiert werden. Stattdessen kommt es darauf an, die Vermittlung neuer Lernstrategien so in den Unterricht einzubetten, dass an konkreten Beispielen die Anwendung der betreffenden Lernstrategien immer wieder geübt wird – und zwar so lange, bis die Schülerinnen und Schüler diese Regeln so weitgehend automatisiert und internalisiert haben, dass sie diese selbstständig anwenden können. Lernstrategien sind also in einem spezifischen inhaltlichen Kontext durch Instruktion und wiederholte Übung *lernbar*, aber sie sind *nicht* losgelöst von solchen inhaltlichen Kontexten als allgemeine Regeln *direkt lehrbar*. Generelle Strategietrainings, bei denen einfach nur allgemeine Prinzipien präsentiert werden, sind aus diesem Grund weitgehend wirkungslos. Neben vielen anderen Studien wird dies zum Beispiel durch die Untersuchung von Kirsten Berthold belegt (Berthold et al. 2007). Mit dieser experimentellen Studie konnte nämlich gezeigt werden, dass Anleitungen zur Anwendung neuer Lernstrategien nur dann zur Verbesserung schulischer Leistungen führen, wenn sie mit inhaltsbezogenen Anleitungen kombiniert werden, mit denen die Schülerinnen und Schüler aufgefordert werden, sich mit konkreten inhaltlichen Fragen auseinander zu setzen.

Im Folgenden wird zwischen zwei Arten von Lernstrategien unterschieden: Bei den Lernstrategien des ersten Typs handelt es sich um solche Strategien, die die Schülerinnen und Schüler in die Lage versetzen sollen, sich eigenständig mit dem Unterrichtsstoff auseinander zu setzen, um sich den Lernstoff anzueignen und ihr Verständnis zu vertiefen. Hingegen handelt es sich bei den Lernstrategien des zweiten Typs um Anleitungen, mit denen die Schülerinnen und Schüler die Fähigkeit erwerben sollen, ihre eigenen Lernprozesse zu reflektieren und ihre Lernfortschritte selbstständig zu kontrollieren. Beiden Strategien ist natürlich gemeinsam, dass sie auf die Verbesserung der schulischen Lernfähigkeit abzielen. Aber sie bewerkstelligen dies auf unterschiedliche Weise. Während dazu im ersten Fall die Aufmerksamkeit der Lernenden auf die Lerninhalte gelenkt wird, wird sie im zweiten Fall auf die Lernprozesse und die Lernfortschritte gerichtet.

### **1.1.1 Lernstrategien zur Aneignung und Vertiefung des Lernstoffs**

#### **(A) Lesetrainings**

Neben der Vermittlung von Wissen und Kompetenzen durch die Lehrperson im Unterricht kommt natürlich dem Lesen für das schulische Lernen eine ganz entscheidende Bedeutung zu. Wer nicht lesen kann, der ist weder in der Lage, Schulbüchern Informationen zu entnehmen und Textaufgaben zu verstehen, noch könnte er im Unterricht folgen, wenn etwas an die Tafel geschrieben wird. Lesekompetenz und schulischer Lernerfolg stehen deshalb in engem Zusammenhang miteinander. Es ist daher für die schulische Lernfähigkeit zentral, genau lesen und Texten alle relevanten Informationen entnehmen zu können. Da Menschen diese Fähigkeit aber nicht von Natur aus besitzen, sondern ihre Lesefähigkeiten erst durch langjähriges Üben erwerben müssen, sind solche Lernstrategien besonders wichtig, mit denen sich das Textverstehen gezielt fördern lässt.

Wodurch zeichnet sich ein kompetenter Leser aus? Welche Kompetenzen sind für das Textverstehen besonders wichtig und müssen deshalb gefördert werden? Eine wichtige Kompetenz besteht zum Beispiel in der Fähigkeit, einen Text gezielt und durch Fragestellungen angeleitet lesen zu können. Dies setzt voraus, dass man klare Erwartungen in Bezug auf die Informationen hat, die man einem bestimmten Text entnehmen kann. Wer über diese Kompetenz nicht verfügt, der wird auch nicht in der Lage sein, wichtige und nebensächliche Informationen in einem Text voneinander zu unterscheiden. Eine weitere entscheidende Kompetenz besteht in dem Verfügen über Kontrollmechanismen, um das eigene Textverstehen zu überprüfen. Denn nur wer sein Textverstehen fortlaufend kontrolliert und prüft, ob das, was man glaubt, einem Text entnommen zu haben, auch tatsächlich im Text enthalten ist, kann Texten zuverlässig Informationen entnehmen. Ein kompetenter Leser muss außerdem wissen, wann man Texte überfliegen kann, und wann man genau lesen muss. Das heißt, man muss über verschiedene Lesestrategien verfügen, die sich je nach Anforderungssituation und Textgattung flexibel einsetzen lassen. Denn wer ausnahmslos alle Textsorten – vom Zeitungsartikel bis zum wissenschaftlichen Aufsatz – in gleicher Weise liest, der kann kaum als kompetenter Leser gelten.

Wie lassen sich nun diese geforderten Kompetenzen trainieren? Ein im schulischen Unterricht bereits bewährtes und wissenschaftlich gut fundiertes Lesetraining ist das so genannte „SQ4R-Training“, wobei diese Abkürzung für die Begriffe „Survey“, „Question“, „Read“, „Recite“, „Review“ und „Reflect“ steht, die zugleich die wesentlichen Schritte dieses Trainings charakterisieren. Die Grundidee des SQ4R-Trainings besteht darin, eingebettet in den normalen Schulunterricht mit den Schülerinnen und Schülern grundsätzliche Strategien für das Lesen von Texten einzuüben, bis sie diese selbstständig anwenden können. Im ersten Schritt (Survey) werden die Lernenden aufgefordert, einen Text zu überfliegen und sich anhand von Überschriften und Bildunterschriften zunächst ein erstes Bild davon zu machen, um welche Themen es in dem betreffenden Text geht. Der zweite Schritt (Question) hat die Funktion, auf der Grundlage dieses Überblicks genaue Fragen zu entwickeln, durch die die anschließende Lektüre angeleitet wird. Beispielsweise werden die Schülerinnen

und Schüler aufgefordert, einzelne Überschriften in Fragen umzuwandeln, um auf diese Weise zu konkreten Fragen zu gelangen, auf die sie beim Lesen Antworten erhalten wollen. Dieser Schritt ist besonders wichtig, weil die Entwicklung solcher Leitfragen die Voraussetzung für gezieltes Lesen ist. Im dritten Schritt (Read) werden die Lernenden angeleitet, den Text sorgfältig zu lesen und dabei nach Antworten auf die von ihnen formulierten Fragen zu suchen. Sie werden dabei ebenfalls instruiert, schwierigere Passagen langsamer zu lesen oder gegebenenfalls mehrmals, wenn sie beim ersten Anlauf noch nicht verstanden werden. Schritt vier (Recite) dient dazu, die dem Text entnommenen Informationen in eigenen Worten zusammenzufassen sowie eine Liste zentraler Begriffe zu erstellen. Die beiden übrigen Schritte (Review, Reflect) dienen dazu, die Schülerinnen und Schüler dazu anzuleiten, sich selber Fragen zu ihrem Textverständnis zu stellen und die neuen Informationen in Beziehung zu ihrem bereits vorhandenen Vorwissen zu setzen. In mehreren experimentellen Studien konnte die Wirksamkeit des SQ4R-Lesetrainings nachgewiesen werden (z. B. Billmeyer & Barton 1998, Fitzgerald & Graves 2005, Richardson & Morgan 1997). Dabei zeigten sich stets deutliche signifikante Unterschiede zwischen den Versuchsgruppen, die mit der SQ4R-Methode lernten, und den Kontrollgruppen, die mit anderen Lesetrainings gelernt haben.

Während die SQ4R-Methode grundlegende Lesestrategien vermittelt, dient das von Alina Koch (Koch 2001) entwickelte Lesetraining dazu, Schülerinnen und Schüler der Oberstufe sowie Studierende in die Lage zu versetzen, anspruchsvolle naturwissenschaftliche Texte zu verstehen. Texte aus dem Bereich der Naturwissenschaften stellen nämlich oft besonders hohe Anforderungen an die Lesekompetenz, weil sie sich im Unterschied zu weniger anspruchsvollen Textsorten wie Zeitungsartikeln oder populärwissenschaftlichen Aufsätzen nicht einfach überfliegen lassen, sondern das präzise Erfassen *sämtlicher* begrifflicher Bedeutungen und Schlussfolgerungen im Text erfordern. Um herauszufinden, wie sich diese Lesekompetenz, die vielen Studierenden naturwissenschaftlicher Fächer fehlt, gezielt fördern lässt, wurde von Koch die folgende experimentelle Studie durchgeführt: 62 Studierende im Alter zwischen 21 bis 28 Jahren wurden auf zwei Gruppen verteilt und erhielten über einen Zeitraum von drei Monaten regelmäßig jede Woche zweistündige Lesetrainings. Ihre Leistungen wurden vor Beginn sowie nach Abschluss der Lesetrainings durch Tests zum Textverstehen erfasst. Während die Personen in der Kontrollgruppe in dieser Zeit ein Training mit dem so genannten Koch & Eckstein-Physiktest erhielten, bekamen die Personen in der Versuchsgruppe zusätzlich zum Koch & Eckstein-Physiktest ein so genanntes *metakognitives* Training – also ein Training, bei dem die eigene Kognition bzw. das eigene Lernen zum Gegenstand der Selbstbeobachtung gemacht wird. Mit diesem Training wurden sie zur Reflexion ihrer besonderen Stärken und Schwächen sowie zur Kontrolle ihrer Lernfortschritte beim Textverstehen angeleitet.

Der Koch & Eckstein-Physiktest hat zum Ziel, das präzise Erfassen von Physiktexten zu fördern. Dazu wird den Versuchspersonen in einem ersten Schritt ein kurzer anspruchsvoller Physiktext präsentiert, den sie genau lesen müssen. Anschließend wird ihnen in einem zweiten Schritt ein weiterer kurzer Text zum gleichen Thema präsentiert, den sie zunächst selbstständig in einzelne Behauptungen aufgliedern müssen. Anschließend müssen sie in einem dritten Schritt

beurteilen, welche der folgenden drei Optionen auf die verschiedenen Behauptungen aus dem zweiten Text zutreffen:

- (1) wahr (das heißt, die Behauptung ist im ersten Text enthalten),
- (2) falsch (das heißt, die Behauptung ist nicht im ersten Text enthalten),
- (3) unbestimmt (das heißt, die Behauptung ist mit dem ersten Text verträglich, aber nicht in ihm enthalten).

Die wiederholte Durchführung dieser Übung führte dazu, dass die Versuchspersonen lernten, Texte wesentlich aufmerksamer zu lesen und auf die in ihnen enthaltenen Behauptungen genau zu achten. Im Unterschied zu den Teilnehmern in der Kontrollgruppe hatten nun die Personen aus der Versuchsgruppe zusätzlich die Aufgabe, im Rahmen eines metakognitiven Trainings Fragen zu ihrem eigenen Textverstehen sowie zu ihren Lernfortschritten zu beantworten. So mussten sie zum Beispiel Fragen zur Anzahl sowie zur Art der von ihnen korrekt identifizierten Behauptungen beantworten, um damit ihr eigenes Textverständnis einschätzen zu lernen. Außerdem hatten sie die Aufgabe zu beantworten, welche Arten von Fehlern sie gemacht hatten, um auf diese Weise die Einsicht in die Gründe für ihre spezifischen Defizite beim Textverstehen zu fördern. Zudem wurden sie aufgefordert, ihre eigenen Lernfortschritte zu reflektieren.

Beide Gruppen verzeichneten deutlich signifikante Leistungssteigerungen beim Textverständnis. Der Vergleich der Vor- und Nachtests beider Gruppen zeigte aber, dass sich das Textverständnis der Versuchsgruppe im Zuge des dreimonatigen Trainings noch wesentlich stärker verbessert hatte als bei der Kontrollgruppe. Dieses Ergebnis spricht also dafür, dass das metakognitive Training einen eigenständigen Beitrag zur Verbesserung der Lesekompetenz leistete, der über den Beitrag des Trainings mit dem Koch & Eckstein-Physiktests hinausgeht. Dieser Unterschied wird damit erklärt, dass die Personen in der Versuchsgruppe durch das metakognitive Training angeleitet wurden, ihre eigenen Stärken und Schwächen beim Textverständnis sowie ihre Lernfortschritte genau zu beobachten und damit in der Lage waren, auf die Verbesserung ihrer Lesefähigkeiten gezielt Einfluss zu nehmen.

Die dargestellten Untersuchungen zeigen also, dass sich das Textverstehen, das für die schulische Lernfähigkeit von zentraler Bedeutung ist, durch bereits bewährte und psychologisch fundierte Trainingsmethoden effizient und nachhaltig fördern lässt. Neben den Studien zur Effizienz und Nachhaltigkeit des SQ4R-Trainings ist auch die dargestellte Studie von Alina Koch ein eindeutiger Beleg für die Effizienz der gegenwärtig verfügbaren Lesetrainings (Koch 2001). Schließlich zeigten sich nach einem dreimonatigen Training mit wöchentlichen zweistündigen Sitzungen sowohl bei der Versuchsgruppe als auch bei der Kontrollgruppe deutlich signifikante Fortschritte bei der Lesekompetenz der Versuchsteilnehmer. Hinzu kommt noch ein ausgeprägter Vorsprung der Versuchsgruppe mit dem metakognitiven Training vor der Kontrollgruppe, die lediglich mit dem Koch&Eckstein-Test trainierte. Dies zeigt, dass bereits ein vergleichsweise kurzes Training geeignet ist, auch anspruchsvolle Lesekompetenzen effizient zu vermitteln.

### **(B) Anleitungen zur Bildung von Selbsterklärungen**

Ein weiterer Ansatz zur Förderung von Lernstrategien, die zur Aneignung und Vertiefung des Lernstoffs dienen, besteht darin, die Schülerinnen und Schüler zur Konstruktion von so genannten *Selbsterklärungen* anzuleiten. Bei Selbsterklärungen handelt es sich um einen Typ von Erklärungen, die man für sich selber entwickelt, um sich einen Sachverhalt verständlich zu machen. Stößt man zum Beispiel beim Lesen eines Biologiebuches auf die Feststellung, dass Wale und Delfine keine Fische, sondern Säugetiere sind, dann kann man sich dies nur erklären, wenn man sich das Prinzip vor Augen führt, dass Tiere nicht anhand ihres Lebensraumes, sondern anhand der Art und Weise ihrer Fortpflanzung klassifiziert werden. Und wird man beispielsweise in einem Physiktext mit der Behauptung konfrontiert, dass zwei Körper von unterschiedlicher Masse mit der gleichen Kraft auf einen dritten Körper einwirken, dann muss man nach einem geeigneten physikalischen Gesetz suchen, um sich dies erklären zu können. In dem vorliegenden Fall muss man sich also vergegenwärtigen, dass Kraft das Produkt von Masse und Beschleunigung ist und dass die geringere Masse des einen Körpers deshalb durch eine größere Beschleunigung kompensiert werden kann. Mit Selbsterklärungen wird also nach den zugrunde liegenden Gesetzmäßigkeiten und Prinzipien gesucht, die man erfasst haben muss, um neue Informationen verstehen und sinnvoll in das bereits bestehende Vorwissen integrieren zu können. Neben der Erinnerung an Prinzipien, die dem Lernenden bereits bekannt sind, gehört dazu natürlich auch die Ersetzung alter durch neue Prinzipien. Selbsterklärungen sind damit für die aktive Wissenskonstruktion von zentraler Bedeutung.

Selbsterklärungen spielen bei der Lektüre von Texten sowie beim Lösen von Problemen eine wichtige Rolle, denn in beiden Zusammenhängen kommt es darauf an, das Verständnis durch die Bildung von Erklärungen zu fördern und zu vertiefen. Zwischen dem Lernerfolg und der Anzahl der *spontan gebildeten* Selbsterklärungen besteht ein positiver Zusammenhang, der in der wissenschaftlichen Literatur als *Selbsterklärungs-Effekt* bezeichnet wird (Chi et al. 1989, Chi 2000): Je größer die Anzahl der spontan gebildeten Selbsterklärungen, desto größer ist auch der Lernerfolg. Die Entdeckung dieses Selbsterklärungs-Effekts hat zu einer Reihe von experimentellen Studien geführt, die sich mit der Frage befassen, ob sich schulische Leistungen verbessern lassen, indem die Schülerinnen und Schüler gezielt zur Bildung von Selbsterklärungen *aufgefordert* werden. Tatsächlich konnte in mehreren Untersuchungen gezeigt werden, dass sich Selbsterklärungen, zu denen die Lernenden aufgefordert werden, deutlich positiv auf deren Lernleistungen auswirken (z. B. Atkinson, Renkl & Merrill 2003; Berthold, Eysink & Renkl 2008; Conati & VanLehn 2000; Große & Renkl 2007, Renkl 2005; Renkl et al. 1998; Schworm & Renkl 2007).

Wie sehen solche Trainings im Einzelnen aus? Ein gutes Beispiel ist die experimentelle Studie von Michelene Chi und ihren Kollegen, in der die Leistungen von zwei Gruppen 14-jähriger Schülerinnen und Schüler miteinander verglichen wurden (Chi et al. 1994). In der Versuchsgruppe wurde den Teilnehmern ein Biologietext über den menschlichen Blutkreislauf präsentiert, und sie erhielten die Instruktion, nach jedem gelesenen Satz eine Selbsterklärung zu konstruieren und aufzuschreiben. In der Kontrollgruppe wurde den Teilneh-

mern derselbe Text präsentiert, aber sie wurden nicht ausdrücklich aufgefordert, Selbsterklärungen zu bilden. Stattdessen erhielten sie die Instruktion, den Text zweimal zu lesen, damit sie genauso viel Zeit mit dem Text zubrachten wie die Teilnehmer in der Versuchsgruppe. Bei allen Schülerinnen und Schülern wurde das Wissen über den menschlichen Blutkreislauf vor und nach dem Lesen des Textes getestet. Dabei zeigte sich, dass die Teilnehmer in der Versuchsgruppe einen deutlich größeren Wissenszuwachs vom Vor- zum Nach-Test hatten als die Teilnehmer in der Kontrollgruppe. Zudem förderten die Selbsterklärungen die Vertiefung des Verständnisses. Dies zeigte sich daran, dass Schülerinnen und Schüler mit vielen Selbsterklärungen komplexere Fragen beantworten konnten als Personen mit wenigen Selbsterklärungen. Teilnehmer mit vielen Selbsterklärungen lernten daher mehr und mit größerem Verständnis als Teilnehmer mit wenigen Selbsterklärungen.

Auch die gezielte Integration neuer Informationen in das bereits vorhandene Vorwissen lässt sich mit Selbsterklärungen effizient fördern. So wurden in einer anderen Untersuchung neun- und zehnjährige Schülerinnen und Schüler dazu aufgefordert, insbesondere solche Selbsterklärungen zu bilden, die die neuen Informationen in Beziehung zu ihrem bisherigen Vorwissen setzen (King 1994). Dabei wurden sie beispielsweise dazu angeleitet, sich zu überlegen, inwieweit Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen den neuen Aufgabenstellungen und den Aufgaben bestehen, die sie bereits bearbeitet hatten. Zudem wurde ihr Vorwissen durch die Aufgabe aktiviert, sich zu überlegen, welche Beispiele sie für das Gelernte bereits kennen. Bei diesen Versuchsteilnehmern stellten sich deutlich größere Lernerfolge ein als bei den Schülerinnen und Schülern in der Kontrollgruppe, die Selbsterklärungen bilden sollten, die vor allem darauf abzielten, Verbindungen *innerhalb* des neuen Lernstoffs herzustellen.

Während sich die dargestellten Untersuchungen vorwiegend mit dem Einsatz von Selbsterklärungen bei der Lektüre von Sachtexten befassen, wurde in anderen Studien der Frage nachgegangen, wie sich Selbsterklärungen zur Förderung von Problemlösungskompetenzen einsetzen lassen. Um im Rahmen einer kontrollierten Untersuchung herauszufinden, ob sich Selbsterklärungen tatsächlich positiv auf die Fähigkeit zum Problemlösen auswirken, wurde von Robert Siegler in einer experimentellen Studie untersucht, wie sich verschiedene Rückmeldungen und Instruktionen auf den Erwerb mathematischer Kompetenzen bei fünfjährigen Vorschulkindern auswirken (Siegler 1995). Den Kindern wurden Aufgaben gestellt, in denen es darum ging zu beurteilen, ob die Anzahl von Objekten durch verschiedene Operationen wie deren Umgruppierung oder durch das Hinzufügen bzw. Fortnehmen von Objekten verändert wurde oder erhalten blieb. Im Anschluss an die Bearbeitung dieser Aufgaben wurde den Kindern zunächst Rückmeldung darüber gegeben, ob sie die Aufgaben richtig gelöst hatten. Anschließend erhielten sie unterschiedliche Instruktionen: Die Kinder der ersten Gruppe erhielten lediglich die Rückmeldung über die Korrektheit ihrer Antworten und sonst keine weiteren Instruktionen. Die Kinder der zweiten Gruppe wurden darüber hinaus aufgefordert, ihre *eigenen* Überlegungen, die sie entweder zum richtigen oder zum falschen Ergebnis geführt hatten, zu erklären. Im Unterschied dazu erhielten die Kinder der dritten Gruppe die Instruktion zu erklären, woher *der Experimentator* die richtige Lösung kennt. Durch die Frage „Was glaubst Du, warum ich das weiß?“ wurde die

Aufmerksamkeit der Schüler darauf gelenkt, nach Erklärungen für die richtigen Überlegungen zu suchen und die Zusammenhänge korrekt darzustellen.

Es zeigte sich, dass die Kinder aus der dritten Gruppe die besten Lernerfolge erzielten. Folglich spricht auch dieses Ergebnis wieder dafür, dass Selbsterklärungen einen positiven Einfluss auf die Lernleistungen haben. Außerdem stützt es zusätzlich die Behauptung, dass die Erklärung der korrekten Überlegungen *anderer Personen* einen deutlich stärker ausgeprägten positiven Einfluss auf die Lernleistung hat als die Erklärung der *eigenen* – korrekten oder inkorrekten – Überlegungen.

Die Wahrscheinlichkeit, dass eine bestimmte Problemlösungsstrategie angewendet wird, hängt in erster Linie von zwei Faktoren ab – nämlich davon, dass der betreffenden Person die Effizienz der Strategie bewusst ist, sowie von der Unterdrückung konkurrierender Strategien. Wer zum Beispiel weiß, wie leicht es ist, häufig gebrauchte Rechenergebnisse einfach aus dem Gedächtnis abzurufen, der wird sie nicht jedes Mal umständlich von Neuem berechnen. Der beste Weg, um die Anwendung einer bestimmten Problemlösungsstrategie zu fördern, liegt deshalb darin, die betreffende Strategie zu aktivieren und gleichzeitig konkurrierende oder inkorrekte Strategien aktiv zu unterdrücken.

Um herauszufinden, ob die Konstruktion von Selbsterklärungen der korrekten sowie der inkorrekten Überlegungen *anderer Personen* ein geeigneter Weg zur Verstärkung der gewünschten Strategien sowie zur Abschwächung konkurrierender oder inkorrekt Strategien ist, wurde von Robert Siegler in einer weiteren experimentellen Studie untersucht, mit welchen Strategien Dritt- und Viertklässler Mathematikaufgaben wie die folgenden lösen (Siegler 2002):

$$(1) \quad A + B + C = \_ + C$$

$$(2) \quad A + B + C = \_ + B$$

$$(3) \quad A + B + C = \_ + D$$

Bei diesen Aufgaben geht es vor allem um das richtige Verständnis des mathematischen Gleichheitszeichens. Die überwiegende Mehrheit der Dritt- und Viertklässler konnte in Tests vor dem Training diese Aufgaben nicht korrekt lösen. Vielmehr interpretierten sie das Gleichheitszeichen als die Anweisung, die auf der linken Seite stehenden Zahlen zu addieren und das Ergebnis an der Leerstelle einzutragen. Lautete die Aufgabe beispielsweise „ $3+4+5 = \_ + 5$ “, so trugen sie an der Leerstelle die Ziffer „12“ ein. Einige verfolgten die andere, ebenfalls inkorrekte Strategie, zu diesem Ergebnis auch noch die rechts vom Gleichheitszeichen stehende Zahl zu addieren. In dem genannten Beispiel hätten sie also „17“ an der Leerstelle eingetragen.

Im Anschluss an diese Vortests erhielten die Schülerinnen und Schüler ein Training, bei dem sie auf drei verschiedene Gruppen verteilt wurden, die unterschiedliche Instruktionen erhielten. Während die Kinder in der ersten Gruppe nach der Rückmeldung über die Korrektheit ihrer Rechenergebnisse ihre *eigenen* – korrekten oder inkorrekten – Überlegungen erklären mussten, erhielten die Kinder in der zweiten und dritten Gruppe die Instruktion, die Überlegungen einer *anderen Person* zu erklären. Die Schülerinnen und Schüler in der zweiten Gruppe wurden mit der Formulierung „Was glaubst Du, warum ich das weiß?“ aufgefördert, die korrekten Überlegungen des Experimentators erklären. Hin-

gegen hatten die Kinder in der dritten Gruppe die Aufgabe, sowohl die korrekten als auch die inkorrekten Überlegungen eines anderen hypothetisch angenommenen Kindes zu erklären: *Sie sollten also erklären, warum die korrekten Überlegungen dieses Kindes korrekt sind, und warum dessen inkorrekte Überlegungen inkorrekt sind.* Die Auswahl der zu erklärenden Fehler, die diesem hypothetischen Kind zugerechnet wurden, richtete sich dabei danach, welche Fehler die Schülerinnen und Schüler im Vortest selber gemacht hatten. Nach den oben dargestellten Überlegungen zur Verstärkung von Problemlösungsstrategien war zu erwarten, dass diese zuletzt beschriebene Art der Selbsterklärung in besonders ausgeprägter Weise dazu führt, dass dadurch die richtigen Strategien aktiviert und die falschen Strategien aktiv unterdrückt werden.

Diese Erwartung wurde tatsächlich bestätigt. Nach dem Training zeigten alle Kinder bessere Leistungen, wobei der Lernerfolg bei den Schülerinnen und Schülern aus der dritten Gruppe mit 70 % korrekten Antworten deutlich größer war als bei den Kindern aus der ersten und zweiten Gruppe, die nach dem Training nur in 50 % der Fälle korrekte Lösungen präsentierten. Hinzu kommt, dass die Kinder aus der dritten Gruppe die richtigen Problemlösungsstrategien bereits früher anwenden konnten – und zwar schon beim zweiten Versuch – als die Kinder aus den beiden anderen Gruppen, die dies erst nach dem vierten Versuch konnten. Bei den Kindern aus der ersten und zweiten Gruppe konkurrierten also die inkorrekten Strategien deutlich länger mit den korrekten Strategien, weil die inkorrekten Strategien nicht durch die Selbsterklärung der Fehler, die den hypothetischen Kindern zugerechnet wurden, aktiv unterdrückt wurden.

Die dargestellten Untersuchungen stützen also die Behauptung, dass sich der Einsatz von Selbsterklärungen tatsächlich in nennenswertem Umfang positiv auf die schulische Lernfähigkeit auswirkt. Dabei ist zu beachten, dass dies insbesondere für die Selbsterklärung der korrekten und inkorrekten Überlegungen *anderer Personen* gilt. Denn bei der Selbsterklärung der *eigenen* korrekten und inkorrekten Schlussfolgerungen traten in Bezug auf die Lernleistungen schwächere Effekte auf. Dies lässt sich damit erklären, dass die Schülerinnen und Schüler dann, wenn sie erklären sollen, warum die korrekten Überlegungen anderer Personen korrekt und warum deren inkorrekte Überlegungen inkorrekt sind, eine andere Perspektive einnehmen und sich stärker von den fehlerhaften Überlegungen distanzieren, die sie diesen Personen zurechnen, als wenn sie sich mit ihren eigenen Überlegungen befassen. Dies führt wiederum dazu, dass sie die inkorrekten Strategien auch mit größerem Nachdruck unterdrücken. Problemlösekompetenzen lassen sich also fördern, indem man zu diesem Zweck entwickelte Fehler in der dargestellten Weise in den Unterricht einbezieht und die Schülerinnen und Schüler auffordert zu erklären, warum bestimmte Lösungsvorschläge korrekt, und warum andere nicht korrekt sind.

Grundsätzlich liegt das Ziel von Trainings zur Bildung von Selbsterklärungen also darin, die Fähigkeit zur Aneignung und zur Vertiefung des Lernstoffs zu fördern, indem die Schülerinnen und Schüler diese Instruktionen durch wiederholte Übungen im Laufe der Zeit automatisieren und beginnen, selber spontan Selbsterklärungen zu konstruieren. Sie erwerben damit eine Lernstrategie, die insbesondere für die eigenständige Überprüfung ihres Verständnisses von

zentraler Bedeutung ist. Die positiven Wirkungen von Selbsterklärungen auf die schulischen Leistungen beruhen vor allem auf den folgenden fünf Gründen:

- (1) Mithilfe von Selbsterklärungen werden bereichsspezifische Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten konstruiert, wie zum Beispiel das bereits erwähnte physikalische Gesetz, dem zufolge Kraft das Produkt aus Masse und Beschleunigung ist. Dieses Wissen von Naturgesetzen und Prinzipien steht den Schülerinnen und Schülern anschließend für Problemlösungen zur Verfügung.
- (2) Beim Selbsterklären wird das eigene Lernen reflektiert und kontrolliert, denn die Schülerinnen und Schüler stellen sich dabei Fragen wie die folgenden: „Habe ich die vorliegende Behauptung verstanden? Welche Möglichkeiten habe ich, um diese Behauptung zu erklären? Trifft mein Erklärungsvorschlag wirklich die zentrale Aussage dieser Behauptung?“ Durch diese Art der Reflexion kommt es zu weniger Illusionen über das eigene Verstehen und damit zu einem besseren Verständnis des betreffenden Lernstoffs.
- (3) Erklärungen, die von den Lernenden selbst konstruiert werden, werden im Allgemeinen besser erinnert als Erklärungen, die ihnen fertig präsentiert werden.
- (4) Selbsterklärungen lassen sich dazu nutzen, um neue Informationen gezielt in das bereits bestehende Vorwissen zu integrieren. Durch diese Anbindung an das vorhandene Wissen werden die Lernenden in die Lage versetzt, Analogien zu bilden und bereits bekannte Konzepte und Lösungsstrategien beim Bearbeiten neuer Aufgabenstellungen heranzuziehen. Geht es beispielsweise im Biologieunterricht darum zu verstehen, warum Fledermäuse nicht zu den Vögeln, sondern zu den Säugetieren zählen, dann kann es hilfreich sein, sich mithilfe der Analogie der Wale das dem Lernenden bereits bekannte Prinzip vor Augen zu führen, dass Tiere nicht anhand ihres Lebensraums, sondern anhand der Art ihrer Fortpflanzung klassifiziert werden.
- (5) Das Konstruieren von Selbsterklärungen hat zur Folge, dass dadurch die betreffenden Inhalte geistig aktiviert werden und daher im Bewusstsein besonders präsent sind. So konnte in der dargestellten Untersuchung von Robert Siegler gezeigt werden, dass sich die richtigen Lösungsstrategien aktivieren und die falschen Strategien gezielt deaktivieren lassen, indem man die Schülerinnen und Schüler auffordert zu erklären, warum die korrekten Lösungsstrategien korrekt und warum die inkorrekten Strategien inkorrekt sind (Siegler 2002). Wenn auf diese Weise die richtigen Strategien aktiviert und die falschen Strategien gezielt unterdrückt werden, dann können Schülerinnen und Schüler in neuen Problemlösungssituationen sehr viel besser entscheiden, welche Problemlösungsstrategie sie bei einer bestimmten Aufgabenstellung anwenden sollten und welche Strategie sie besser vermeiden sollten.

### 1.1.2 Lernstrategien zur Reflexion des eigenen Lernens sowie zur selbstständigen Kontrolle der eigenen Lernfortschritte

#### (A) Metakognitive Trainings

Eine weitere Methode zur Förderung der schulischen Lernfähigkeit durch die Vermittlung von Lernstrategien besteht darin, die Schülerinnen und Schüler durch geeignete Instruktionen gezielt zur Reflexion über ihre eigenen Lernprozesse anzuleiten, damit sie ihre Lernfortschritte selber kontrollieren, Verstehensillusionen aufdecken und auf die Organisation ihres Wissens Einfluss nehmen können. Da es sich bei Lernprozessen um *kognitive* Prozesse handelt, wird dieses Training, bei dem die Lernprozesse selber zum Gegenstand der Reflexion werden, als *metakognitives* Training bezeichnet. Im Rahmen eines solchen Trainings werden die Lernenden zum Beispiel mit Fragen wie den folgenden von Zemira Mevarech und Bracha Kramarski entwickelten Fragestellungen aufgefordert, ihre Aufmerksamkeit auf die eigenen Lernprozesse zu richten (Mevarech & Kramarski 1997):

- (1) *Verständnisfragen*: Habe ich die zentralen Begriffe und die Aufgabenstellung verstanden?
- (2) *Verknüpfungsfragen*: In welchen Hinsichten ist die vorliegende Aufgabe anderen Aufgaben ähnlich, die ich bereits bearbeitet habe und in welchen Hinsichten unterscheidet sie sich von ihnen?
- (3) *Strategiefragen*: Welches ist die beste Strategie zur Lösung dieser Aufgabe und aus welchen Gründen ist sie die beste Strategie?
- (4) *Reflexionsfragen*: Ist der von mir erarbeitete Lösungsvorschlag tatsächlich plausibel? Und welche Bedeutung besitzt diese Aufgabe in einem größeren Zusammenhang?

Solche Fragen können sowohl beim kooperativen Lernen, bei dem die Schülerinnen und Schüler in kleinen Gruppen zusammenarbeiten, als auch beim individuellen Lernen Anwendung finden – beispielsweise indem die Lernenden beim Bearbeiten von Aufgabenheften oder beim Erstellen von Lernberichten aufgefordert werden, diese Fragen zu beantworten.

Der positive Einfluss solcher metakognitiven Trainings auf das schulische Lernen wird durch mehrere Untersuchungen wie zum Beispiel durch die folgende experimentelle Studie von Zemira Mevarech und Bracha Kramarski belegt (Mevarech & Kramarski 2003). In dieser Studie ging es darum, den Einfluss von zwei verschiedenen Trainings auf die mathematischen Leistungen im Bereich der Algebra zu untersuchen. Dazu wurden 122 14-jährige Schülerinnen und Schüler auf zwei Gruppen verteilt. In der Versuchsgruppe erhielten die Teilnehmer ein metakognitives Training. Das heißt, sie wurden mit den bereits genannten Verständnis-, Verknüpfungs-, Strategie- und Reflexionsfragen angeleitet, ihre Aufmerksamkeit auf die eigenen Lernprozesse zu richten und über ihre eigenen Lernfortschritte nachzudenken. Dabei arbeiteten sie in Kleingruppen zusammen und mussten sich gegenseitig Fragen beispielsweise dazu stellen, ob sie die zentralen Begriffe sowie die Aufgabenstellungen auch verstanden haben und welche Lösungsstrategien in verschiedenen Fällen am besten geeignet

sind. Hingegen wurden die Schülerinnen und Schüler in der Kontrollgruppe, die ebenfalls in Kleingruppen zusammenarbeiteten, angeleitet, mithilfe so genannter „ausgearbeiteter Beispiele“ zu lernen. Dabei wurde ihnen anhand exemplarischer Fälle ausführlich erklärt, welche Schritte sie im Einzelnen in einer bestimmten Reihenfolge ausführen müssen, um die vorgegebenen Probleme zu lösen.

Obwohl bereits Trainings mit ausgearbeiteten Beispielen im Allgemeinen die Lernleistungen deutlich verbessern, wurde diese Art des Trainings in diesem Experiment von dem metakognitiven Training sogar noch übertroffen. Die Schülerinnen und Schüler aus der Versuchsgruppe zeigten nämlich sowohl in einem Test unmittelbar nach dem Experiment als auch in einem späteren Test, der ein Jahr danach durchgeführt wurde, deutlich größere Lernfortschritte als die Teilnehmer aus der Kontrollgruppe. Dabei zeigten sich die signifikanten Unterschiede in den Lernfortschritten sowohl bei den Mathematikleistungen als auch bei der Fähigkeit, die eigenen Überlegungen mündlich und schriftlich zu erklären. Im Anschluss an diese Studie haben Zemira Mevarech und ihre Kollegen in einer weiteren Untersuchung mit Studierenden, die im Durchschnitt 22 Jahre alt waren, zeigen können, dass sich die positiven Wirkungen metakognitiver Instruktionen nicht auf Schülerinnen und Schüler beschränken, sondern auch auf andere Altersgruppen zutreffen (Mevarech & Fridkin 2006).

Untersuchungen wie diese zeigen, dass sich metakognitive Trainings einsetzen lassen, um die schulische Lernfähigkeit wirkungsvoll und nachhaltig zu fördern. Die positiven Wirkungen dieser Instruktionen sind aber nicht auf die Förderung von Problemlösungskompetenzen beschränkt, sondern sie lassen sich ebenfalls zur Verbesserung der Lesekompetenz heranziehen. Ein gutes Beispiel liefert die bereits weiter oben dargestellte experimentelle Studie von Adina Koch (2001) zum Verstehen von Physiktexen, in der den Studierenden in der Versuchsgruppe zusätzlich zum Koch & Eckstein-Test metakognitive Fragen vorgelegt wurden, die darauf abzielten, vor allem die folgenden drei Aspekte der Selbstbeobachtung zu fördern:

- (1) die Einschätzung des eigenen Textverständnisses,
- (2) die Einsicht in die Gründe für die eigenen Defizite beim Textverstehen,
- (3) die Beobachtung der Veränderung der eigenen Leistungen beim Textverstehen.

Der Vergleich der Vor- und Nachtests beider Gruppen zeigte, dass sich das Textverständnis der Versuchsgruppe im Zuge des dreimonatigen Trainings deutlich stärker verbessert hatte als bei der Kontrollgruppe. Dieses Ergebnis spricht also dafür, dass das metakognitive Training einen eigenständigen Beitrag zur Verbesserung der Lesekompetenz leistete, der über den Beitrag des Trainings mit dem Koch & Eckstein-Tests hinausgeht. Die positiven Wirkungen solcher metakognitiven Trainings auf die Lernleistungen beruhen vor allem auf den folgenden drei Gründen:

- (1) Metakognitives Training lenkt die Aufmerksamkeit auf die eigenen Lernprozesse. Durch die intensivere Reflexion und Kontrolle der eigenen Lernfortschritte werden die Illusionen darüber, was man glaubt verstanden zu haben, reduziert. Zugleich wird das Verständnis des betreffenden Lern-

stoffs vertieft, da sich die Lernenden beständig vergewissern, ob sie etwas auch wirklich verstanden haben.

- (2) Die Lernenden werden im Zuge des metakognitiven Trainings außerdem dazu angeleitet, neue Informationen gezielt in das bereits bestehende Vorwissen zu integrieren. Ebenso wie Anleitungen zur Konstruktion von Selbsterklärungen fördert also auch diese Art des Trainings die Anbindung neuer Informationen an das vorhandene Wissen – und unterstützt damit zum Beispiel durch die Bildung von Analogien das Verständnis neuer Konzepte und Problemlösungsstrategien. Im Fall des metakognitiven Trainings wird dies insbesondere durch die bereits erwähnten *Verknüpfungsfragen* geleistet, mit denen die Lernenden aufgefordert werden, sich zu überlegen, in welchen Punkten die vorliegenden Aufgaben anderen Aufgaben ähnlich sind, die sie bereits bearbeitet haben – und in welchen Hinsichten sich die neuen Aufgaben von den alten unterscheiden.
- (3) Ein weiterer Grund für die Wirksamkeit metakognitiver Trainings steht in engem Zusammenhang mit der *konstruktivistischen Auffassung*, dass der Erwerb von Wissen stets die aktive Konstruktion einer intelligenten Wissensorganisation durch den Lernenden erfordert. Wissen, das einen in der Lage versetzt, neue Informationen zu verstehen und neue Probleme zu lösen, lässt sich nicht durch bloßes Auswendiglernen erwerben. Vielmehr ist es dazu erforderlich, Inhalte nach Kriterien zu ordnen, die für das Lösen von Problemen relevant sein können. Das bedeutet zum Beispiel, dass man Objekte nicht nach Oberflächenmerkmalen klassifiziert, sondern nach theoretischen Gesichtspunkten wie nach den zugrunde liegenden biologischen oder physikalischen Prinzipien. Wer zum Beispiel Tiere nach ihren Lebensräumen klassifiziert hat, der wird die Gemeinsamkeiten von Walen und Fledermäusen weitaus schwerer nachvollziehen können als jemand, der Tiere nach der Art ihrer Fortpflanzung geordnet hat. Und wer verschiedene technische Geräte wie ein Teppichmesser und einen Pflug nach ihren Oberflächenmerkmalen als Haushalts- bzw. Landwirtschaftsgeräte repräsentiert, der wird sich schwerer tun, physikalische Erklärungen der Funktionsweise vom Teppichmesser auf den Pflug zu übertragen als jemand, der diese Geräte unter dem physikalischen Keilprinzip abgespeichert hat. Da durch metakognitive Instruktionen gerade diese Art der intelligenten Wissensorganisation anhand problemlösungsrelevanter Kriterien gezielt gefördert wird, wirkt sich diese Art des Trainings deutlich positiv auf schulische und akademische Leistungen aus.

Ein wichtiger Punkt, der in diesem Zusammenhang ebenso wie bei den Selbsterklärungen beachtet werden muss, betrifft wiederum die Einbettung dieser Trainings in einen spezifischen inhaltlichen Zusammenhang. Es hat sich nämlich gezeigt, dass vor allem die Kombination metakognitiver und inhaltsbezogener Anleitungen besonders wirksam ist, mit denen die Lernenden zusätzlich aufgefordert wurden, sich mit konkreten inhaltlichen Fragen auseinanderzusetzen (siehe z. B. Berthold 2007). Die Beschäftigung mit inhaltlichen Fragen des betreffenden Lernstoffs lässt sich vertiefen, indem man die Schülerinnen und Schüler anleitet, beispielsweise Fragen wie die folgenden zu bearbeiten:

- (1) Worin bestehen die zentralen Punkte des Lernstoffs?
- (2) Welche Überschriften eignen sich am besten, um den Lernstoff sinnvoll zu gliedern?
- (3) Welche Beispiele und Analogien eignen sich besonders gut, um den Lernstoff zu illustrieren und zu bestätigen und welche scheinen mit ihm unverträglich zu sein?

Hingegen führten metakognitive Trainings, die *ohne* solche inhaltlichen Anleitungen durchgeführt wurden, zu weitaus geringeren Lernerfolgen. Metakognitive Lernstrategien sind also in einem spezifischen inhaltlichen Kontext durch Instruktion und wiederholte Übung *lernbar*, aber sie sind *nicht* losgelöst von solchen inhaltlichen Kontexten als allgemeine Regeln *direkt lehrbar*. Generelle Strategietrainings, bei denen einfach nur allgemeine Prinzipien präsentiert werden, sind aus diesem Grund auch in diesem Zusammenhang weitgehend wirkungslos.

Wie verhält sich nun die Förderung der schulischen Lernfähigkeit durch solche metakognitiven Trainings zur Leistungsfähigkeit der Schülerinnen und Schüler? Profitieren tatsächlich Schülerinnen und Schüler *aller* Leistungsgruppen in gleicher Weise von diesen Trainings? Oder gibt es Unterschiede im Umfang der Förderung, die von den schulischen Leistungen abhängig sind? Sind metakognitive Trainings möglicherweise für leistungsschwache Schüler sogar zu anspruchsvoll? Mit diesen wichtigen Fragen befasst sich die experimentelle Studie von Anat Zohar und Bracha Peled (2008). Das Ziel dieser Studie besteht nämlich genau darin, die Lerneffekte eines metakognitiven Trainings auf leistungsstarke sowie auf leistungsschwache Schülerinnen und Schüler näher zu untersuchen. Dabei wurde diese Untersuchung von der Hypothese geleitet, dass sich zwar bei allen Teilnehmern solcher Trainings positive Wirkungen zeigen werden, dass aber leistungsschwache Schülerinnen und Schüler am meisten vom Training profitieren werden. Dieser Hypothese liegt die Überlegung zugrunde, dass leistungsstarke Schülerinnen und Schüler bereits *vor* dem Training über eine Reihe von Lernstrategien verfügen und aus diesem Grund weniger Nachholbedarf haben als ihre leistungsschwächeren Mitschüler. Um diese Hypothese zu prüfen, wurden 41 Schülerinnen und Schüler, die im Durchschnitt 10 Jahre alt waren, auf die folgenden vier Gruppen verteilt:

- (1) leistungsstarke Schülerinnen und Schüler mit metakognitiven Instruktionen,
- (2) leistungsstarke Schülerinnen und Schüler ohne metakognitive Instruktionen,
- (3) leistungsschwache Schülerinnen und Schüler mit metakognitiven Instruktionen,
- (4) leistungsschwache Schülerinnen und Schüler ohne metakognitive Instruktionen.

Das metakognitive Training wurde im Fach Biologie durchgeführt und bestand in der Vermittlung von Lernstrategien, die für das forschende Lernen erforderlich sind. Den Schülerinnen und Schülern wurden dabei Lernstrategien für erfolgreiches Experimentieren beigebracht, so dass sie lernten, welche Faktoren sie beim Experimentieren kontrollieren, konstant halten oder variieren müssen,

um gezielt einzelne Hypothesen testen und so zu aussagefähigen Experimenten kommen zu können. Im Einzelnen ging es darum, Experimente zu gestalten, mit denen Hypothesen über verschiedene Aspekte des Wachstums von Pflanzen, deren Wachstumsprozesse im Computer simuliert wurden, geprüft werden konnten.

Die Auswertung der Ergebnisse erbrachte, dass alle Schülerinnen und Schüler deutlich von dem metakognitiven Training profitierten: Zwischen der Anzahl der Lernstrategien, über die die Personen in den Versuchsgruppen verfügten, und der Anzahl der Lernstrategien bei den Personen aus den Kontrollgruppen zeigten sich große statistisch signifikante Unterschiede. Ein weiteres Resultat dieser Untersuchung besteht darin, dass der Zugewinn an Lernstrategien bei den leistungsschwachen Schülerinnen und Schülern am stärksten war: Sie hatten den größten Zugewinn an Lernstrategien. Außerdem konnte eine Reihe von Transfereffekten sowohl unmittelbar nach Abschluss des Trainings als auch drei Monate später nachgewiesen werden: Die Schülerinnen und Schüler konnten ihre neu erworbenen Lernstrategien nicht nur auf andere Experimente im Fach Biologie, sondern auch auf Experimente in einem anderen Inhaltsbereich, nämlich in der Physik, erfolgreich anwenden. Diese Untersuchung zeigt damit nicht nur, dass insbesondere leistungsschwache Schülerinnen und Schüler von metakognitiven Lernstrategietrainings profitieren können. Vielmehr bestätigt sie auch – was bereits durch andere Untersuchungen belegt wurde (siehe z. B. Mevarech & Kramarski 2003), dass die Wirkungen solcher Trainings nachhaltig sind und über längere Zeiträume anhalten und dass sich ihre Wirkungen bereichsübergreifend auch auf andere Fächer bzw. Inhaltsbereiche erstrecken.

### **(B) Lerntagebücher**

Während die im vorangegangenen Abschnitt dargestellten metakognitiven Trainings vor allem im Unterricht sowie bei Gruppenarbeit eingesetzt werden, handelt es sich bei Lerntagebüchern, die zum Teil auch metakognitive Anleitungen enthalten können, um schriftliche Nachbereitungen des Lernstoffs, die von den Schülerinnen und Schülern in Einzelarbeit angefertigt werden. Lerntagebücher entstehen, indem die Lernenden über einen längeren Zeitraum regelmäßig Lernprotokolle verfassen, in denen sie schriftlich über den Unterrichtsstoff sowie über ihr eigenes Lernen reflektieren. Das Ziel des Verfassens von Lerntagebüchern besteht darin, die Lernenden zu unterstützen, über ihre Lernfortschritte nachzudenken, ihr Verständnis des Unterrichtsstoffs selbstständig zu überprüfen und dabei gegebenenfalls Verstehensillusionen zu beseitigen. Der Einsatz von Lerntagebüchern wirkt sich allerdings nur dann positiv auf das schulische Lernen aus, wenn die Schülerinnen und Schüler dabei durch klare Fragestellungen angeleitet werden. Denn von sich aus befassen sich nur die wenigsten von ihnen mit solchen Fragen, die tatsächlich zur Vertiefung des Lernstoffs sowie zur Kontrolle der eigenen Lernfortschritte führen (Nückles, Schwonke, Berthold & Renkl 2004). Der Auswahl der richtigen Fragestellungen und Anleitungen kommt deshalb eine entscheidende Bedeutung für den erfolgreichen Einsatz von Lerntagebüchern zu.

Inzwischen gibt es eine ganze Reihe von Untersuchungen, die einen deutlichen positiven Einfluss von Lerntagebüchern auf das Verständnis und die schulischen Leistungen belegen (z. B. Cantrell, Fusaro & Dougherty 2000; Connor-Greene 2000; Garmon 1998; McCrindle & Christensen 1995). Dies wurde beispielsweise für den Einsatz von Lerntagebüchern im Englischunterricht (Marshall 1987; Newell 1996; Wong, B. Y. L., Kuperis, S., Jamieson, D., Keller, L., & Cull-Hewitt, R. 2002) sowie im naturwissenschaftlichen (Shepardson & Britsch 2001) und im mathematischen Unterricht gezeigt. Darüber hinaus hat sich die Verwendung von Lerntagebüchern auch bei Lernstrategie-Trainings für Studierende (Nückles, Renkl & Fries 2006) bewährt.

Beim Einsatz von Lerntagebüchern hat sich gezeigt, dass eine Kombination von zwei verschiedenen Arten von Anleitungen zu den besten Ergebnissen führt. Bei den Anleitungen des ersten Typs handelt es sich um *kognitive* Fragen. Diese Fragen beziehen sich auf den Lernstoff und dienen dazu, die Lernenden dazu anzuregen, sich die zentralen Konzepte und Zusammenhänge, die im Unterricht durchgenommen wurden, noch einmal zu vergegenwärtigen. Bei diesen Fragen kann es sich zum Beispiel um die Anleitung handeln, die zentralen Begriffe und Aussagen des Unterrichtsstoffs noch einmal zu erläutern und die wichtigsten Beziehungen zwischen ihnen zu beschreiben. In diesem Zusammenhang geht es also darum, durch Ausarbeitung und Strukturierung das Verständnis des Unterrichtsstoffs zu vertiefen. Kognitive Fragen können außerdem die Funktion haben, die Anbindung des neuen Lernstoffs an das bereits vorhandene Vorwissen der Schülerinnen und Schüler zu unterstützen, denn beim Lernen geht es schließlich darum, neue Informationen möglichst gut mit dem vorhandenen Wissen zu vernetzen. Dazu kann man die Lernenden zum Beispiel auffordern, den neuen Lernstoff durch bereits bekannte Beispiele zu illustrieren sowie nach Analogien und Übereinstimmungen zwischen den neuen und den bereits bekannten Inhalten und Fragestellungen zu suchen.

Bei den Anleitungen des zweiten Typs handelt es sich um *metakognitive* Fragen, die sich auf die Lernprozesse sowie auf die Lernfortschritte der Schülerinnen und Schüler beziehen. Diese Fragen haben die Funktion, die Lernenden dazu anzuleiten, darüber nachzudenken, was sie bereits verstanden haben, wo sie noch Verständnisschwierigkeiten haben, und durch welche Aktionen sie diese überwinden können (z. B. durch erneutes Lesen eines Überblickstextes, durch Befragen der Mitschüler oder der Lehrperson, durch Recherche in Nachschlagewerken oder im Internet, durch Suche weiterführender Literatur, etc.). Um diese Art der Reflexion über das eigene Lernen und Verstehen anzuregen, kann man die Schülerinnen und Schüler zum Beispiel dazu auffordern darzustellen, was sie richtig gut verstanden haben, in welchen Bereichen sie noch Verständnisschwierigkeiten haben, und was sie unternehmen können, um diese Verständnisschwierigkeiten selber zu beseitigen. In diesem Zusammenhang lassen sich natürlich auch metakognitive Fragestellungen wie die von Zemira Mevarech und Bracha Kramarski entwickelten Verständnis-, Strategie-, Verknüpfungs- und Reflexionsfragen einsetzen, um die Aufmerksamkeit der Lernenden auf verschiedene Aspekte ihrer Lernprozesse und Lernfortschritte zu lenken (Mevarech & Kramarski 1997).

Eine Untersuchung, die besonders deutlich zeigt, dass metakognitive Anleitungen in Lerntagebüchern nur in Kombination mit kognitiven Anleitungen

positive Wirkungen auf das Lernen haben, ist die experimentelle Studie von Kirsten Berthold und ihren Kollegen (Berthold et al. 2007). In dieser Studie wurden 84 Studierende nach dem Zufallsprinzip auf vier verschiedene Gruppen verteilt, die beim Führen ihrer Lerntagebücher mit unterschiedlichen Fragen angeleitet wurden. Die Personen in der ersten Gruppe mussten die folgenden sechs *kognitiven* Fragen bearbeiten:

- (1) Wie lässt sich der Unterrichtsstoff am besten strukturieren?
- (2) Welche Überschriften und Unterüberschriften eignen sich am besten zur inhaltlichen Gliederung des Lernstoffs?
- (3) Worin bestehen nach Ihrer Meinung die zentralen Punkte?
- (4) Welche Beispiele fallen Ihnen ein, die das Gelernte illustrieren, bestätigen oder widerlegen?
- (5) Können Sie Beziehungen zwischen dem Gelernten und Ihren Alltagserfahrungen herstellen?
- (6) Welches Aspekte des Lernstoffs finden Sie interessant, nützlich, überzeugend und welche nicht?

Hingegen wurden den Teilnehmern in der zweiten Gruppe die folgenden *meta-kognitiven* Fragen gestellt:

- (1) Welche zentralen Punkte habe ich bereits gut verstanden?
- (2) Welche zentralen Punkte habe ich bislang noch nicht gut verstanden?
- (3) Wie kann ich meine Verständnisschwierigkeiten am besten erklären?
- (4) Welche Fragen wurden nach meiner Meinung im Unterricht nicht ausreichend geklärt?
- (5) Welche Möglichkeiten habe ich, um meine Verständnisschwierigkeiten zu beseitigen?
- (6) Welche Lerninhalte sollte ich mir noch einmal vergegenwärtigen?

Im Unterschied dazu wurde den Versuchspersonen in der dritten Gruppe die folgende Kombination aus *drei kognitiven* und *drei meta-kognitiven* Fragen präsentiert:

- (1) Wie lässt sich der Unterrichtsstoff am besten strukturieren?
- (2) Welche Beispiele fallen Ihnen ein, die das Gelernte illustrieren, bestätigen oder widerlegen?
- (3) Welches Aspekte des Lernstoffs finden Sie interessant, nützlich, überzeugend und welche nicht?
- (4) Welche zentralen Punkte habe ich bereits gut verstanden?
- (5) Welche zentralen Punkte habe ich bislang noch nicht gut verstanden?
- (6) Welche Fragen wurden nach meiner Meinung im Unterricht nicht ausreichend geklärt?

Die Personen in der vierten Gruppe, der Kontrollgruppe, führten ihr Lerntagebuch gänzlich *ohne Anleitungen*. Dabei wurde sichergestellt, dass die Personen aus allen vier Gruppen gleich viel Zeit mit der Bearbeitung ihrer Lerntagebücher verbrachten.

Beim Bearbeiten der Lerntagebücher wurden unter anderem der Gebrauch und die Beschreibung von Lernstrategien zur Vertiefung und Ausarbeitung des Lernstoffs erfasst. Hier zeigte sich ein deutlich signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen mit kognitiven bzw. mit kognitiven und metakognitiven Anleitungen und der Kontrollgruppe sowie der Gruppe mit metakognitiven Anleitungen. Denn nur bei den beiden erstgenannten Gruppen war ein signifikanter Anstieg bei der Verwendung von Lernstrategien messbar. Die ausgeprägten Effektgrößen sprechen dabei dafür, dass der Einsatz kognitiver und metakognitiver Fragen eine sehr effiziente Methode ist, um den Gebrauch kognitiver und metakognitiver Lernstrategien beim Verfassen von Lerntagebüchern zu unterstützen. Der Vergleich der Vor- und Nachtests erbrachte außerdem, dass sich nur bei den Gruppen mit den kognitiven sowie mit den gemischten kognitiven und metakognitiven Anleitungen eine deutliche Steigerung des Lernerfolgs nachweisen ließ. Hingegen unterschied sich die Gruppe, die nur metakognitive Anleitungen erhielt, in ihren Lernleistungen nicht von der Gruppe ohne Anleitungen. Dieser Unterschied im Wissenszugewinn zwischen den beiden erstgenannten Gruppen (kognitive und gemischte Anleitungen) und den beiden anderen Gruppen (keine Anleitungen und metakognitive Anleitungen) war statistisch signifikant und deutlich ausgeprägt. Damit zeigt diese Studie also, dass der Einsatz von Lerntagebüchern unter geeigneten Bedingungen ein effizientes Mittel ist, um sowohl den Gebrauch schulrelevanter Lernstrategien zu fördern als auch die schulischen Leistungen zu steigern.

Metakognitive Trainings von Lernstrategien müssen sich nicht auf Schülerinnen und Schüler beschränken, sondern haben sich gleichfalls bei der Schulung von Lehrpersonen bewährt. In einer experimentellen Studie von Bracha Kramarski nahmen 64 Lehrpersonen über einen Zeitraum von drei Jahren an einer Fortbildung teil, um ihre mathematischen Kenntnisse und Kompetenzen zu verbessern (Kramarski 2008). Die Versuchsteilnehmer wurden nach dem Zufallsprinzip auf zwei Gruppen verteilt, die zwar im gleichen zeitlichen Umfang geschult wurden, aber unterschiedliche Trainings erhielten. Während beide Gruppen mithilfe eines professionellen Mathematiktrainings lernten, erhielt nämlich die Versuchsgruppe im Unterschied zur Kontrollgruppe ein metakognitives Training, das mit den oben dargestellten Trainings von Mevarech und Kramarski weitgehend übereinstimmt (Mevarech & Kramarski 1997). Die Leistungsvergleiche am Ende der Fortbildung zeigten, dass die Lehrpersonen, die zusätzlich das metakognitive Training erhalten hatten, den Personen aus der Kontrollgruppe hinsichtlich mehrerer mathematischer Kenntnisse und Kompetenzen überlegen waren. Zudem verfügten sie über deutlich bessere Lernstrategien zur Organisation ihres eigenen Lernens sowie zur Kontrolle ihres eigenen Verständnisses.

### **(C) Forschendes Lernen mit genauen Anleitungen**

Unser gesamtes naturwissenschaftliches Wissen beruht auf Experimenten. Um ein grundlegendes Verständnis davon zu bekommen, wodurch sich naturwissenschaftliches Wissen auszeichnet und wie man es durch Bezugnahme auf Experimente prüft und rechtfertigt, ist es deshalb entscheidend, dass die Schülerinnen und Schüler verstehen, wie empirisch gehaltvolle Hypothesen gebildet

und durch Experimente übergeprüft werden. Schulisches Lernen sollte sich deshalb nicht allein mit der Vermittlung fachlicher Kenntnisse und Kompetenzen wie zum Beispiel dem Verständnis der Newtonschen Grundgesetze der Mechanik befassen, sondern es hat darüber hinaus die wichtige Aufgabe, den Schülerinnen und Schülern auch ein naturwissenschaftliches Grundverständnis zu vermitteln. Schließlich sollen sie nicht nur Fakten lernen, sondern auch die wesentlichen Merkmale naturwissenschaftlichen Wissens verstehen. Dazu gehört vor allem das Verständnis davon, auf welche Weise auf der Grundlage von Fragestellungen Hypothesen aufgestellt und durch geeignete Experimente getestet werden.

Die Vermittlung dieses naturwissenschaftlichen Grundverständnisses ist ein zentrales Lernziel des so genannten *forschenden Lernens*, bei dem die Schülerinnen und Schülern lernen, selber Hypothesen aufzustellen und durch Experimente zu überprüfen (White 1993). Forschendes Lernen ist sehr anspruchsvoll, denn es umfasst die Entwicklung interessanter empirischer Fragestellungen, die Ableitung gehaltvoller und überprüfbarer Hypothesen, die Realisierung aussagefähiger Versuchsanordnungen sowie die Interpretation der Versuchsergebnisse und deren Integration in theoretische Modelle. Da forschendes Lernen also sehr hohe Anforderungen an die Lernstrategien zur Reflexion und Kontrolle dieser einzelnen Arbeitsschritte stellt, und weil die überwiegende Mehrheit der Schülerinnen und Schüler von sich aus über die erforderlichen Lernstrategien noch nicht verfügen, lässt es sich nur in Kombination mit genauen Anleitungen und entsprechenden Lernstrategietrainings effizient durchführen. Wird hingegen auf die Vermittlung solcher Lernstrategien verzichtet, so kann es leicht passieren, dass forschendes Lernen ohne jeden Lerngewinn bleibt, weil die Schülerinnen und Schüler weder wissen, wie sie ihre Experimente im Einzelnen gestalten sollen, noch welche Konsequenzen sie aus ihren Beobachtungen ziehen sollen. In diesem Fall würde also „hands on“ mit „minds off“ einhergehen und an die Stelle zielgerichteten Experimentierens würde planloses Herumprobieren treten. Detaillierte Anleitungen und Lernstrategien zu den einzelnen Arbeitsschritten des forschenden Lernens sind daher unbedingt erforderlich. Ein differenziertes und effizientes Training von Lernstrategien für forschendes Lernen wird von Barbara White und ihren Kollegen bereitgestellt und soll im Folgenden kurz vorgestellt werden (White & Frederiksen 2005).

Die von Barbara White und ihren Kollegen entwickelte Lernsoftware „Inquiry Island“ zielt darauf ab, die Fähigkeit der Schülerinnen und Schüler zum forschenden Lernen sowie ihr Grundverständnis naturwissenschaftlichen Wissens zu fördern. Diese Lernsoftware zeichnet sich dadurch aus, dass sie den Schülerinnen und Schülern genaue Anleitungen für jeden Schritt beim forschenden Lernen bereitstellt. Diese Schritte umfassen im Einzelnen:

- (1) das Entwickeln wissenschaftlich interessanter Fragestellungen,
- (2) das Aufstellen verschiedener gehaltvoller und überprüfbarer Hypothesen,
- (3) das Planen und Durchführen von Experimenten zur Bestätigung oder Widerlegung der Hypothesen,
- (4) die Interpretation der Ergebnisse der Experimente und
- (5) die Integration der gewonnenen Einsichten in ein allgemeines theoretisches Modell.

Zu jedem dieser Schritte können die Schülerinnen und Schüler in der Lernsoftware so genannte Ratgeber befragen, die ihnen zum Beispiel mitteilen, worauf sie achten müssen, wenn sie empirisch gehaltvolle und voneinander verschiedene, konkurrierende Hypothesen aufstellen wollen.

Oder sie geben ihnen Ratschläge dazu, was sie beachten müssen, damit die von ihnen durchgeführten Experimente so gestaltet sind, dass sie ihre Hypothesen auch tatsächlich bestätigen bzw. widerlegen können. Diese Anleitungen werden zudem illustriert durch zahlreiche hilfreiche Beispiele aus verschiedenen naturwissenschaftlichen Bereichen wie Physik, Chemie und Biologie.

Die experimentellen Studien von White und ihren Kollegen haben gezeigt, dass Schülerinnen und Schüler, die ihre Experimente mit der Unterstützung durch diese Lernsoftware planen und durchführen, deutlich mehr Wissen darüber haben, wie man forschendes Lernen organisiert und durchführt, und außerdem auch deutlich bessere Lernerfolge zeigen als die Versuchsteilnehmer aus den Kontrollgruppen, die bei gleichem Zeitaufwand ohne diese Anleitungen forschend gelernt haben (White & Frederiksen 2005, Frederiksen & White 1997, White & Frederiksen 1998). In beiden Hinsichten waren die Unterschiede signifikant und deutlich ausgeprägt. Damit belegen diese Untersuchungen, dass der Einsatz der „Inquiry Island“-Lernsoftware ein effizienter Weg ist, um sowohl Lernstrategien sowie Kompetenzen in Bezug auf forschendes Lernen als auch schulische Leistungen im naturwissenschaftlichen Bereich zu fördern.

Aufbauend auf dieser Lernmethode haben White und ihre Kollegen diese Lernsoftware in einem zweiten Schritt dazu genutzt, um das metakognitive Wissen der Schülerinnen und Schüler darüber zu verbessern, welche Fähigkeiten und Zielsetzungen für forschendes Lernen erforderlich sind. Zu diesen metakognitiven Kenntnissen zählt zum Beispiel das Wissen davon, wie man den eigenen Lernprozess beim forschenden Lernen organisiert und kontrolliert. Um dies zu trainieren, erhielten Schülerinnen und Schüler, die bereits mit der „Inquiry Island“-Lernsoftware gearbeitet hatten, die Aufgabe, selber die Rollen der einzelnen Ratgeber zu übernehmen und ihre Mitschüler beim forschenden Lernen anzuleiten. Zudem sollten sie sich überlegen, wie man die Anleitungen der verschiedenen Ratgeber optimieren könnte. Auch in diesem Fall zeigten die Personen, die an diesen Trainings teilgenommen hatten, deutlich bessere Lernleistungen und metakognitive Kompetenzen als die Personen in den Kontrollgruppen (White & Frederiksen 2005). Dieses metakognitive Wissen ist vor allem wichtig, um die Anleitungen zum forschenden Lernen auch auf neue Inhaltsbereiche übertragen zu können.

Zusammenfassend kann daher festgehalten werden, dass mit dem von Barbara White und ihren Kollegen entwickelten Lernprogramm „Inquiry Island“ ein effizientes Training der Lernstrategien vorliegt, die für forschendes Lernen erforderlich sind. Verschiedene experimentelle Studien belegen die positiven Wirkungen dieses Lernstrategietrainings in unterschiedlichen Bereichen (White & Frederiksen 2005, Frederiksen & White 1997, White & Frederiksen 1998). Beispielsweise konnte nachgewiesen werden, dass sich der Einsatz von „Inquiry Island“ deutlich positiv auf die schulischen Leistungen, auf die Kompetenzen für forschendes Lernen sowie auf die metakognitiven Kenntnisse auswirken, die für forschendes Lernen erforderlich sind.

### **1.1.3 Die Erklärung der Wirksamkeit von Lernstrategie-Trainings durch die zugrunde liegenden kognitiven Mechanismen und Kompetenzen**

In den vorangegangenen Abschnitten wurde dargestellt, wie sich Lernstrategien, die für das schulische Lernen relevant sind, durch geeignete Trainings effizient und nachhaltig fördern lassen. Als nächstes stellt sich jetzt die Frage nach den theoretischen Grundlagen dieser Trainings: Welche kognitiven Mechanismen werden im Rahmen von Theorien der psychologischen Lehr- und Lernforschung zur Erklärung der Wirkungsweise dieser Trainings herangezogen? Welche kognitiven Kompetenzen sind im Einzelnen für die Wirksamkeit dieser Trainings verantwortlich? Im Folgenden wird für die einzelnen Ansätze und Methoden kurz dargestellt, welche kognitiven Mechanismen und Kompetenzen ihnen jeweils zugrunde liegen.

#### **(A) Lesetrainings**

Durch die dargestellten Lesetrainings werden vor allem die folgenden kognitiven Kompetenzen gefördert: Die Wirksamkeit des SQ4R-Lesetrainings beruht darauf, dass die Schülerinnen und Schüler angeleitet werden, sich Fragestellungen zu überlegen, von denen sie sich bei der Lektüre leiten lassen und auf die sie sich beziehen können, um ihr eigenes Textverständnis zu überprüfen. Es geht also bei diesem Lesetraining darum, den Lernenden Strategien zu vermitteln, die sie in die Lage versetzen, Texten gezielt Informationen zu entnehmen und ihr eigenes Verständnis des Gelesenen zu kontrollieren. Eine wichtige kognitive Kompetenz ist in diesem Zusammenhang daher die Fähigkeit zur Aufmerksamkeitssteuerung. Die Schülerinnen und Schüler sollen nämlich im Zuge solcher Lesetrainings geschult werden, ihre Aufmerksamkeit – angeleitet durch genaue Fragestellungen – auf bestimmte Informationen im Text zu richten sowie ihr eigenes Verständnis dieser Informationen überprüfen.

Hingegen schult das Lesetraining von Alina Koch mit dem Koch & Eckstein-Test sowie mit den metakognitiven Anleitungen zwei unterschiedliche Kompetenzen (Koch 2001). Erstens wird durch den Koch & Eckstein-Test ebenso wie mit dem SQ4R-Lesetraining die Kompetenz geschult, angeleitet durch Fragestellungen sehr genau auf die relevanten Informationen im Text zu achten und unterschiedliche Behauptungen auseinander zu halten. Daher spielt auch bei diesem Training die Fähigkeit zur Aufmerksamkeitssteuerung eine wichtige Rolle. Zweitens wird durch die metakognitiven Anleitungen die Selbstbeobachtung der Lernenden geschult, die auf diese Weise einzuschätzen lernen, wo ihre individuellen Stärken und Schwächen in Bezug auf ihre Lesekompetenz liegen. Die Förderung der Metakognition gibt ihnen daher die Möglichkeit, ihre Defizite besser zu erkennen und gezielt an der Verbesserung ihres Textverständnisses zu arbeiten. Auf die zentrale Bedeutung der Metakognition für die schulische Lernfähigkeit wird weiter unten noch näher eingegangen. Hier genügt es vorerst festzuhalten, dass die Metakognition eine entscheidende Rolle für das schulische Lernen spielt, weil sie den zentralen Ansatzpunkt für eine realistische Selbsteinschätzung und damit für die gezielte Verbesserung der eigenen Fähigkeiten darstellt.

### **(B) Selbsterklärungen**

Anleitungen zur Bildung von Selbsterklärungen wirken sich erstens positiv auf schulisches Lernen aus, weil sich die Lernenden beim Bilden dieser Erklärungen bereichsspezifische Prinzipien vergegenwärtigen, die für das Problemlösen wichtig sind und die ihnen später für Problemlösungen in anderen Zusammenhängen zur Verfügung stehen. Wer sich zum Beispiel beim Lösen physikalischer Aufgaben mithilfe von Selbsterklärungen das physikalische Prinzip vergegenwärtigt hat, dass Kraft das Produkt aus Masse und Beschleunigung ist, für den wird dieses Prinzip auch für weitere Problemlösungen leichter verfügbar sein als für jemanden, der dies nicht getan hat. Zweitens kommt hinzu, dass die Schülerinnen und Schüler mit dem Aufstellen von Selbsterklärungen ihr eigenes Verstehen kontrollieren können. Denn nur, wenn sie eine angemessene Selbsterklärung bilden können, haben sie etwas tatsächlich verstanden. Selbsterklärungen können daher von den Lernenden als Prüfstein eingesetzt werden, um ihre eigenen Lernfortschritte zu überprüfen. Wer also die regelmäßige Bildung von Selbsterklärungen weitgehend automatisiert hat und sie auf anspruchsvolle Lerninhalte anwendet, der wird weniger zu Täuschungen über das eigene Verstehen neigen als jemand, der über diese Lernstrategie nicht verfügt. Drittens lassen sich Selbsterklärungen einsetzen, um neue Informationen gezielt in das bereits bestehende Vorwissen zu integrieren. Dazu muss man die Aufforderungen zur Bildung von Selbsterklärungen so gestalten, dass die Lernenden durch die Bildung von Analogien und Beispielen dazu angeleitet werden, die neuen Informationen in geeigneter Weise mit dem Vorwissen zu verbinden. Aus diesem Grund kommt Selbsterklärungen eine zentrale Rolle für die aktive Wissenskonstruktion zu. Ein vierter Grund für die lernfördernde Wirkung von Selbsterklärungen besteht darin, dass sie sich einsetzen lassen, um gezielt korrekte Lösungsstrategien zu aktivieren und inkorrekte Lösungsstrategien zu unterdrücken. Dies lässt sich zum Beispiel durch den Einsatz von Fehlern bewerkstelligen, indem die Lernenden aufgefordert werden zu erklären, warum bestimmte Lösungsstrategien inkorrekt sind und warum andere Strategien korrekt sind. Zusammenfassend lässt sich also festhalten, dass sich Anleitungen zur Bildung von Selbsterklärungen positiv auf das schulische Lernen auswirken, weil damit kognitive Prozesse unterstützt bzw. in Gang gesetzt werden, die für die aktive Wissenskonstruktion sowie für die Kontrolle des eigenen Verständnisses unentbehrlich sind.

### **(C) Metakognitive Trainings**

Hauptsächlich sind die folgenden drei Gründe für die positiven Wirkungen von metakognitiven Trainings auf das schulische Lernen verantwortlich. Erstens führen diese Trainings zu einer intensiveren Reflexion und Kontrolle der eigenen Lernfortschritte und reduzieren damit die Wahrscheinlichkeit, dass Täuschungen über das eigene Verstehen auftreten. Wer sich zum Beispiel die Lernstrategie zu eigen gemacht hat, regelmäßig schriftlich darüber zu reflektieren, welche zentralen Konzepte und Zusammenhänge des Lernstoffs er besonders gut verstanden hat, und welche Punkte er noch nicht verstanden hat und sich besser noch einmal erklären ließe, der wird gegen Verstehensillusionen weitaus

besser gewappnet sein als jemand, der über diese Lernstrategie nicht verfügt. Zweitens sind metakognitive Trainings für die aktive Wissenskonstruktion von zentraler Bedeutung, denn durch sie wird die geistige Repräsentation von Inhalten nach problemlösungsrelevanten Merkmalen gefördert. Wer sich zum Beispiel die Lernstrategie angeeignet hat, sich bei der Auswahl von Lösungsstrategien die Frage zu stellen, warum die jeweilige Lösungsstrategie in dem betreffenden Zusammenhang die beste Option darstellt, der wird sein Wissen effizienter und flexibler einsetzbar organisiert haben als jemand, der Lösungsstrategien ohne diese Art der Reflexion einfach nur anwendet. Drittens wirken sich metakognitive Trainings positiv auf das schulische Lernen aus, weil sie ebenso wie Anleitungen zur Bildung von Selbsterklärungen die gezielte Integration neuer Informationen in das bereits bestehende Vorwissen unterstützen. Dies lässt sich zum Beispiel durch die Lernstrategie unterstützen, dass man sich beim Lernen regelmäßig fragt, welche Ähnlichkeiten und Gemeinsamkeiten zwischen den neuen Problemen, an denen man gerade arbeitet, und anderen Fragestellungen bestehen, die man bereits kennt und lösen kann. Gleichermaßen kann man sich regelmäßig die Frage stellen, welche Beispiele und Analogien einem zu dem neuen Unterrichtsstoff einfallen. Auf diese Weise lässt sich die Anbindung des neuen Lernstoffs nach problemslösungsbezogenen Kriterien an das Vorwissen effizient unterstützen. Zusammenfassend lässt sich also in Bezug auf die metakognitiven Trainings festhalten, dass durch sie solche Kompetenzen der Selbststeuerung gefördert werden, die der eigenständigen Reflexion und Kontrolle der Lernfortschritte sowie der aktiven Wissenskonstruktion zugrunde liegen.

#### **(D) Lerntagebücher**

Beim Einsatz von Lerntagebüchern werden verschiedene Trainings miteinander kombiniert und damit auch verschiedene Lernstrategien eingeübt bzw. verschiedene kognitive Kompetenzen geschult. Zum einen wird durch inhaltliche Fragen, die sich auf den Lernstoff beziehen, die weitere Beschäftigung mit dem Unterrichtsstoff angeregt und damit die Vertiefung des Verständnisses gefördert. Diese Fragen dienen ebenso wie die Anleitungen zur Bildung von Selbsterklärungen dazu, solche Kompetenzen zu fördern, die – wie zum Beispiel das regelmäßige Bilden von Erklärungen – für die aktive Wissenskonstruktion erforderlich sind. Zum anderen werden durch metakognitive Fragen, die sich auf das eigene Lernen und Verstehen richten, dieselben Kompetenzen der Selbststeuerung trainiert, die auch im Mittelpunkt der oben dargestellten metakognitiven Trainings stehen. So wird zum Beispiel durch Fragen zu den eigenen Wissens- und Verständnisdefiziten der Erwerb der Lernstrategie angeregt, sich selber regelmäßig zu fragen, was man im Einzelnen noch nicht verstanden hat und welche Schritte man unternehmen muss, um sein Verständnis zu verbessern bzw. um sein Wissen zu vervollständigen. Es geht daher auch bei diesen Trainings darum, dass die Schülerinnen und Schüler metakognitive Lernstrategien und Kompetenzen der Selbststeuerung erwerben, die es ihnen ermöglichen, ihre Lernprozesse zu reflektieren und zu organisieren sowie ihre Lernfortschritte zu kontrollieren.

### **(E) Forschendes Lernen**

Auch bei den Trainings zum forschenden Lernen geht es ganz wesentlich um die Vermittlung von Selbststeuerungskompetenzen, denn auch hier werden den Schülerinnen und Schülern genaue Anleitungen und Beispiele bereitgestellt, die ihnen helfen sollen zu beurteilen, ob ihre eigenen Vorschläge und Aktionen den Anforderungen an die verschiedenen Arbeitsschritte beim forschenden Lernen gerecht werden. Bei diesen Trainings wird also die Kompetenz geschult, sich nach jedem Arbeitsschritt selber kritisch die Frage zu stellen, ob sie die entsprechenden Standards tatsächlich erfüllen.

## **1.2 Der Einfluss der Selbstdisziplin auf kognitive Leistungen**

Ein weiterer Faktor, der für kognitive Leistungen sowie für die schulische Lernfähigkeit eine wichtige Rolle spielt, ist die Selbstdisziplin. Die Bedeutung der Selbstdisziplin für schulische Leistungen wird in dem Artikel mit dem griffigen Titel „Self-Discipline Outdoes IQ in Predicting Academic Performance of Adolescents“ von Angela Duckworth und Martin Seligman von der University of Pennsylvania besonders eindrucksvoll belegt (Duckworth & Seligman 2005). In dieser Längsschnittsstudie konnte nämlich gezeigt werden, dass Selbstdisziplin ein weitaus besseres Mittel zur Vorhersage von schulischen Leistungsunterschieden bei Jugendlichen ist als Intelligenz. Das heißt natürlich nicht, dass Intelligenz für schulische Leistungen unerheblich ist. Vielmehr bedeutet es, dass es auch bei Schülern von gleicher Intelligenz noch viele Leistungsunterschiede geben kann und dass sich diese Unterschiede eben anhand der verschiedenen Ausprägungen ihrer Selbstdisziplin zuverlässig vorhersagen und erklären lassen.

In dieser Längsschnittsstudie wurden zunächst 140 13-jährige Schüler untersucht. Anschließend wurde im darauf folgenden Schuljahr die gleiche Untersuchung noch einmal mit 164 Schülern der gleichen Altersgruppe repliziert. Dabei waren die einzelnen Untersuchungen stets so aufgebaut, dass im Herbst eine ganze Reihe von Daten zur Intelligenz, zur Selbstdisziplin sowie zu den schulischen Leistungen erhoben wurden, die dann zu den schulischen Leistungen im darauf folgenden Frühjahr in Beziehung gesetzt wurden. Im Einzelnen zeigte sich in dieser Untersuchung, dass mit der im Herbst gemessenen Selbstdisziplin der Schüler mehr als doppelt soviel Varianz in ihren schulischen Leistungen im Frühjahr erklärt werden konnte wie mit ihrer Intelligenz. Selbstdisziplin hat sich daher in diesem Zusammenhang im Vergleich zur Intelligenz als ein deutlich überlegener Prädiktor für Unterschiede in den schulischen Leistungen erwiesen.

Diese Forschungsergebnisse werden durch die Resultate zweier weiterer Untersuchungen dieser Forschergruppe unterstützt. In einer Korrelationsstudie gehen Duckworth und ihre Kollegen der Frage nach, wie es kommt, dass Mädchen in der Mittel- und Oberstufe im Allgemeinen bessere schulische Leistungen zeigen als Jungen, obwohl sich mithilfe von Intelligenztests keine Unterschiede zwischen diesen beiden Gruppen feststellen lassen (Duckworth et al. 2006). Die Ergebnisse dieser Korrelationsstudie stützen die Behauptung, dass diesen Unterschieden Differenzen in der Selbstdisziplin zugrunde liegen, weil die Mädchen den Jungen in dieser Hinsicht überlegen sind.

Weitere Belege stammen aus einer groß angelegten Untersuchung der gleichen Forschergruppe, die fünf Korrelationsstudien mit insgesamt mehr als 5.000 Versuchspersonen umfasst (Duckworth et al. 2007). Im Mittelpunkt dieser Untersuchung steht eine Selbststeuerungskompetenz, die der Selbstdisziplin sehr nahe steht, nämlich das Durchhaltevermögen bzw. die Fähigkeit, langfristige Ziele zu verfolgen. Alle fünf Korrelationsstudien sprechen dafür, dass diese Selbststeuerungskompetenz eine große Bedeutung für den akademischen und beruflichen Erfolg spielt.

Die Bedeutung der Selbstdisziplin als Prädiktor für kognitive Leistungen wird auch durch ältere Studien gestützt. Ein berühmtes Experiment wurde von dem Entwicklungspsychologen Walter Mischel und seinen Kollegen bereits Anfang der 80er-Jahre mit vier bis fünf Jahre alten Schulkindern durchgeführt (Mischel & Mischel 1983, Mischel et al. 1988, Shoda et al. 1990). Die Kinder saßen einzeln in einem neutralen Raum und es wurde eine ihrer Lieblingssüßigkeiten gut sichtbar vor ihnen auf den Tisch gelegt. Dabei wurde ihnen mitgeteilt, dass sie die Option haben, entweder diese Süßigkeit sofort zu bekommen oder die doppelte Menge zu erhalten, wenn sie so lange abwarten, bis der Versuchsleiter wieder in das Zimmer zurückkommt. Allerdings wurde ihnen nicht gesagt, wie lange der Versuchsleiter fortbleiben wird. Im Durchschnitt mussten die Kinder ungefähr 15 Minuten auf die Rückkehr des Versuchsleiters warten. Es zeigte sich, dass diejenigen Kinder, die in der Lage waren, die Belohnung aufzuschieben und auf die Rückkehr des Versuchsleiters zu warten, über verschiedene Strategien zur Aufmerksamkeitssteuerung verfügten. Sie zählten zum Beispiel ihre Finger, sangen oder erzählten sich Geschichten. Indem sie sich auf diese Weise selber beschäftigten und ihre Aufmerksamkeit von den Süßigkeiten fortlenkten, fiel es ihnen leichter, die Wartezeit zu überbrücken. Dieser enge Zusammenhang zwischen Aufmerksamkeitssteuerung und Selbstkontrolle wird auch durch andere Untersuchungen wie zum Beispiel die experimentelle Studie von Stephanie Carlson bestätigt (Carlson, Davis & Leach 2005).

Ein weiteres interessantes Ergebnis des Experiments von Walter Mischel und seinen Kollegen besteht darin, dass sich die Fähigkeit, Selbstkontrolle auszuüben und die Belohnung aufzuschieben, als besonders zuverlässiges Merkmal herausstellte, um spätere Leistungsunterschiede vorherzusagen. Denn es zeigte sich, dass diejenigen Kinder, die im Vorschulalter in der Lage waren, ihre spontanen Handlungsimpulse zu kontrollieren und auf die größere Belohnung zu warten, zehn Jahre später auch deutlich bessere geistige Fähigkeiten und schulische Leistungen aufwiesen als die Kinder, die das nicht konnten. Dieses Experiment, das durch zahlreiche weitere Studien gestützt wird, belegt also die große Bedeutung von Selbstdisziplin und Selbstkontrolle für die geistige Entwicklung und das schulische Lernen.

Diese Forschungsergebnisse zeigen, dass schulische Leistungen nicht nur von eher feststehenden Größen wie Begabung und Intelligenz, sondern ganz wesentlich auch von *Kompetenzen zur Selbststeuerung* wie der Selbstdisziplin abhängen, auf die wir Einfluss nehmen können und die sich durch geeignete Trainings verbessern lassen. Unter der Fähigkeit zur Selbststeuerung wird ganz allgemein die Kompetenz verstanden, auf die eigenen Absichten, Überzeugungen und Handlungen Einfluss zu nehmen und diese eigenständig zu kontrollieren. Zahlreiche Untersuchungen belegen die Bedeutung dieser Kompetenz für

die schulische Lernfähigkeit. Zum Beispiel hat sich herausgestellt, dass die Fähigkeit zur Selbststeuerung ein besserer Prädiktor für die Grundschulreife ist als der IQ sowie sprachliche und mathematische Fähigkeiten (Blair & Razza 2007). In einer neueren Trainingsstudie konnte gezeigt werden, dass sich die Kompetenz zur Selbststeuerung auch schon bei 4- bis 5-jährigen Kindern durch geeignete Trainings in der Vorschule fördern lässt (Diamond, Barnett, Thomas & Munro 2007). Solche Trainings können Kinder also besser auf die Grundschule vorbereiten, wie auch der Übersichtsartikel von Daniela Kloo und Josef Perner zu erfolgreichen Trainingsstudien belegt (Kloo & Perner 2008). Welche Trainings am besten geeignet sind, um die Selbstdisziplin effizient und nachhaltig zu verbessern, ist momentan noch immer Gegenstand psychologischer Forschung und wird gegenwärtig zum Beispiel auch von Angela Duckworth und ihren Kollegen an der University of Pennsylvania untersucht.

Die Fähigkeit zur Selbststeuerung steht ihrerseits in engem Zusammenhang mit der Entwicklung der Metakognition, denn diese Fähigkeit setzt voraus, dass man sich und seine eigenen Kompetenzen realistisch einschätzen sowie die Erwartungen und Überzeugungen anderer Personen angemessen geistig repräsentieren kann (Sodian & Frith 2008). Die Entwicklung der Selbststeuerungskompetenz wird daher auch in engem zeitlichen Zusammenhang mit der Entwicklung von Metakognition und der „Theorie des Geistes“ (theory of mind) gesehen, die es uns ermöglicht, die Perspektive anderer Personen zu übernehmen (Carlson, Moses & Breton 2002; Perner & Lang 1999). Diese enge Beziehung zwischen der Kompetenz zur Selbststeuerung und der Metakognition wird auch durch die Untersuchung von Angela Davis-Unger und Stephanie Carlson bestätigt, der zufolge beide Kompetenzen wichtige Prädiktoren für die Fähigkeit von Vorschulkindern sind, sich in andere Personen hineinzuversetzen und ihnen neues Wissen zu vermitteln (Davis-Unger & Carlson 2008). Aufgrund dieses engen Zusammenhangs zwischen Selbststeuerungskompetenz und Metakognition wird verständlich, dass sich metakognitive Trainings sowie das regelmäßige Verfassen von Lerntagebüchern positiv auf die Fähigkeit zur Selbststeuerung auswirken (Schneider 2008).

### **1.3 Lassen sich schulrelevante Lernstrategien durch musikalische Betätigung fördern?**

Es stellt sich nun die Frage, ob sich auf der Grundlage der gegenwärtig verfügbaren Theorien der Lehr- und Lernforschung vorhersagen und erklären lässt, inwiefern sich musikalische Betätigung positiv auf den Erwerb von Lernstrategien auswirken könnte, die zur Verbesserung der schulischen Lernfähigkeit beitragen. Welche Kompetenzen könnten durch musikalische Aktivitäten gefördert werden und auf welche schulrelevanten Lernstrategien könnte sich musikalische Betätigung dadurch positiv auswirken? Die Ausführungen in den beiden vorangegangenen Teilen dieses Kapitels bilden den theoretischen Hintergrund, aus dem sich nun die folgenden Hypothesen dazu ableiten lassen, in welcher Weise musikalische Betätigung den Erwerb schulrelevanter Lernstrategien fördern könnte:

*Hypothese 1:* Regelmäßiges intensives Musizieren über längere Zeiträume fördert die Selbstdisziplin sowie die Fähigkeit zum Belohnungsaufschub.

*Hypothese 2:* Regelmäßiges intensives Musizieren über längere Zeiträume fördert die Fähigkeit, die eigenen Lernprozesse zu strukturieren und Anforderungen in realistische Arbeitsschritte zu gliedern.

*Hypothese 3:* Regelmäßiges intensives Musizieren über längere Zeiträume fördert die Aufmerksamkeitssteuerung sowie die Fähigkeit, sich auf eine bestimmte Sache zu konzentrieren.

*Hypothese 4:* Regelmäßiges intensives Musizieren über längere Zeiträume erfordert fortlaufende Selbstbeobachtung sowie realistische Selbsteinschätzung. Es kann daher erwartet werden, dass es die Fähigkeit zur metakognitive Kontrolle des eigenen Verstehens und der eigenen Lernfortschritte fördert.

Hingegen ist es nicht zu erwarten, dass sich musikalische Betätigung automatisch auch auf die folgenden schulrelevanten Kompetenzen und Lernstrategien positiv auswirkt, die durch die im ersten Teil dieses Kapitels dargestellten spezifischen Trainings effizient und nachhaltig gefördert werden können:

- (1) die Fähigkeit, Sachtexte durch Fragestellungen angeleitet gezielt zu lesen und dabei sein eigenes Textverstehen fortlaufend zu kontrollieren und zu verbessern (Lesetrainings),
- (2) die Fähigkeit, durch die regelmäßige Bildung von Selbsterklärungen beim Lesen oder Problemlösen sein Verständnis zu vertiefen sowie zu überprüfen, ob man etwas tatsächlich verstanden hat (Anleitungen zur Bildung von Selbsterklärungen),
- (3) die Fähigkeit, durch Analogiebildung und so genannte Verbindungsfragen neue Informationen gezielt in das bereits bestehende Vorwissen zu integrieren und so aktiv an der Organisation des eigenen Wissens nach problemlösungsrelevanten Kriterien zu arbeiten (Anleitungen zur Bildung von Selbsterklärungen, metakognitive Trainings),
- (4) die für das forschende Lernen erforderlichen Kompetenzen: Entwicklung von Fragestellungen und Hypothesen, Entwurf und Durchführung von Experimenten, Interpretation von Beobachtungen und Ergebnissen.

Für die aufgeführten vier Hypothesen sprechen die folgenden Überlegungen: Aktive Musiker zeichnen sich dadurch aus, dass sie daran gewöhnt sind, täglich mehrere Stunden zu üben. Da sie sich langfristig mit einer Sache befassen und zur Erreichung eines bestimmten Ziels regelmäßig konkurrierende Handlungsanreize ausblenden müssen, ist zu erwarten, dass sie über geeignete Lernstrategien verfügen, um sich auf eine bestimmte Sache zu konzentrieren, sich selbst zum Üben zu motivieren, sich für gute Leistungen bzw. für das Erreichen von Lernzielen zu belohnen und sich von anderen Handlungsanreizen nicht ablenken zu lassen. Denn ohne solche Strategien zur Konzentration sowie zur Aufrechterhaltung und Verstärkung der Lernmotivation lassen sich langfristige Lernziele nicht erreichen. Diese Überlegungen stützen daher die Hypothesen 1 und 3.

Gerade die Langfristigkeit der Ausbildung ist es, die Musik zu einem begehrten Gebiet für die Expertiseforschung gemacht hat (Vitouch 2005). Die so genannte „10-Jahres-Regel notwendiger Übung“ besagt, dass für das Erreichen

von Spitzenleistungen – weitgehend unabhängig von der Leistungsdomäne – eine mindestens 10-jährige Vorbereitungs- bzw. Übungsfrist erforderlich ist. Ericsson, Krampe und Tesch-Römer (1993) zeigten darüber hinaus, dass diese Übung planvoll und zielorientiert sein sollte (*deliberate practice*) und die Fähigkeit erfordert, Lernziele in realistische Arbeitsschritte zu gliedern sowie die eigenen Fähigkeiten und Lernfortschritte realistisch einzuschätzen. Diese Überlegungen sprechen daher für die Hypothesen 2 und 4. Musikalische Karrieren haben, bei allen Unterschieden im Detail, stets eine Gemeinsamkeit. Sie sind durch Langfristigkeit, Kontinuität und Persistenz gekennzeichnet.

Als nächstes stellt sich nun die Frage, welche empirischen Befunde bislang vorliegen, mit denen sich die aufgeführten vier Hypothesen stützen ließen. Die Psychologin Susan Hallam von der University of London hat eine Reihe von Studien durchgeführt, um den Zusammenhang zwischen Lernstrategien und musikalischer Expertise näher zu untersuchen: In einem Gruppenvergleich (Hallam 2001a) wurden die Lern- und Übungsstrategien von 21 Profimusikern im Alter zwischen 22 bis 60 Jahren mit den Strategien von 55 Anfängern im Alter zwischen 6 bis 18 Jahren verglichen. Dazu wurden die Personen aus beiden Gruppen zu ihren Lern- und Übungsstrategien befragt. Die Anfänger mussten zudem an einem kurzen Musikstück demonstrieren, wie sie eine musikalische Vorführung vorbereiten. Diese Übungen und Vorführungen wurden auf Video aufgenommen. Es zeigte sich, dass die Profimusiker über deutlich bessere musikalische Lern- und Übungsstrategien verfügten als die Personen aus der Anfängergruppe. Zum Beispiel verfügten die Profimusiker über bessere Übungsstrategien, um die einzelnen Schritte ihrer Vorbereitungen zu planen und schwierige Passagen gezielt zu üben. Zudem zeichneten sich die Profimusiker durch bessere metakognitive Kompetenzen bei der Selbsteinschätzung ihrer Fähigkeiten sowie bei der Reflexion ihrer Lernfortschritte aus.

Eine weitere Studie, die im gleichen Jahr veröffentlicht wurde (Hallam 2001b), befasst sich ebenfalls mit dem Zusammenhang zwischen musikalischer Expertise und Lern- bzw. Übungsstrategien. In dieser Korrelationsstudie wurden 55 Personen im Alter zwischen 6 bis 18 Jahren untersucht, die über unterschiedliche Grade von musikalischer Expertise – vom Anfänger bis zum Anwärter für ein Musikstudium – verfügten. Sie wurden zu ihren Übungsgewohnheiten befragt und mussten zudem 10 Minuten lang an einem kurzen Musikstück demonstrieren, wie sie dieses einüben. Ebenso, wie bei der vorigen Untersuchung zeigte sich auch hier ein enger Zusammenhang zwischen dem Grad musikalischer Expertise und der Ausprägung der Lern- bzw. Übungsstrategien.

Die Bedeutung des Übens als Prädiktor für den Erfolg musikalischen Lernens ist das Thema einer weiteren Korrelationsstudie von Susan Hallam (Hallam 2004). Dazu mussten 163 Musikstudenten Fragebögen ausfüllen, mit denen sie zu ihren Übungsstrategien, ihren Einstellungen zum Üben und Vorführen, zu ihrer Unterstützung durch ihre Lehrer sowie zu ihrer Übungszeit befragt wurden. Zudem mussten die Musiklehrer ihre Studenten hinsichtlich ihrer Begabung und Motivation beurteilen. Im Zuge der Analysen stellte sich der Umfang der Übungszeit als der beste Prädiktor für musikalische Expertise heraus.

Die Korrelationsstudie von Aaron Williamon und Elizabeth Valentine, die beide ebenso wie Susan Hallam an der University of London lehren, befasst sich mit der Frage, ob die Quantität oder die Qualität des Übens der bessere

Prädiktor für musikalische Leistungen und musikalische Expertise ist (Williamson & Valentine 2000). Diese Studie setzt sich dabei vor allem mit den Arbeiten von Ericsson und seinen Kollegen (Ericsson et al. 1993) sowie von Sloboda und seinen Kollegen (Sloboda et al. 1996) auseinander, wonach für musikalische Leistungen in erster Linie der Zeitumfang entscheidend ist, der mit Übungen (deliberate practice) verbracht wird. Um diese Forschungsfrage zu beantworten, wurden in der Studie von Williamson und Valentine 22 Musikstudenten beim Üben eines Musikstücks gefilmt. Anschließend wurden ihre Vorführungen dieses Musikstücks durch drei erfahrene Klavierlehrer beurteilt. Die Übungszeit sowie die Übungsstrategien wurden zur Qualität der Vorführungen in Beziehung gesetzt. Dabei zeigte sich ein enger Zusammenhang zwischen der Zeit, die mit dem gezielten Üben einzelner schwieriger Passagen verbracht wurde, und der Qualität der Vorführungen bzw. dem Grad musikalischer Expertise. Dieses Ergebnis spricht also dafür, dass nicht die bloße Quantität, sondern die Qualität des Übens für die musikalischen Leistungen entscheidend ist. Damit wird die Behauptung gestützt, dass es beim Üben von Musikstücken darauf ankommt, über geeignete Lern- und Übungsstrategien zu verfügen, die es einem erlauben, Aufgaben in sinnvolle Arbeitsschritte zu gliedern und besonders schwierige Passagen gezielt zu üben.

Dieses Ergebnis wird durch die Untersuchung von Gary McPherson und John McCormick gestützt (McPherson & McCormick 1999). In ihrer Studie konnte gezeigt werden, dass Klavierschüler (im Alter von 9 bis 18 Jahren), die besonders viel üben, auch über besonders gute Lernstrategien verfügten, um ihre Übungen in sinnvolle Arbeitsschritte zu gliedern, schwierige Passagen wiederholt zu üben und ihre eigenen Lernfortschritte zu kontrollieren. Dies bestätigt, dass Musikschüler, die besonders engagiert sind und viel üben, nicht nur mehr Zeit in ihre Übungen investieren, sondern auch effizienter üben und lernen.

Im Mittelpunkt von zwei Einzelfallstudien von Siw Nielsen von der Norwegischen Musikakademie stehen die Selbststeuerungskompetenzen und die Selbstdisziplin, die für professionelles Musizieren erforderlich sind (Nielsen 1999 & 2001). Die erste Einzelfallstudie (Nielsen 1999) befasst sich mit zwei fortgeschrittenen Musikstudenten (Orgel), die zu ihren Lern- und Übungsstrategien befragt sowie beim Üben eines Musikstücks gefilmt wurden. Es zeigte sich, dass die Musikstudenten Lernstrategien verwendeten, um ihre Lernprozesse zu planen und in sinnvolle Arbeitsschritte zu gliedern. In der zweiten Einzelfallstudie (Nielsen 2001) wurden wiederum zwei fortgeschrittene Musikstudenten (Klavier) zu ihren Lern- und Übungsstrategien befragt. Außerdem wurden sie beim Einüben von Musikstücken gefilmt. Dabei wurde insbesondere darauf geachtet, wie sie ihre eigenen Lernprozesse selbstständig reflektierten und daraufhin ihre Lern- und Übungsstrategien an ihre jeweiligen Lernfortschritte anpassten, und wie sie ihr Lernen in Arbeitsschritte gliederten sowie sich Teilziele setzten. Die Ergebnisse dieser Studie stützen die Hypothese, dass professionelles Musizieren Selbstdisziplin sowie Selbststeuerungskompetenzen erfordert, um Lern- und Übungsstrategien an die jeweiligen musikalischen Fähigkeiten und Lernfortschritte optimal anpassen zu können.

Die dargestellten Studien präsentieren damit Ergebnisse, die mit den zuvor aufgestellten Hypothesen 1 bis 4 zumindest verträglich sind. Um die Bedeutung

dieser Untersuchungen für das Trainieren schulrelevanter Lernstrategien richtig einschätzen zu können, müssen die folgenden Vorbehalte berücksichtigt werden:

### 1.3.1 Die Art der Untersuchungen

In diesem Zusammenhang ist es wichtig hervorzuheben, dass es sich bei diesen Untersuchungen ausschließlich um Einzelfallstudien, Gruppenvergleiche oder Korrelationsstudien handelt, die für sich genommen noch nicht als hinreichende Belege für die *kausale* Behauptung angesehen werden können, dass aktives Musizieren langfristig zu besseren Lernstrategien führt. Vielmehr stellen diese Korrelationsstudien lediglich fest, dass gute musikalische Leistungen und geeignete Lern- und Übungsstrategien gemeinsam auftreten. Diese empirischen Ergebnisse sind zwar mit der Hypothese *verträglich*, dass sich aktives Musizieren langfristig positiv auf die Lern- und Übungsstrategien auswirkt. Aber sie sind ebenso mit der entgegengesetzten Hypothese vereinbar, dass Personen musikalische Expertise erwerben, weil sie von vorneherein über besonders effiziente Lernstrategien verfügen. Um herauszufinden, welche dieser Hypothesen zutrifft, müssten also Experimente durchgeführt werden, mit denen gezeigt wird, dass die Versuchspersonen nach Abschluss des Musiktrainings tatsächlich über bessere Lernstrategien verfügen als vor Beginn des Trainings. Solange solche Experimente aber noch ausstehen, muss die Frage, ob aktives Musizieren langfristig wirklich zu besseren Lernstrategien führt, als offene Forschungsfrage betrachtet werden.

### 1.3.2 Die untersuchten Personengruppen und ihre musikalische Betätigung

In den dargestellten Studien wurden ausnahmslos die Lern- und Übungsstrategien von Musikstudierenden sowie von Berufs- bzw. Profimusikern untersucht, die sich über lange Zeiträume sehr intensiv mit Musik befasst haben und nahezu täglich mehrere Stunden mit Üben verbringen. Da diese Beschäftigung bei weitem intensiver ist als das, was im Musikunterricht in der Schule geleistet werden kann und soll, ist deutlich, dass vom Musikunterricht auch nicht vergleichbare Wirkungen auf die Lern- und Übungsstrategien der Schülerinnen und Schüler erwartet werden können. Aus den dargestellten Untersuchungen zum musikalischen Lernen erwachsener Musiker lassen sich aus diesem Grund nicht ohne weiteres Konsequenzen für das musikalische Lernen von Kindern und Jugendlichen ableiten.

### 1.3.3 Die Bereichsspezifität der menschlichen Kognition

Ein wichtiger Aspekt, der in diesem Zusammenhang unbedingt beachtet werden muss, ist die Bereichsspezifität der menschlichen Kognition. Aufgrund der Anbindung an konkrete Inhalte sind die Wirkungen des Lernens zunächst immer auf den jeweiligen Inhaltsbereich beschränkt. Wer sich also zum Beispiel im Rahmen einer musikalischen Ausbildung bestimmte Lern- und Übungsstrategien – beispielsweise zum Einüben besonders schwieriger musikalischer Passagen – aneignet, der wird sich auch in der Anwendung dieser spezifischen

Strategien zunächst auf den musikalischen Bereich beschränken. Die menschliche Kognition ist nämlich in hohem Maße bereichsspezifisch, so dass es spontane Übertragungen von einem Inhaltsbereich auf einen anderen eher selten gibt. Aus diesem Grund kann nicht erwartet werden, dass der Erwerb solcher musikspezifischer Lern- und Übungsstrategien sich automatisch auch auf ganz andere Lernstrategien – nämlich auf schulrelevante Lernstrategien, die zum Beispiel das Textverstehen oder das Verstehen naturwissenschaftlicher Prinzipien erleichtern sollen – positiv auswirkt.

Zwar ist es möglich, dass Lernstrategien zu einem späteren Zeitpunkt, wenn sie sich durch wiederholte Übung hinreichend gefestigt haben, auch auf andere Inhaltsbereiche übertragen werden. Man muss aber wissen, dass ein solcher Wissenstransfer weder sofort nach Abschluss des Trainings noch zwangsläufig erfolgt. Dieser Punkt: das Ausbleiben von Wissenstransfer, wird auch von dem Psychologen Richard Staines in seiner Übersicht über Studien zu den Wirkungen des Musizierens hervorgehoben (Staines 1999), der zu Recht vor vorschnellen Schlüssen und unrealistischen Erwartungen warnt: „The overall thrust of this article has been to suggest (...) that the claims being made by some people about the effects of learning music on non-musical areas should be treated with circumspection.“

Vergegenwärtigt man sich diese Vorbehalte und zieht gleichzeitig in Betracht, dass es bereits eine ganze Reihe wirksamer Trainingsmethoden gibt, mit denen sich gezielt *schulrelevante Lernstrategien* effizient und nachhaltig fördern lassen (siehe Teil 1 dieses Kapitels), dann wird deutlich, dass man gut beraten ist, zur Verbesserung der schulischen Lernfähigkeit auf diese bewährten und erprobten Trainings zurückzugreifen, anstatt zu diesem Zweck auf den Musikunterricht zu setzen.



## 2 Die Effekte aktiven Musizierens auf die Lernmotivation

### 2.1 Die Bedeutung der Lernmotivation für das schulische Lernen

Lernprozesse sind in mehrer Hinsicht von der Lernmotivation abhängig. Sie erhöht zum Beispiel das Aktivitätsniveau und beeinflusst damit, wie intensiv und mit welchem Einsatz und Zeitaufwand sich jemand um das Erreichen eines Lernziels bemüht. Darüber hinaus hängt es von unserer Motivation ab, welche Lernziele wir uns selber setzen und mit welcher Ausdauer wir diese Ziele auch angesichts von Schwierigkeiten verfolgen (Davis & Thomas 1989, Eccles & Wigfield 1985, Maehr & Meyer 1997). Grundsätzlich wird zwischen *extrinsischer* und *intrinsischer* Motivation unterschieden. Um extrinsische Motivation handelt es sich, wenn der Handlungsanreiz wie zum Beispiel beim Ausfüllen von Einkommenssteuererklärungen außerhalb der betreffenden Tätigkeit liegt. Hingegen spricht man von intrinsischer Motivation, wenn die Tätigkeit wie beim Musizieren oder – im Idealfall – beim Lernen selber die Quelle der Motivation ist.

Die extrinsische Motivation, die sich an externen Anreizen wie Schulnoten oder anderen Belohnungen orientiert, ist für das Lernen zwar wichtig, aber sie hat auch ihre Grenzen. Denn Schülerinnen und Schüler, die in erster Linie eine extrinsische Lernmotivation aufweisen, neigen im allgemeinen dazu, die Belohnung nach Möglichkeit mit einem Minimum an Aufwand zu erreichen und Lernprozesse abzubrechen, sobald der externe Anreiz wegfällt (Flink, Boggiano, Main, Barrett & Katz 1992). Hingegen verfolgen Personen mit intrinsischer Lernmotivation ein Lernziel aus eigenem Antrieb, sind beim Lernen konzentrierter und lassen sich von Misserfolgen weniger leicht vom Lernen abbringen (Spaulding 1992, Stipek 1993). Einige Autoren haben den Begriff „flow“ eingeführt, um den Zustand intensiver intrinsischer Motivation zu kennzeichnen, in dem eine Person von ihrer Tätigkeit vollständig absorbiert ist und mit hoher Konzentration an der Bewältigung einer Aufgabe arbeitet (Csikszentmihalyi 1996, siehe dazu den Aufsatz von Werner Deutsch und seinen Kollegen in diesem Band). *Angesichts dieser Vorzüge der intrinsischen Lernmotivation stellt sich daher die Frage, mit welchen Mitteln sich die intrinsische Lernmotivation von Schülerinnen und Schülern am besten fördern lässt, und ob es zudem Transfereffekte von einem Inhaltsbereich auf andere Bereiche gibt.* Ist es zum Beispiel möglich, die Lernmotivation, die Personen im Zuge des gemeinsamen Musizierens erworben haben, auch auf andere Bereiche wie beispielsweise den Physik- oder Biologieunterricht zu übertragen? Gibt es Transfereffekte von der musikspezifischen Lernmotivation zur schulischen Lernmotivation?

Ein geeigneter Weg zur Verstärkung der intrinsischen Lernmotivation ist das Erleben der eigenen Kompetenz. Da Menschen das Bedürfnis haben, ihre eigene Kompetenz in der Interaktion mit ihrer Umwelt zu erfahren, lässt sich ihre Motivation durch die Erfahrung der eigenen Kompetenz bzw. durch das Erleben von Selbstwirksamkeit verstärken (Bandura 2000, Covington 1992, Ryan & Deci 2000). Einschätzungen der eigenen Fähigkeiten: so genannte *Fähigkeitsselbstkonzepte*, beeinflussen das Verhalten und Erleben in vielfältiger Weise und spielen in schulischen Lern- und Leistungssituationen eine bedeutende Rolle (Schöne et al. 2003). Mehrere Untersuchungen haben die Bedeutung des Kompetenzerlebens für das schulische Lernen belegt, indem sie zeigten, dass

bei Schülerinnen und Schülern mit vergleichbaren kognitiven Fähigkeiten diejenigen Personen, die aufgrund der Erfahrung ihrer Selbstwirksamkeit ein positiveres Fähigkeitsselbstkonzept besaßen, im allgemeinen auch die besseren Leistungen zeigten (Assor & Connell 1992, Bandura 1986, Pajares 1996a & b). Solche motivationalen Wirkungen positiver Fähigkeitsselbstkonzepte sind in der Literatur mehrfach belegt (siehe auch Meyer 1984).

Das Fähigkeitsselbstkonzept hat Einfluss darauf, wie Personen ihre Fähigkeiten und ihr Wissen einsetzen. Ein positives Fähigkeitsselbstkonzept kann sich auf die folgenden Weisen förderlich auf die Lernmotivation und das Lernverhalten auswirken:

- (1) *Auswahl von Zielen und Schwierigkeitsgraden:* Wer über ein positives Fähigkeitsselbstkonzept verfügt, der hat höhere Ansprüche an seine Zielsetzungen und wählt anspruchsvollere Ziele als jemand mit einem weniger positiven Selbstkonzept. Schwierige Probleme werden von Personen mit positivem Fähigkeitsselbstkonzept also eher als interessante Herausforderung betrachtet und nicht als etwas, das man vermeiden sollte.
- (2) *Umgang mit Fehlern:* Personen mit positivem Fähigkeitsselbstkonzept betrachten Fehler im Allgemeinen als vorübergehende Rückschläge und lassen sich davon weniger leicht entmutigen als Personen mit einem eher negativen Fähigkeitsselbstkonzept, die Fehler eher als Ausdruck ihrer eigenen Unzulänglichkeit betrachten.
- (3) *Durchhaltevermögen:* Wer über ein positives Fähigkeitsselbstkonzept verfügt, der zeigt im Umgang mit Schwierigkeiten bzw. bei der Bearbeitung anspruchsvoller Aufgaben im Allgemeinen mehr Durchhaltevermögen als Personen, die ihre Fähigkeiten geringer einschätzen. Personen mit positivem Fähigkeitsselbstkonzept bemühen sich daher mit mehr Einsatz und Zeitaufwand um das Erreichen von Lern- und Leistungszielen.
- (4) *Auswahl von Hilfsmitteln:* Das Fähigkeitsselbstkonzept beeinflusst auch die Auswahl der Hilfsmittel, die man zur Lösung von Problemen heranzieht. Wer sich zum Beispiel für jemanden hält, der gut mit Computern umgehen kann oder der sich in Bibliotheken gut auskennt, der wird eher das Internet bzw. Nachschlagewerke für seine Recherchen nutzen als jemand, der von sich glaubt, er könnte mit Computern oder Bibliotheken nichts anfangen.
- (5) *Zuschreibung von Erfolgen und Misserfolgen:* Personen mit positivem Fähigkeitsselbstkonzept tendieren im Allgemeinen dazu, sich Erfolge selbst zuzuschreiben und Misserfolge mit ungünstigen Umständen und Zufällen zu erklären. Dies wirkt sich auf ihre Lern- und Leistungsmotivation natürlich verstärkend aus. Hingegen verhält es sich bei Personen mit negativem Fähigkeitsselbstkonzept gerade andersherum, wodurch ihre Lern- und Leistungsmotivation abgeschwächt wird.

Die Überlegungen zum Kompetenzerleben sowie zum Fähigkeitsselbstkonzept stützen die Hypothese, dass sich die Teilnahme an musikalischen Aktivitäten möglicherweise dadurch positiv auf die intrinsische Lernmotivation auswirken könnte, dass sie vergleichsweise schnell zu Erfolgen und Lernfortschritten führt und auf diese Weise das Erleben der eigenen Kompetenz sowie die Erfahrung

von Selbstwirksamkeit fördert und damit zu einem positiven Fähigkeitsselbstkonzept führt. Darüber hinaus erfahren Kinder und Jugendliche im Zuge dieses Kompetenzerlebens, dass Lernen durchaus etwas Interessantes und Anregendes sein kann und verändern daraufhin möglicherweise auch ihre Haltung zum Schulunterricht. Unter Voraussetzung der Annahme, dass die Lehr- und Lernprozesse im Musikunterricht sowie im Schulunterricht in anderen Fächern hinsichtlich der Unterrichtsform genügend Gemeinsamkeiten aufweisen, ist es zudem möglich, dass sie ihre positiven Erfahrungen mit diesen Projekten auch auf den Unterricht in anderen Inhaltsbereichen übertragen und auf diese Weise ganz generell eine positivere Einstellung zum schulischen Lernen entwickeln. Allerdings muss in diesem Zusammenhang darauf hingewiesen werden, dass sowohl die Lernmotivation als auch das Fähigkeitsselbstkonzept ausgesprochen bereichsspezifisch sind, so dass ein solcher Transfer vom Bereich der Musik zu anderen Bereichen schulischen Lernens nicht als etwas betrachtet werden darf, das automatisch bzw. zwangsläufig eintritt.

Eine weitere Hypothese liegt darin, dass sich Musikunterricht möglicherweise langfristig dadurch positiv auf die Lernmotivation der Schüler auswirkt, dass sie im Rahmen dieses Unterrichts die Kompetenz erwerben, sich selbst zu motivieren. Wer zum Beispiel Klavier- oder Geigenunterricht nimmt, der wird regelmäßig – und in vielen Fällen sogar täglich – üben müssen, um dabei Lernfortschritte erzielen zu können. Da diese Übungen oft anstrengend sind und zum Teil als lästig empfunden werden, ist es erforderlich, dass Musikschüler die motivationale Kompetenz erwerben, Anforderungen und Vorgaben mit den eigenen Motiven und Vorlieben in Übereinstimmung zu bringen, um sich auf diese Weise selbst zum Üben zu motivieren. Einschränkend muss allerdings hinzugefügt werden, dass die Entwicklung dieser motivationalen Kompetenz eine intensive Beschäftigung mit der Musik voraussetzt, bei der regelmäßiges Üben ein fester Bestandteil ist. Hingegen können von kurzfristigen Maßnahmen wie zum Beispiel einem wöchentlich stattfindenden zweistündigen Musikunterricht solche Effekte wohl nicht erwartet werden.

## **2.2 Der Einfluss kognitiver Faktoren auf die Lernmotivation: Überzeugungen über das Lernen und über die eigene Lernfähigkeit**

Wenn es um die Förderung der Lernmotivation und um die Optimierung von Lernprozessen geht, dann darf dabei ein wichtiger Faktor nicht außer Acht gelassen werden – und zwar das Wissen der Lernenden darüber, wie ihr eigenes Lernen wirklich funktioniert. Es hat sich nämlich gezeigt, dass die Überzeugungen über das eigene Lernen und über die eigene Lernfähigkeit einen bedeutenden Einfluss auf die Lernmotivation sowie auf die Lernleistungen haben. Wer also weiß, wie Lernprozesse tatsächlich ablaufen und welche geistigen Anforderungen mit ihnen verbunden sind, der wird auch motivierter und besser in der Lage sein, sich neues Wissen und Kenntnisse anzueignen als jemand, der unrealistische Ansichten über das Lernen hat. Die psychologische Lehr- und Lernforschung konnte in zahlreichen Untersuchungen die Bedeutung der folgenden Überzeugungen über das Lernen nachweisen:

### 2.2.1 Überzeugungen über die Sicherheit von Wissen

Wenn Schüler und Studierende Wissen als etwas Eindeutiges und Sicheres betrachten, das ein für allemal festgelegt ist, dann neigen sie dazu, auf der Basis ihrer verfügbaren Informationen unpräzise und oft zu weit reichende Schlussfolgerungen zu ziehen. Sehen sie hingegen Wissen als etwas an, das im Zuge beständiger Revisionen fortlaufend weiterentwickelt und optimiert wird und das nicht immer eindeutig korrekte oder inkorrekte Urteile zulässt, dann tendieren sie eher zu vorsichtigen Schlussfolgerungen und gehen an viele Fälle deutlich zurückhaltender heran, indem sie sich zum Beispiel Zeit nehmen, verschiedene Behauptungen gegeneinander abzuwägen (Kardash & Howell 2000, Kardash & Scholes 1996, Mason 2003, Patrick & Pintrich 2001, Schommer 1994).

### 2.2.2 Überzeugungen über die Struktur von Wissen

Ein weiteres Beispiel betrifft Überzeugungen über die Struktur des Wissens. In mehreren Untersuchungen konnte gezeigt werden, dass Schüler und Studierende, die glauben, dass Wissen aus einer Ansammlung von Einzelfakten besteht, ganz anders lernen als Schüler und Studierende, die Wissen als einen komplexen Zusammenhang von Ideen, Hypothesen und empirischen Belegen betrachten. Personen aus der ersten Gruppe tendieren im Allgemeinen dazu, Einzelfakten auswendig zu lernen und zu glauben, ein Wissensgebiet zu beherrschen, wenn sie diese Einzelfakten aufsagen können. Hingegen bemühen sich Personen, die Wissen als zusammenhängendes Gefüge von Ideen und Daten betrachten, deutlich intensiver darum, Zusammenhänge zwischen neuen Informationen herzustellen und gezielt an der Organisation ihres Wissens zu arbeiten (Hammer 1994, Hofer & Pintrich 1997, Mason 2003, Purdie & Hattie 1996, Schommer-Aikins 2002).

### 2.2.3 Überzeugungen über die Quellen des Wissens

Schüler und Studierende, die Wissen für etwas halten, das unabhängig von Lernprozessen existiert und das durch Autoritäten weitergegeben sind, tendieren im Allgemeinen dazu, eher passiv zu lernen und von sich aus wenig Anstrengungen zu unternehmen, um Zusammenhänge herzustellen, Unklarheiten zu beseitigen und Begriffe zu konstruieren. Hingegen engagieren sich Lernende, die wissen, dass Wissen das Resultat aktiver Wissenskonstruktion ist, deutlich mehr in solchen Konstruktionsprozessen, indem sie beispielsweise aktiv Analogien herstellen, neue Probleme mit bereits bekannten Fragestellungen vergleichen, etc. (Chan et al. 1997, McDevitt et al. 1990, Schommer 1994). Sie zeigen damit ein Lernverhalten, das für die Bewältigung anspruchsvoller Anforderungen in Schule und Studium deutlich angemessener ist als der passive Lernstil der ersten Gruppe.

### 2.2.4 Überzeugungen über die Geschwindigkeit des Lernens

Wenn Schüler und Studierende glauben, dass Lernen schnell und in einer „Alles-oder-Nichts“-Manier erfolgt, dann tendieren sie dazu, dass sie meinen, etwas verstanden zu haben, bevor sie es tatsächlich erfasst haben – beispielsweise be-

reits nach der einmaligen Lektüre eines Textes. Sie neigen außerdem dazu, bei Schwierigkeiten schnell aufzugeben und keine große Frustrationstoleranz zu zeigen. Haben Schüler und Studierende hingegen die weitaus realistischere Überzeugung, dass Lernen ein gradueller Prozess ist, der Zeit und Mühe erfordert, dann lernen sie im Allgemeinen auch mit deutlich besserem Durchhaltevermögen so lange, bis sie das Lernziel tatsächlich erreicht haben (Butler & Winne 1995, Kardash & Howell 2000, Schommer 1990, 1994).

### **2.2.5 Überzeugungen über die Veränderbarkeit der eigenen Lernfähigkeit**

Ein weiteres wichtiges Beispiel für die Bedeutung solcher Überzeugungen für die Lernleistungen besteht in den Überzeugungen über die Veränderbarkeit der eigenen Lernfähigkeit: Wer glaubt, dass seine Lernfähigkeit von Geburt an festgelegt ist, der wird die Lösung von schwierigen Aufgaben weniger hartnäckig verfolgen und bei Problemen eher aufgeben als jemand, der sich sagt, dass seine Leistungen in erster Linie von seinem Arbeitseinsatz und Übungsaufwand abhängen. Mehrere Studien konnten zeigen, dass diejenigen Schüler und Studierenden, die meinen, auf ihre eigene Lernfähigkeit auf diese Weise selber Einfluss nehmen zu können, mit mehr Durchhaltevermögen und größerem Erfolg lernten (Dweck 1999, Hartley & Bendixen 2001, Schommer 1994). Personen mit einem positiven Fähigkeitsselbstkonzept setzen sich zudem höhere Ziele als Personen mit negativem Fähigkeitsselbstkonzept – und sie zeigen deutlich bessere Leistungen als Personen, die zwar die gleichen kognitiven Fähigkeiten haben, diese aber geringer einschätzen (Bandura 1986, Blackwell et al. 2007, Dweck 2008, Pajares 1996, Schunk 1989, Valentine et al. 2004, Zimmermann et al. 1992).

Besonders wichtig ist in diesem Zusammenhang, dass diese Überzeugungen durch geeignete Interventionen so verändert werden können, dass dies zu einer signifikanten Verbesserung der Lernmotivation sowie der Lernleistungen führt. Zum Beispiel wurden in einer experimentellen Studie die Studierenden zu Beginn des Semesters eingehend über die lebenslange kognitive Plastizität des Gehirns informiert (Aronson et al. 2002). Die Personen aus dieser Versuchsgruppe zeigten am Ende des Semesters deutlich höhere Notendurchschnitte als die Studierenden aus der Kontrollgruppe, die diese Information nicht erhalten hatten. In einer anderen experimentellen Studie erhielten Schülerinnen und Schüler sowohl in der Versuchsgruppe als auch in der Kontrollgruppe zu Beginn des Schuljahres eine 8-stündige Einführung in Lernstrategien und Arbeitstechniken (Blackwell et al. 2007). Dabei wurden ausschließlich die Personen in der Versuchsgruppe ausführlich über die lebenslange kognitive Flexibilität des Gehirns sowie über den Einfluss von Übung und Anstrengung auf die Lernleistungen informiert. Am Ende des Schuljahrs zeigte sich bei der Versuchsgruppe gegenüber der Kontrollgruppe ein deutlich signifikanter Zugewinn hinsichtlich der Lernmotivation sowie des Notendurchschnitts.

Zusammenfassend kann also festgehalten werden, dass Personen, die realistischere Auffassungen über das Lernen haben und ihre eigene Lernfähigkeit optimistisch als etwas betrachten, das sie selber in der Hand haben, deutlich effizienter lernen, sich höhere Ziele setzen, mehr Durchhaltevermögen angesichts

von Schwierigkeiten zeigen, mehr Offenheit für den Erwerb neuer Lernstrategien zeigen und deutlich bessere schulische und akademische Leistungen erbringen als Lernende mit unrealistischen Überzeugungen über das Lernen (Buehl & Alexander 2005, Dweck 2008, Schommer 1994).

### 2.3 Musikalische Betätigung und Lernmotivation

Aus den Überlegungen in den beiden vorangegangenen Abschnitten lassen sich nun die folgenden vier Hypothesen darüber ableiten, auf welche Weise sich musikalische Betätigung positiv auf die Lernmotivation auswirken könnte:

*Hypothese 1:* Das Erleben der eigenen Kompetenz beim Musizieren führt zu einem positiven musikalischen Fähigkeitsselbstkonzept, das sich wiederum positiv auf die musikalische Lernmotivation auswirkt.

*Hypothese 2:* Das positive musikalische Fähigkeitsselbstkonzept wird verallgemeinert und generell auf schulisches Lernen übertragen, so dass im Zuge dieses Transfers ganz allgemein ein positives schulisches Fähigkeitsselbstkonzept entsteht, das mit einer generellen positiven schulischen Lernmotivation einhergeht.

*Hypothese 3:* Musikalische Betätigung führt aufgrund des regelmäßigen Übens zur Bildung von realistischen Auffassungen über das Lernen sowie zu einer optimistischen Einschätzung der eigenen Lernfähigkeit und ihrer Veränderbarkeit, was sich wiederum positiv auf die musikalische Lernmotivation auswirkt und möglicherweise auch die schulische Lernmotivation fördert.

*Hypothese 4:* Da intensives Musizieren über längere Zeiträume regelmäßiges Üben erfordert, wird damit die Kompetenz zur Selbstmotivierung geschult. Diese Kompetenz, die zunächst im Bereich des Musizierens erworben wird, könnte möglicherweise auch auf andere Bereiche wie zum Beispiel auf das schulische Lernen übertragen werden.

Angesichts der differenzierten theoretischen Modelle zur Funktion motivationaler Faktoren für das schulische Lernen überrascht es, dass speziell zum musikalischen Lernen bislang nur wenige Studien vorliegen. Eine aufschlussreiche explorative Studie zur Bedeutung des Fähigkeitsselbstkonzeptes für musikalische Leistungen wurde beispielsweise von John McCormick und Gary McPherson durchgeführt (McCormick und McPherson 2003). In dieser Korrelationsstudie, an der 332 Musikschüler zwischen 9 und 18 Jahren teilgenommen haben, konnte gezeigt werden, dass eine signifikante positive Korrelation zwischen der Ausprägung des musikalischen Fähigkeitsselbstkonzeptes und den musikalischen Leistungen besteht. Das musikalische Fähigkeitsselbstkonzept erwies sich in dieser Studie im Vergleich mit anderen Faktoren (Lernstrategien, Selbstregulation, Wertschätzung, Aufregung) sogar als bester Prädiktor musikalischer Leistungen. Dieses Ergebnis stimmt überein mit den Resultaten anderer Untersuchungen, die solche positiven Korrelationen zwischen dem Fähigkeitsselbstkonzept und den Leistungen ebenfalls für verschiedene Bereiche schulischen Lernens nachgewiesen haben (Pajares 1996a, b, Pintrich, DeGroot 1990, Zimmermann 1995, 2000).

Auch die vorangegangene Untersuchung von McPherson und McCormick stützt die Bedeutung motivationaler Faktoren für musikalische Leistungen (McPherson & McCormick 2000). In dieser Studie mussten 349 Musikschüler im Alter zwischen 9 und 18 Jahren einen Fragebogen zu ihrer Motivation, zu ihren Selbststeuerungskompetenzen, zu ihren Übungsstrategien sowie zur Einschätzung ihrer musikalischen Fähigkeiten ausfüllen, bevor ihre musikalischen Leistungen bei einer Aufführung beurteilt wurden. Die Ergebnisse zeigten, dass die musikalischen Leistungen nicht nur von technischen Fähigkeiten und musikalischen Ausdrucksfähigkeiten, sondern ebenfalls ganz wesentlich von motivationalen Faktoren und dem Fähigkeitsselbstkonzept abhängen.

Die wichtige Rolle motivationaler Faktoren für das musikalische Lernen wird ebenfalls durch die Untersuchung von O'Neill und Sloboda (1997) belegt. In dieser Studie wird zwischen den beiden folgenden motivationalen Grundorientierungen unterschieden: Während Schülerinnen und Schüler mit einer positiven Leistungsmotivation Schwierigkeiten als Herausforderung betrachten und ihre Ziele auch angesichts von Problemen weiterverfolgen, reagieren Schülerinnen und Schüler mit einer negativen Leistungsmotivation auf Schwierigkeiten eher hilflos und versuchen tendenziell, Probleme zu vermeiden, anstatt sie zu lösen. Sie setzen sich zudem im Allgemeinen deutlich niedrigere Lernziele als Personen mit positiver Leistungsmotivation (siehe auch Dweck 1986, 2000 sowie O'Neill, McPherson 2002). Im Zuge der Untersuchung von 51 Kindern im Alter zwischen 6 und 10 Jahren zeigte sich, dass die Schülerinnen und Schüler, bei denen vor Beginn eines Musiktests eine positive Leistungsmotivation festgestellt wurde, im Umgang mit musikalischen Schwierigkeiten und Misserfolgen tatsächlich bessere Leistungen erzielten als die Schülerinnen und Schüler mit negativer Leistungsmotivation. Da diese motivationalen Orientierungen unabhängig von der Begabung und den kognitiven Fähigkeiten der Musikschüler auftreten, ist dieses Ergebnis, das zusätzlich durch die ganz ähnlich angelegte Untersuchung von McPherson (2000) gestützt wird, für die Prognose musikalischer Lernerfolge von Bedeutung.

In der Korrelationsstudie von Lacaille und Kollegen wurde an 129 Musik-, Ballett- und Schauspielstudenten mit einem Durchschnittsalter von 20,5 Jahren die Bedeutung von unterschiedlichen Zielsetzungen und Motivationen für die musikalischen Leistungen untersucht (Lacaille et al. 2007). Im Zuge der statistischen Analyse zeigte sich, dass nur die intrinsische, aber nicht die extrinsische Leistungsmotivation positiv mit der Qualität der musikalischen Leistungen in einer Prüfung korrelierte. Dieses Ergebnis unterstreicht also die Bedeutung einer intrinsischen Motivation für musikalische Leistungen.

Die Korrelationsstudie von Smith untersuchte die Bedeutung von Überzeugungen über die Veränderbarkeit der eigenen musikalischen Lernfähigkeit bei 344 Musikstudenten (Smith 2005). Die statistische Analyse der Daten zeigte, dass ein enger Zusammenhang zwischen zielgerichtetem musikalischen Üben und der Überzeugung bestand, dass die Musiker bestimmte Lernziele tatsächlich durch Übung erreichen konnten. Hingegen bestand eine negative Korrelation zwischen dem zielgerichteten musikalischen Üben und der Auffassung, musikalisches Talent sei etwas Feststehendes, das sich durch Übung nicht wesentlich verbessern lässt. Dieses Ergebnis bestätigt die im vorangegangenen Abschnitt dargestellten Theorien, wonach sich die Überzeugung, die eigene

Lernfähigkeit durch Anstrengung und Übung verbessern zu können, positiv auf die Lern- und Leistungsmotivation auswirkt (siehe z. B. Blackwell et al. 2007, Dweck 2008).

Zusammenfassend kann also festgehalten werden, dass es sich bei sämtlichen der hier dargestellten Untersuchungen entweder um Korrelationsstudien oder um Gruppenvergleiche handelt. Diese Studien können zwar einen engen Zusammenhang zwischen musikalischer Betätigung und musikalischer Lern- und Leistungsmotivation sowie einem positiven musikalischen Fähigkeits-selbstkonzept belegen. Aber sie sind für sich genommen noch nicht ausreichend, um die *kausale* Behauptung zu rechtfertigen, dass die musikalische Betätigung die Ursache dafür ist, dass Personen eine höhere musikalische Lern- und Leistungsmotivation sowie ein positives musikalisches Fähigkeits-selbstkonzept aufweisen.

In diesem Band befassen sich zwei Beiträge näher mit den möglichen Wirkungen des Musizierens auf die Lernmotivation. Der Aufsatz von *Lutz Jäncke* berichtet unter anderem von einem in Zürich durchgeführten Gruppenvergleich von 80 professionellen Musikern im Alter von 20 bis 45 Jahren mit anderen erwachsenen Personen, die nicht musizierten. Der Vergleich zeigte, dass die Musiker im Unterschied zu den Nichtmusikern über eine ausgeprägte bereichs-spezifische Motivation für das Musizieren verfügten. Dies stimmt laut Jäncke gut mit den Ergebnissen der Untersuchung von Herber und Kollegen überein, wonach Schulkinder, die zusätzlich zum Regelunterricht Musikunterricht erhielten, eine etwas stärker ausgeprägte Erfolgszuversicht aufwiesen als Schulkinder ohne Musikunterricht (Herber et al. 1999). Zudem zeigte sich bei diesem Gruppenvergleich, dass die Kinder mit Musikunterricht geringere Werte hinsichtlich der Misserfolgserwartung aufwiesen als die Kinder ohne Musikunterricht. Dies lässt sich so interpretieren, dass Kinder mit Musikunterricht etwas leistungsmotivierter sind und über ein positiveres Konzept ihrer eigenen Fähigkeiten verfügen.

Jäncke weist aber in diesem Zusammenhang zu Recht darauf hin, dass die Ergebnisse dieser beiden Gruppenvergleiche nicht als hinreichende Belege dafür angesehen werden dürfen, dass diese Unterschiede in der Motivation bzw. im Fähigkeitsselbstkonzept die Folge der musikalischen Betätigung sind. Vielmehr ist es mit diesen Ergebnissen ebenso vereinbar, dass die Gruppe der Schulkinder mit zusätzlichem Musikunterricht (in der Studie von Herber und Kollegen) sich aufgrund ihrer stärker ausgeprägten Leistungsmotivation und ihres positiven Fähigkeitsselbstkonzeptes für den zusätzlichen Musikunterricht entschieden hat – und nicht aufgrund des zusätzlichen Musikunterrichts leistungsmotivierter wurden. Ebenso gilt für den Züricher Gruppenvergleich, dass es möglich ist, dass die untersuchten Musiker deshalb Musiker geworden sind, weil sie bereits über eine stärker ausgeprägte musikspezifische Motivation verfügten als die Nichtmusiker und sich deshalb den Anstrengungen des Musiklernens und Übens ausgesetzt haben. Abschließend weist Jäncke darauf hin, dass sich die Frage nach den Wirkungen des Musizierens auf die Lern- und Leistungsmotivation nur im Rahmen experimenteller Studien mit entsprechenden kontrollierten Interventionen über längere Zeiträume sowie mit geeigneten Kontrollgruppen beantworten lässt. Solange solche Studien aber fehlen, muss die Frage, ob sich Lern- und Leistungsmotivation durch Musikunterricht för-

dern lassen, weiterhin als offene Forschungsfrage betrachtet werden. Das gleiche gilt laut Jäncke auch für die offene Frage nach dem Transfer der Lernmotivation auf andere Inhaltsbereiche.

Auch der in diesem Band enthaltene Aufsatz von *Sina Wehrum, Franziska Degé, Gudrun Schwarzer* und *Rudolf Stark* befasst sich mit den möglichen Wirkungen von Musikunterricht auf die Leistungsmotivation und das Fähigkeitsselbstkonzept. Im Rahmen eines Gruppenvergleichs mit 40 Siebtklässlern eines hessischen Gymnasiums zeigte sich, dass die 20 Jugendlichen mit Musikunterricht signifikant weniger Vermeidungs-Leistungsziele zum Ausdruck brachten und weniger bestrebt waren als die 20 Schülerinnen und Schüler ohne Musikunterricht, geringe Fähigkeiten zu verbergen. Dies könnte bedeuten, dass musizierende Jugendliche weniger bestrebt sind, geringe Fähigkeiten zu verbergen, weil sie im Laufe ihres Musikunterrichts die Ineffizienz dieses Verhaltens eingesehen haben. Außerdem zeigte sich, dass die musizierenden Jugendlichen ein positiveres Fähigkeitsselbstkonzept besaßen und sich mehr zutrauten. Auch dies kann möglicherweise eine Folge des Musikunterrichts sein. Allerdings ist zu beachten, dass es sich bei dieser Untersuchung um einen Gruppenvergleich handelt, der für sich genommen noch nicht hinreichend ist, um eine kausale Interpretation zu rechtfertigen. Es ist also mit diesen Ergebnissen durchaus auch vereinbar, dass die eine Gruppe von Siebtklässlern den Musikunterricht gewählt hat, weil sie weniger Vermeidungs-Leistungsziele und ein positiveres Fähigkeitsselbstkonzept aufweisen. Die Autoren weisen zudem zu Recht darauf hin, dass es noch völlig offen ist, wie sich zum Beispiel das positivere Fähigkeitsselbstkonzept auf die schulischen Leistungen auswirkt.

Insgesamt zeichnet sich die wissenschaftliche Literatur zu Musikunterricht und Lernmotivation noch dadurch aus, dass es zwar einige begründete Spekulationen (z. B. Maehr, Pintrich, Linnenbrink 2002), aber nur wenige empirische Untersuchungen gibt. Gegenwärtig liegen jedenfalls noch keine Studien vor, mit denen sich belegen ließe, dass sich Musikunterricht generell positiv auf die schulische Lernmotivation sowie auf das schulische Fähigkeitsselbstkonzept auswirkt. Es ist nämlich noch keine experimentelle Studie durchgeführt worden, mit der gezeigt wurde, dass Schülerinnen und Schüler, die vor Beginn des Experimentes nur eine geringe schulische Lernmotivation und ein schwach ausgeprägtes schulisches Fähigkeitsselbstkonzept aufwiesen, nach dem Musikunterricht allgemein und fächerübergreifend über eine höhere schulische Lernmotivation und ein positiveres schulisches Fähigkeitsselbstkonzept verfügen. Da Fähigkeitsselbstkonzepte sehr bereichsspezifisch sind (Goetz et al. 2007, Möller et al. 2006, Pintrich, Schunk 1996, Stipek 1993), ist das Eintreten solcher generellen Wirkungen auch eher unwahrscheinlich. Die vorliegenden empirischen Ergebnisse sind daher zwar *verträglich* mit den vier Hypothesen, die zu Beginn dieses Abschnitts aufgestellt wurden. Das heißt, sie sprechen nicht gegen diese Hypothesen. Aber sie sind nicht ausreichend, um diese Hypothesen zu bestätigen. Zudem ist nach wie vor die entscheidende Frage offen, inwieweit solche hypothetisch angenommenen Effekte des Musizierens von den Stärken und Interessen der Schülerinnen und Schüler abhängen.

Es ist in diesem Zusammenhang außerdem wichtig zu beachten, dass insbesondere die Hypothesen 1 und 2 auf der Voraussetzung beruhen, dass die musikalische Betätigung *erfolgreich* ist und tatsächlich zum Kompetenzerleben führt.

Wer hingegen beim Musizieren ohne Erfolg bleibt, weil seine Stärken und Interessen in anderen Bereichen liegen, der wird kein Kompetenzerleben erfahren und folglich weder ein positives Fähigkeitsselbstkonzept noch eine positive Lernmotivation entwickeln. Vielmehr könnte es sogar so sein, dass Kinder und Jugendliche, die keine Neigung zum Musizieren haben, aufgrund ihrer Misserfolge im Musikunterricht ein *negatives* Fähigkeitsselbstkonzept entwickeln. Aus diesem Grund kann musikalische Betätigung kein universelles Mittel sein, das unabhängig von Neigungen und Talenten zur Förderung der Lernmotivation eingesetzt wird. Wenn es darum geht, die Lernmotivation mittels Kompetenzerleben zu fördern, dann müssen die Fördermaßnahmen auf die Interessen und Stärken der Schülerinnen und Schüler abgestimmt werden. Während Musikunterricht ein Mittel sein mag, um die Lernmotivation von musikinteressierten Kindern und Jugendlichen zu fördern, sollte anderen Schülerinnen und Schülern, die sich für Naturwissenschaften und Technik begeistern, die Gelegenheit gegeben werden, durch anregenden Unterricht in Fächern wie Biologie, Physik und Geographie ihre eigene Kompetenz zu erleben und ein positives Fähigkeitsselbstkonzept zu entwickeln.

Zudem stellt sich die Frage, warum man nicht gleich direkt beim schulischen Lernen ansetzt und die schulische Lernmotivation durch Kompetenzerleben zum Beispiel im naturwissenschaftlichen Unterricht fördert. Schließlich wird durch viele Untersuchungen belegt, dass Lernmotivation und Fähigkeitsselbstkonzept bereichsspezifisch sind und, dass ein Transfer von einem Inhaltsbereich zu anderen Bereichen daher nicht automatisch erfolgt bzw. erwartet werden kann. Hinzu kommt, dass gerade für den naturwissenschaftlichen Bereich eine ganze Reihe von Unterrichtskonzepten beispielsweise zum forschenden Lernen vorliegen, die darauf abzielen, das Kompetenzerleben in diesen Fächern zu unterstützen (z. B. White, Frederiksen 2005). Wenn es also darum geht, die schulische Lernmotivation zu fördern, dann besteht die wirkungsvollste Vorgehensweise darin, die Lernmotivation und das Fähigkeitsselbstkonzept durch anregenden Unterricht mit kognitiv aktivierenden Lernformen direkt in den einzelnen Schulfächern zu fördern – anstatt auf Nebeneffekte des Musikunterrichts zu hoffen.

Zusammenfassend lässt sich also Folgendes festhalten: Erstens gibt es bislang keine experimentellen Studien, die eindeutige und belastbare Belege dafür liefern, dass sich musikalische Betätigung positiv auf die musikalische Lernmotivation auswirkt. Vielmehr sind die verfügbaren Daten ebenfalls mit der Interpretation vereinbar, dass eine positive musikalische Lernmotivation die Ursache dafür ist, sich über längere Zeiträume aktiv mit Musik zu beschäftigen. Zweitens ist bislang keine Untersuchung durchgeführt worden, mit der sich belegen ließe, dass sich eine positive *musikalische* Lernmotivation förderlich auf die *schulische* Lernmotivation auswirkt. Ein solcher Transfer ist angesichts der Bereichsspezifität der Lernmotivation und des Fähigkeitsselbstkonzeptes zudem nicht wahrscheinlich. Drittens sprechen prinzipielle Überlegungen dafür, dass es weitaus wirkungsvoller ist, die Lernmotivation gezielt in den einzelnen Schulfächern durch anregenden Unterricht mit kognitiv aktivierenden Lernformen zu fördern. Wem es also primär um die Förderung der schulischen Lernmotivation geht, der ist gut beraten, direkt bei den einzelnen Fächern anzusetzen.

## 3 Aktives Musizieren und soziale Kompetenzen

### Einleitung

In diesem Kapitel geht es um die Frage, ob sich das gemeinsame Musizieren von Kindern und Jugendlichen im Musikunterricht oder in Kinder- bzw. Jugendorchestern positiv auf die Entwicklung ihrer sozialen Kompetenzen auswirkt. Zu den Kompetenzen, die davon möglicherweise profitieren könnten, zählt zum Beispiel die Fähigkeit, die Perspektive anderer Personen zu übernehmen bzw. sich in andere Personen hineinzusetzen und deren Motive und Zielsetzungen zu verstehen. Eine weitere soziale Kompetenz wäre beispielsweise die Fähigkeit, die eigenen Interessen und Vorlieben zurückzustellen, wenn dies dem Erreichen eines gemeinsamen Ziels dienlich ist. Und auch die Fähigkeit, andere Kinder und Jugendliche nicht in erster Linie als Konkurrenten, sondern als Kooperationspartner in einem gemeinsamen Projekt zu betrachten, ist eine soziale Kompetenz, bei der es denkbar ist, dass sie vom gemeinsamen Musizieren profitieren könnte. Der Erwartung, dass die drei aufgeführten sozialen Kompetenzen vom gemeinsamen Musizieren profitieren könnten, liegt die Grundannahme zugrunde, dass das Zusammenspiel in Musikgruppen hohe Anforderungen an die Kooperation der einzelnen Beteiligten stellt. Insgesamt würde die Förderung solcher sozialer Kompetenzen also dazu beitragen, dass die Fähigkeit zur Kooperation in einer Gruppe gefördert wird. Aus diesen Überlegungen ergeben sich die beiden folgenden Fragen:

- (1) Gibt es empirische Belege dafür, dass sich solche sozialen Kompetenzen tatsächlich durch gemeinsames Musizieren effizient und nachhaltig fördern lassen?
- (2) Lässt sich die Fähigkeit zur Kooperation auch durch andere Ansätze wie zum Beispiel durch das gemeinsame Entwickeln und Durchführen von Experimenten im Physik- und Chemieunterricht fördern? Denn nicht nur beim gemeinsamen Musizieren, sondern auch beim kooperativen Lernen in den naturwissenschaftlichen Fächern werden hohe Anforderungen an die Kooperation der einzelnen Beteiligten gestellt.

### 3.1 Mögliche Gründe für positive Wirkungen des gemeinsamen Musizierens auf soziale Kompetenzen

Ausgearbeitete theoretische Modelle und systematische Untersuchungen zu den Wirkungen gemeinsamer musikalischer Aktivitäten auf soziale Kompetenzen liegen bislang nicht vor. Es gibt weder differenzierte Theorien über die Mechanismen, durch die sich gemeinsames Musizieren auf die sozialen Kompetenzen auswirken soll, noch gibt es – abgesehen von der Untersuchung Glenn Schellenbergs (2004) – theoriegeleitete experimentelle Studien, die sich gezielt mit der Frage befassen, welche sozialen Kompetenzen im Einzelnen durch welche Trainingsmaßnahmen gefördert werden können und wie sich die Effekte gemeinsamen Musizierens zu den Wirkungen anderer Trainings wie zum Beispiel dem Theaterspielen oder dem kooperativen Lernen in Kleingruppen in den naturwissenschaftlichen Fächern verhalten. Was es hingegen gibt, sind einige unsystematische Einzelbeobachtungen, die sich in keiner Weise verallgemeinern lassen (z. B. Nikitina 2003), und sehr allgemeine Betrachtungen zu den sozialen

Faktoren, die möglicherweise auf das musikalische Lernen Einfluss nehmen könnten (z. B. North, Hargreaves, Tarrant 2002).

Es lassen sich aber durchaus verschiedene Überlegungen anführen, um plausibel zu machen, dass sich gemeinsames Musizieren positiv auf die Entwicklung sozialer Kompetenzen auswirken könnte. Beispielsweise berichten manche Lehrer davon, dass gemeinsames Musizieren in sozialer Hinsicht positive Wirkungen mit sich führt, indem es Gemeinschaft zwischen den Schülern stiftet und die Art ihres Umgangs miteinander verbessert. Möglicherweise ist dies wiederum die Folge davon, dass sich im Zuge der musikalischen Betätigung das Fähigkeitsselbstkonzept durch das Erleben der eigenen Kompetenz und die Erfahrung der Selbstwirksamkeit verbessert. Demnach würden die Kinder und Jugendlichen als Folge des gemeinsamen Musizierens besser miteinander umgehen, weil sie durch ihre Kompetenzerlebnisse beim Musizieren ein positives Fähigkeitsselbstkonzept aufbauen sowie eine bessere Lernmotivation entwickeln.

Die Ergebnisse der Schweizer Studie der Forschergruppe von Weber deuten darauf hin, dass sich gemeinsame musikalische Betätigung positiv auf die soziale Entwicklung von Kindern und Jugendlichen auswirken kann, indem sie unter anderem die soziale Verbundenheit stärkt (Weber, Spychiger, Patry 1993). Die gemessenen Effekte sind allerdings sehr gering. Positive Effekte in Bezug auf die soziale Verbundenheit könnten möglicherweise auch dadurch zustande kommen, dass gemeinsam erlebte Emotionen im Allgemeinen zur Folge haben, den Gruppenzusammenhalt zu stärken und Gruppengrenzen zu markieren. Wer sich zum Beispiel bei einem Fußballspiel über den Treffer der Heimatmannschaft freut, der gehört zu uns; wer sich darüber ärgert, der gehört zur gegnerischen Gruppe. Sollten den sozialen Wirkungen des gemeinsamen Musizierens tatsächlich solche geistigen Mechanismen zugrunde liegen, dann lassen sich ähnliche Wirkungen natürlich auch von anderen Gruppenaktivitäten wie Sportwettkämpfen sowie Schach- und Technikwettbewerben erwarten.

Möglicherweise liegt die Verbesserung des Unterrichtsklimas aber auch daran, dass die Kinder und Jugendlichen bei gemeinsamen Musikprojekten miteinander kooperieren und ihre Aktionen sehr genau aufeinander abstimmen müssen. Demnach wären es also die besonders hohen Anforderungen an die Kooperationsfähigkeit, die beim gemeinsamen Musizieren dazu führen, dass bestimmte soziale Kompetenzen gefördert werden. Sollte diese Erklärung zutreffen, dann stellt sich als nächstes wiederum die Frage, ob sich ähnliche Effekte in Bezug auf die soziale Entwicklung auch durch gemeinsame Aktivitäten *in anderen Inhaltsbereichen* wie zum Beispiel gemeinsame Theaterprojekte, Sportveranstaltungen oder Physik- und Chemiearbeitsgruppen erzielen lassen. Es ist daher von großem Interesse zu klären, ob diese hypothetisch angenommenen Effekte für das gemeinsame Musizieren *spezifisch* sind oder ob sie sich ganz generell auch in anderen Inhaltsbereichen dadurch hervorbringen lassen, dass Kinder und Jugendliche gemeinsam und unter Anleitung durch eine professionelle Lehrperson an einem für sie interessanten Projekt arbeiten.

### 3.2 Der empirische Forschungsstand zu den sozialen Wirkungen gemeinsamen Musizierens

Eine Untersuchung, die im Zusammenhang mit der Förderung sozialer Kompetenzen durch gemeinsames Musizieren immer wieder angeführt wird, ist die als Buch veröffentlichte Studie von Hans Günther Bastian (Bastian 2000). In dieser Studie wurden über einen Zeitraum von sechs Jahren 170 Berliner Schulkinder untersucht, von denen 123 Kinder zusätzlich zum regulären Schulunterricht Musikunterricht erhielten, während die übrigen Kinder keinen zusätzlichen Unterricht bekamen. Die Auswertung der Tests nach sechs Jahren erbrachte, wie zum Beispiel Eckart Altenmüller (Altenmüller 2001) klar hervorhebt, *keine statistisch signifikanten Unterschiede* zwischen den kognitiven Fähigkeiten der Personen aus der Versuchs- und der Kontrollgruppe. Der Musikunterricht hatte demnach keinen Einfluss auf die Intelligenzentwicklung. Lediglich in Bezug auf das Sozialverhalten soll die Versuchsgruppe laut Bastian etwas besser abschneiden als die Kontrollgruppe. Sie soll sich nämlich in einem einzigen Punkt! einem etwas geringeren Antipathiemaß, von der Kontrollgruppe unterscheiden. Es hatte sich also nicht etwa die Sympathie der Kinder füreinander verbessert, sondern lediglich ihre gegenseitige Antipathie hatte etwas abgenommen. Das ist kein großer Effekt. Zudem wird dieser Punkt von Maria Spychiger zu Recht dahingehend kritisiert, dass es sich bei der Interpretation des geringeren Antipathiemaßes bei der Versuchsgruppe, bei der sich das Maß für die gegenseitige Sympathie eben nicht signifikant verbessert hatte, um eine post-hoc-Erklärung handelt (Spychiger 2001a): Es wird demnach nachträglich etwas in die Ergebnisse hineininterpretiert, das man vor Beginn der Untersuchung nicht prognostiziert hatte.

Zudem gilt auch für diese Studie, dass sie in methodischer Hinsicht problematisch ist, weil die Kinder in der Kontrollgruppe keinen zusätzlichen Unterricht in einem anderen Gebiet erhielten. Hätten sich also statistisch signifikante Effekte gezeigt, dann wäre es nicht möglich gewesen auszuschließen, dass diese Effekte lediglich auf den Umstand zurückzuführen sind, dass die Kinder in der Versuchsgruppe *deutlich mehr Zeit mit Unterricht verbrachten* als die Kinder aus der Kontrollgruppe. Ein weiterer wichtiger methodischer Kritikpunkt an dieser Untersuchung wird von Spychiger mit Hinsicht auf den Stichprobenumfang vorgebracht (Spychiger 2001b). Demnach besteht eine wesentliche Schwäche dieser Studie darin, dass Versuchs- und Kontrollgruppe nicht ungefähr die gleiche Anzahl von Personen umfassten, sondern sich ganz asymmetrisch aus 123 sowie 47 Kindern zusammensetzten. Auf der Grundlage einer derartig kleinen Kontrollgruppe lassen sich Spychiger zufolge aber keine zuverlässigen Ergebnisse herleiten.

In ihrem Beitrag zu diesem Band äußern sich Sina Wehrum, Franziska Degé, Gudrun Schwarzer und Rudolf Stark ebenfalls optimistisch zu den Wirkungen des gemeinsamen Musizierens auf die sozialen Kompetenzen. Allerdings sind die Untersuchungen, auf die sie ihren Optimismus gründen, weder aussagefähig noch belastbar. So wird beispielsweise auf die nicht publizierte Seminararbeit von Lauper-Schweizer Bezug genommen, um die Hypothese zu stützen, gemeinsames Musizieren würde das Konkurrenzdenken hemmen und den Zusammenhalt in der Gruppe stärken (Lauper-Schweizer 1991). Zusätzlich

werden noch zwei andere Untersuchungen angeführt, um positive Wirkungen gemeinsamen Musizierens auf die Kommunikation (Godeli, Santana, Souza 1996, Love & Burns 2006) zu belegen. In der ersten Studie von Godeli und Kollegen geht es allerdings gar nicht um gemeinsames Musizieren, sondern darum, wie sich *das Hören von Musik* auf 4 bis 6 Jahre alte Vorschulkinder auswirkt. Die Ergebnisse dieser Untersuchung, in der 27 Kinder auf fünf Gruppen mit verschiedenen verteilt wurden, sind bereits aufgrund der viel zu geringen Gruppengrößen (fünf Kinder pro Gruppe!) statistisch nicht verwertbar und damit nicht belastbar. Auch die zweite Studie von Love und Burns befasst sich mit Vorschulkindern, die nicht selber musizierten, sondern denen Musik vorgespielt wurde. Diese Studie soll zeigen, dass sich Hintergrundmusik positiv auf die Rollenspiele von Vorschulkindern auswirkt: Mit Hintergrundmusik zeigten sich demnach weniger Unterbrechungen beim Rollenspiel als ohne Hintergrundmusik. Bei näherer Betrachtung erweisen sich also beide Studien als ungeeignet, um die intendierte Hypothese zu den Wirkungen gemeinsamen Musizierens auf die sozialen Kompetenzen zu stützen.

In seinem Beitrag zu diesem Band argumentiert Glenn Schellenberg in dem Abschnitt „Music lessons are not associated with social skills“ dafür, dass bislang keine positiven Wirkungen gemeinsamen Musizierens auf die Entwicklung sozialer Kompetenzen festgestellt werden konnten. Seiner Meinung nach gehört diese Erwartung vielmehr zu den populären Bildungsmythen, die in Bezug auf das Musizieren entstanden sind – ähnlich wie der Bildungsmythos, das Hören der Musik Mozarts würde Kinder schlau machen. In seiner Argumentation stützt er sich auf zwei seiner eigenen Untersuchungen, die im Unterschied zu den weiter oben dargestellten Studien wirklich hochrangig in einschlägigen wissenschaftlichen Zeitschriften mit anonymem Peer-Review System publiziert sind. Sowohl in seiner experimentellen Studie mit 144 Schulanfängern (Schellenberg 2004) als auch in seiner Korrelationsstudie mit 147 Schülerinnen und Schülern im Alter von sechs bis elf Jahren (Schellenberg 2006b) wurden die sozialen Kompetenzen der untersuchten Kinder mit standardisierten Messverfahren, dem *Behavioral Assessment System for Children – BASC* (Reynolds, Kamphaus 1992) erfasst. Mit diesem Fragebogen werden auch soziale Kompetenzen erfasst, die Auskunft über die Kooperationsfähigkeit der Kinder geben. Dabei zeigte sich in der Korrelationsstudie keinerlei Zusammenhang zwischen dem Zeitraum, über den die Kinder Musikunterricht erhalten hatten, und ihren sozialen Kompetenzen. Auch in der experimentellen Studie konnten bei den untersuchten Grundschulkindern keine Veränderungen als Folge des Musikunterrichts gemessen werden.

Hingegen gibt es Belege dafür, dass sich Theaterspielen im Unterschied zu Klavier- oder Gesangsunterricht positiv auf die soziale Entwicklung auswirkt. In Schellenbergs (2004) experimenteller Untersuchung erhielt nämlich eine der Kontrollgruppen anstelle von Musikunterricht über einen Zeitraum von acht Monaten zusätzlichen Theaterunterricht. Dabei stellte sich heraus, dass die Personen aus dieser Gruppe ein deutlich besseres adaptives Sozialverhalten zeigten als die Personen aus den übrigen Versuchs- und Kontrollgruppen. Dieser Effekt lässt sich wahrscheinlich darauf zurückführen, dass die Kinder im Theaterunterricht verstärkt die Fähigkeit trainiert haben, sich in andere Personen hineinzuversetzen bzw. deren Perspektive zu übernehmen. Ein wichtiger Punkt,

der im Rahmen zukünftiger Forschungen geklärt werden sollte, betrifft daher die Frage, welche weiteren sozialen Kompetenzen – neben der Fähigkeit zur Perspektivübernahme – sich in besonderer Weise durch gemeinsamen Theaterunterricht oder durch Rollenspiele fördern lassen.

Schellenberg kommt daher auf der Grundlage dieser beiden Untersuchungen zu dem Schluss, dass es bislang keine empirischen Belege dafür gibt, dass sich Musikunterricht oder gemeinsames Musizieren zur Förderung sozialer Kompetenzen eignet. Diese Einschätzung stimmt mit dem Ergebnis der hier präsentierten Übersicht über den gegenwärtigen Forschungsstand vollständig überein, denn es konnten bislang keine positiven Wirkungen gemeinsamen Musizierens auf soziale Kompetenzen festgestellt werden (siehe auch die ältere Übersicht über den Forschungsstand von Hanshumaker 1980). Aus diesem Grund können Bildungsmaßnahmen, die darauf abzielen, soziale Kompetenzen durch Musikunterricht bzw. gemeinsames Musizieren zu fördern, nicht durch empirische Forschungsergebnisse gerechtfertigt werden.

### **3.3 Die Förderung sozialer Kompetenzen durch kooperatives Lernen in den naturwissenschaftlichen Fächern**

Auch andere Gruppenaktivitäten stellen hohe Anforderungen an die Fähigkeit zur Kooperation und kommen deshalb ebenfalls als Kandidaten für Tätigkeiten in Frage, durch die sich die sozialen Kompetenzen von Kindern und Jugendlichen fördern lassen könnten. Eine wichtige Aktivität ist das gemeinsame forschende Lernen in Kleingruppen im Physik- und Chemieunterricht, das gleichfalls hohe Anforderungen an die Kooperation der einzelnen Gruppenmitglieder stellt. So müssen sie zum Beispiel ihre Aktivitäten gut aufeinander abstimmen, wenn es darum geht, gemeinsam Fragestellungen zu entwickeln, daraus Hypothesen abzuleiten, Experimente zur Überprüfung der Hypothesen zu entwickeln und durchzuführen sowie die Ergebnisse dieser Ergebnisse zu beobachten und zu interpretieren. Es kann vermutet werden, dass sich dies beispielsweise auf die Fähigkeit, die Argumente anderer Personen zu berücksichtigen und deren Perspektive zu übernehmen, positiv auswirken könnte. Zudem belegen beispielsweise die experimentellen Untersuchungen von Elke Sumfleth und ihren Kollegen, dass sich durch kooperatives Lernen bei geeigneter Unterstützung durch Strukturierungshilfen gegenüber dem herkömmlichen Frontalunterricht deutliche Steigerungen beim Lernerfolg erzielen lassen (Walpuski & Sumfleth 2007, Wahser, Sumfleth 2008). Der Einsatz kooperativer Lernformen in den naturwissenschaftlichen Fächern kann also zudem dazu genutzt werden, um bessere Ergebnisse bei der Aneignung und Vertiefung von Wissen und Problemlösungsfähigkeiten zu erzielen.

Wenn sich also belegen lässt, dass sich das kooperative Lernen beim gemeinsamen Experimentieren im Physik- und Chemieunterricht auch positiv auf die Entwicklung sozialer Kompetenzen auswirkt, dann hätte dies gegenüber dem gemeinsamen Musizieren die folgenden drei Vorteile:

- (1) Im Zuge des gemeinsamen Lernens und Experimentierens erwerben die Schülerinnen und Schüler zugleich inhaltliche Kenntnisse in Physik bzw. Chemie sowie praktische Fertigkeiten im Umgang mit Messgeräten und

- Apparaturen. Kooperatives Lernen kann außerdem dazu genutzt werden, um den Lernerfolg gegenüber dem herkömmlichen Frontalunterricht deutlich zu steigern.
- (2) Durch das selbstständige Entwickeln von Fragestellungen und das Ausführen sowie Interpretieren von Experimenten gewinnen die Kinder und Jugendlichen Einsichten in das wissenschaftliche Arbeiten und Argumentieren und erwerben eine ganze Reihe von Lernstrategien. Zum Beispiel lernen sie, worauf sie achten müssen, damit die von ihnen geplanten Experimente auch tatsächlich zu ihren Fragestellungen und Hypothesen passen. Oder sie lernen, die Beschreibung von experimentellen Ergebnissen von deren theoretischer Interpretation zu unterscheiden.
  - (3) Durch die Kooperation im Rahmen des forschenden Lernens erwerben die Kinder und Jugendlichen solche sozialen Kompetenzen, die für die Kooperationsfähigkeit von Bedeutung sind, gleich in den inhaltlichen Bereichen, die für das schulische Lernen besonders wichtig sind. Da die menschliche Kognition ganz wesentlich bereichsspezifisch verfasst ist, ist es nämlich noch eine offene Forschungsfrage, ob sich ein Training sozialer Kompetenzen im Musikunterricht überhaupt auf die sozialen Kompetenzen auswirkt, die Personen in anderen Inhaltsbereichen zeigen. Das heißt, es ist eine offene Frage, ob und unter welchen Bedingungen solche Transfereffekte überhaupt zustande kommen.

Wenn es also darum geht, soziale Kompetenzen von Kindern und Jugendlichen zu fördern, um damit in erster Linie ihre schulische Lernfähigkeit zu verbessern, dann sprechen die dargestellten Überlegungen dafür, dass kooperatives Lernen in den naturwissenschaftlichen Fächern dem gemeinsamen Musizieren in mehreren Hinsichten überlegen ist.

Tatsächlich liegen bereits einige Untersuchungen zum kooperativen Lernen im naturwissenschaftlichen Unterricht vor, die dafür sprechen, dass damit auch soziale Kompetenzen gefördert werden. Dazu zählt zum Beispiel die experimentelle Studie von Roland Berger und Martin Hänze mit 319 Schülerinnen und Schülern, bei der im Fach Physik verschiedene kooperative Lernformen mit dem üblichen Frontalunterricht verglichen wurden (Berger, Hänze 2004). Dabei zeigte sich nicht nur in Bezug auf das Autonomieerleben und die Lernmotivation, sondern auch in Bezug auf die soziale Eingebundenheit, dass sich die kooperativen Lernformen stärker positiv auswirkten als der Frontalunterricht. Solche positiven Wirkungen auf die sozialen Kompetenzen als Folge kooperativer Lernformen werden auch von den Forschungsübersichten von David Johnson und Roger Johnson sowie von Robert Slavin (Johnson, Johnson 1995, Slavin 1995) bestätigt.

Die dargestellten Überlegungen und Ergebnisse sprechen also dafür, dass kooperatives Lernen im naturwissenschaftlichen Unterricht ein geeigneteres Mittel zur Förderung der Entwicklung sozialer Kompetenzen sein könnte als gemeinsames Musizieren. Um herauszufinden, welcher Ansatz tatsächlich besser geeignet ist, um die Entwicklung solcher sozialer Kompetenzen effizient und nachhaltig zu fördern, die ihrerseits die Kooperationsfähigkeit, das Lernklima und damit auch das schulische Lernen unterstützen können, müsste eine groß angelegte experimentelle Studie mit verschiedenen Interventionen und ei-

ner ausreichend großen Stichprobe von Schülerinnen und Schülern durchgeführt werden. Dabei müssten mehrere soziale, motivationale und kognitive Kompetenzen mit umfassenden Tests vor und unmittelbar nach den Interventionen sowie zu späteren Zeitpunkten (z. B. drei Monate nach Abschluss der verschiedenen Trainings) erhoben werden. Ferner wäre es sinnvoll, neben einer Kontrollgruppe ohne Intervention mehrere Versuchsgruppen mit verschiedenen Interventionen wie zum Beispiel (a) gemeinsames Musizieren im Orchester oder (b) im Chor sowie dem kooperativen Lernen in Kleingruppen im (c) Physik-, (d) Chemie-, (e) Biologie- und (f) Geografieunterricht zu untersuchen. Solange eine solche Untersuchung aber nicht vorliegt, muss die Frage, ob sich soziale Kompetenzen durch gemeinsames Musizieren in besonderer Weise fördern lassen, als offene Forschungsfrage betrachtet werden.



## 4 Psychologische und neurowissenschaftliche Beiträge zu den Wirkungen des Musizierens

*Werner Deutsch, Maike Debus, Florian Henk, Nina Schulz, Ester Thoma*

### 4.1 Flow erleben und Flow erforschen

#### Zusammenfassung

Flow ist ein veränderter Bewusstseinszustand, der sich vom normalen Wachbewusstsein dadurch unterscheidet, dass Tätigkeiten wie von selbst ablaufen. Dabei geht der Handelnde in seiner Tätigkeit auf und verschmilzt mit ihr. Während der Ausübung der Tätigkeit scheint die Zeit still zu stehen. Vor dem Hintergrund der aktuellen Diskussion zum Konzept des Flow-Zustands nach Csikszentmihalyi (1975) und zu methodischen Fragen seiner Erfassung stellen wir vier Untersuchungen aus verschiedenen Tätigkeitsbereichen (Theaterspielen, Programmieren, Zeichnen und Klavierspielen) vor, in denen mit Hilfe der Flow-Kurzskala von Rheinberg, Vollmeyer und Engeser (2003) Flow-Zustände erfasst worden sind. Wir diskutieren, wie wichtig es ist, zwischen der Beschreibung eines Flow-Zustands und der Motivation, diesen Zustand wiederholt zu erleben, zu unterscheiden.

#### 4.1.1 Flow definieren

Flow ist ein aus dem Englischen stammendes Wort. Der ungarisch-amerikanische Psychologe Mihaly Csikszentmihalyi (1975) hat es aus der Alltagssprache entlehnt und in die Wissenschaftssprache eingeführt, um einen besonderen Bewusstseinszustand zu charakterisieren. Der als Flow bezeichnete Bewusstseinszustand kann sich dann einstellen, wenn eine Tätigkeit wie von selbst abläuft. Der Handelnde meint, mit der Tätigkeit zu verschmelzen und dabei das Bewusstsein für die Zeit zu verlieren. Bereits William James (1890/1981) hat in seinem Hauptwerk „Principles of Psychology“ auf die Möglichkeit hingewiesen, dass nicht nur Schlaf ein besonderer Bewusstseinszustand ist, sondern auch im Wachzustand „Altered States of Consciousness“ (vgl. Vaitl, 2003) auftreten können, die sich von unserem normalen Bewusstsein qualitativ unterscheiden. James selbst nannte Zustände wie Rausch, Trance und Ekstase. Csikszentmihalyi hat diese Reihe um den Flow-Zustand erweitert, der, anders als Rausch, Trance und Ekstase rationales Denken nicht mehr einschränkt oder sogar außer Kraft setzt. Im Flow werden Tätigkeiten, die eine genaue Abstimmung von Anforderung und Fähigkeiten voraussetzen, sozusagen als Selbstläufer erlebt, allerdings nur dann, wenn das Gelingen der Tätigkeiten auch ohne bewusste Kontrolle über ihren Verlauf möglich ist – so als würde ein Dirigent sein Orchester einfach spielen lassen, ohne dass es auf seine Impulse warten müsste.

Nach den Ergebnissen einer repräsentativen Befragung kennt die überwiegende Mehrzahl der befragten Deutschen heute das Wort Flow und verbindet damit die eben skizzierten Bedeutungen. Der großen Popularität des Konzepts Flow, die sich beispielsweise in einer wachsenden Anzahl populärwissenschaftlicher Bücher mit dem Autor Csikszentmihalyi an der Spitze äußert, steht die Skepsis von Personen, vor allem innerhalb der akademischen Psychologie, gegenüber, die, wenn sie das Wort Flow hören, meinen, mit Esoterik infiziert zu

werden. Die Skepsis geht so weit, dass die Auseinandersetzung mit der von Csikszentmihalyi inspirierten Flow-Forschung bewusst vermieden wird. Als ein Diplomand an einer deutschen Universität gefragt wurde, mit welchem Spezialthema er die Prüfung im Fach Psychologische Diagnostik beginnen wolle, und der Prüfling als Einstieg die Diagnostik des Flow-Erlebens nannte, platzte aus dem Prüfer der Seufzer „Oh Gott!“ heraus. In dieser Prüfung erhielt der Prüfling die schlechteste Bewertung von allen sieben mündlichen Prüfungen, die Note befriedigend. Die Anekdote aus dem psychologischen Prüfungsalltag an deutschen Universitäten sollte nicht vorschnell als seltener Einzelfall abgetan werden. Sie verweist nämlich auf das Problem, dass die europäische Kultur sich schwer tut, veränderte Bewusstseinszustände als phänomenale Tatsachen anzuerkennen und nicht als Hirngespinnste abzuqualifizieren. In einem Aufsatz mit dem Titel „Die Zeit vergessen – Musik und Ekstase“ gibt Baeriswyl (2000) folgende Erklärung für die Distanzierung gegenüber veränderten Bewusstseinszuständen im Alltag und in der wissenschaftlichen Erforschung: „Für eine Kultur aber, deren Hymne die Kontrolle der Zeit ist, sprich: die willentliche und willkürliche Beschleunigung oder Verlangsamung von Rhythmen und Eigenzeiten, muss dies [der Umgang mit veränderten Bewusstseinszuständen] eine ungeheure Provokation sein“ (Baeriswyl, 2000, S. 1177).

Wer sich mit den Grundlagen der Aneignung und Ausübung von Musik (und anderen Tätigkeiten, die ebenfalls als intrinsisch motivierend erlebt werden) beschäftigt, kommt nicht umhin, auch in der auf den normalen (rationalen) Wachzustand fixierten europäischen Kultur andere Bewusstseinszustände ernst zu nehmen, die sich beim Ausüben von Musik (und anderen Aktivitäten) einstellen können, aber nicht einstellen müssen. Unser Beitrag ist ein Versuch, die von der Öffentlichkeit mit offenen Ohren aufgenommene, aber in wissenschaftlichen Kreisen weitgehend überhörte bzw. belächelte Flow-Forschung mit ihren Möglichkeiten zur Diskussion zu stellen, ohne die inhaltlichen und methodischen Probleme, die mit dem Konzept Flow und seiner Erfassung verbunden sind, unter den Teppich zu kehren. Vielleicht werden eines Tages auch Schüler und Schülerinnen von Flow-Erlebnissen beim Mitsingen im Schulchor und Mitspielen im Schulorchester berichten können, wenn ihre Lehrerinnen und Lehrer selbst solchen Erfahrungen gegenüber offen sind und die Forschung diese Erfahrungen mit Musik sachlich zur Kenntnis nimmt.

#### 4.1.2 Flow erfassen

Wer in einen Flow-Zustand gerät, kann in diesem Zustand keine Auskunft über seine Verfassung geben. Er ist so auf die Flow erzeugende Tätigkeit konzentriert, dass keine andere Tätigkeit gleichzeitig ausgeübt werden kann. Selbstauskünfte über das Flow-Erleben sind möglich, nachdem der Flow-Zustand beendet ist. Selbstauskünfte über das Flow-Erleben spiegeln damit nicht direkt (online) das im Flow-Zustand erlebte wider. Sie sind eine rückblickende Erinnerung an einen solchen Zustand, die entweder spontan erfolgt oder als Antwort auf die Frage einer an diesem Erleben interessierten Person gegeben wird. Die Erfassung des Flow-Erlebens ist in methodischer Hinsicht ein Problem, das in ähnlicher Form aus der Traumforschung bekannt ist. Wenn Schlafende im Traum geweckt werden, berichten sie Erinnerungen an ein Geschehen, das zu-

rückliegt. Der Bericht erfolgt in einem Bewusstseinszustand, der von dem Bewusstseinszustand, in dem das Berichtete erlebt wurde, verschieden ist. Wie eng Erlebtes und Berichtetes zusammenhängen, hängt auch von dem zeitlichen Intervall ab, das zwischen dem Erleben und dem Bericht darüber liegt. Um Erinnerungsfehlern zu begegnen, haben Csikszentmihalyi und Rathunde (1993) vorgeschlagen, Personen in zufälligen zeitlichen Abständen elektronisch anzupiepen. Da Flow ein veränderter Wachzustand ist, werden angepiepte Personen zwar nicht geweckt, aber das Anpiepen setzt dem möglicherweise vorliegenden Flow-Zustand ein abruptes Ende. Das Signal bewirkt dann einen Übergang vom veränderten in den normalen Wachzustand. Fällt dagegen das Signal nicht in einen Flow-Zustand, kann es als Aufforderung verstanden werden, sich an den zuletzt aufgetretenen Flow-Zustand zu erinnern, der mehr oder minder weit zurückliegt und deshalb zu Erinnerungsfehlern führen kann.

Wie sehen Berichte über den Flow-Zustand aus? Im Kasten sind einige Äußerungen eines 40-jährigen Klavierlehrers zusammengestellt, der sein Flow-Erleben beschreibt und dabei von einem „perfekten Fluss“ spricht.

Ein 40-jähriger Klavierlehrer beschreibt sein Erleben während des Klavierspielens (Thoma, 2007, S. 89):

„Der Kopf schwebt in einem 'geistigen' Zustand, mit den Fingern muss man aber in der 'Materie' bleiben. Diesen Zwischenraum muss man hinkriegen. Das ist 'ne Grenzerfahrung. Das ist ein echter Reiz, diese Gratwanderung zu schaffen. Das Gefühl dafür bekommt man durch den Klang, wie es klingt. Wenn der Klang stimmt, das ist der größte Anreiz – dass man es geschafft hat, in diesen Zwischenraum zu kommen. Dann kann man sich immer mehr steigern und steigern, das ist wie wahnsinnig werden. Man darf aber keine Fragen stellen, muss einfach machen, sonst blockiert der perfekte Fluss vom Kopf in die Finger.“

Flow-Zustände rufen ähnliche Berichte hervor, in denen in unterschiedlichen Formulierungen die Kriterien vorkommen, die Csikszentmihalyi (1975) zur Definition eines Flow-Zustands vorgeschlagen hat. Weitergehende Analysen der sprachlichen Beschreibungen in den Berichten sind möglich, indem entsprechend der Logik qualitativer Auswertungen für verschiedenartige Äußerungen individuelle Kategorien gebildet werden, die hierarchisch aufgebaut sind. Auf diesem Wege können Flow-Zustände bei unterschiedlichen Tätigkeiten verglichen werden, um festzustellen, ob und wie die Spezifika von Tätigkeiten auf den Inhalt der Berichte abfärben können. Hierbei können auch Angaben zur Intensität und über die Erstreckung von Flow-Zuständen eine Rolle spielen.

Wenn Flow ein qualitativ veränderter Bewusstseinszustand ist, dann scheinen qualitative Datenanalysen die Methode der Wahl zu sein. In der Flow-Forschung der deutschsprachigen Länder geht man heute auch einen anderen Weg, der mit der Entwicklung einer aus zehn Aussagen bestehenden Flow-Kurzskala durch Rheinberg, Vollmeyer und Engeser (2003) verbunden ist. In der Tabelle 1 sind die auf einer Sieben-Punkte-Skala zu beurteilenden Aussagen aufgeführt.

Tabelle. 1: Die Items der Flow-Kurzskala (nach Rheinberg, Vollmeyer & Engeser, 2003)

---

Ich fühle mich optimal beansprucht.

Meine Gedanken bzw. Aktivitäten laufen flüssig und glatt.

Ich merke gar nicht, wie die Zeit verging.

Ich habe keine Mühe mich zu konzentrieren.

Mein Kopf ist völlig klar.

Ich bin ganz vertieft in das, was ich gerade mache.

Die richtigen Gedanken/Bewegungen kommen wie von selbst.

Ich weiß bei jedem Schritt, was ich zu tun habe.

Ich habe das Gefühl, den Ablauf unter Kontrolle zu haben.

Ich bin völlig selbstvergessen.

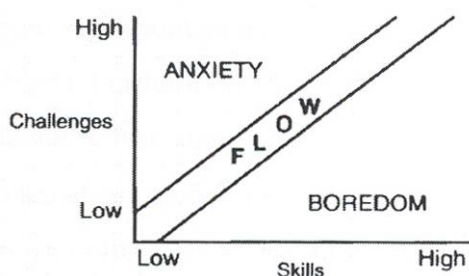
---

Der durchschnittliche Skalenwert kann als Index für die Intensität des Flow-Erlebens aufgefasst werden. In zahlreichen Untersuchungen hat sich der quantitative Index bewährt, weil die Skala in psychometrischer Hinsicht gute Kennwerte aufweist. Das theoretische Problem besteht darin, dass ein quantitatives Intensitätsmaß einen qualitativ definierten Zustand abbilden soll. Wie hoch sollte die geschätzte Intensität mindestens sein, damit Flow von Nicht-Flow unterschieden werden kann? Bis jetzt gibt es hierzu keine verbindlichen Kriterien, sondern nur die Konvention, den Median der Intensitätsskala als Grenze zu verwenden. Mit der Flow-Kurzskala liegt eine standardisierte Berichterstattung über den Bewusstseinszustand Flow vor, die das Tor für quantitative statistische Analysen öffnet, um beispielsweise das Flow-Erleben bei verschiedenen Tätigkeiten vergleichen zu können.

### 4.1.3 Flow erklären

Die Besonderheit des Zustands Flow besteht darin, dass er sich nicht willkürlich oder planmäßig herbeiführen lässt. Manche Psychologen ziehen daraus den Schluss, dass solche Phänomene besser nicht untersucht werden sollten, weil sie nicht nach dem nomologischen Schema von den Antezedenzen und ihren Wirkungen kausal erklärt werden können. Dem Phänomen Flow kann man sich auch auf diesem Wege nähern, indem man theoretisch oder empirisch nach Antezedenzen sucht, die das Auftreten von Flow begünstigen oder vereiteln. Csikszentmihalyi (1975) hat ursprünglich ein einfaches Modell vorgeschlagen, das in Abbildung 2 wiedergegeben ist.

Abbildung 2: Kanalmodell des Flow-Erlebens (nach Csikszentmihalyi, 1975)



Das Modell zeigt, wie Flow-Zustände entstehen können, die vom normalen Wachbewusstsein verschieden sind. Ob Flow eintritt oder nicht, hängt in diesem Modell von der Passung zwischen den Anforderungen, die eine Tätigkeit stellt, z. B. dem Schwierigkeitsgrad einer Klaviersonate, und – in diesem Beispiel – den technischen und interpretatorischen Fähigkeiten, die einem Klavierspieler zur Verfügung stehen, ab. Die Passung ist keine Garantie, sondern im Modell nur eine Voraussetzung für die Möglichkeit, dass der Klavierspieler während des Spiels in einen Flow-Zustand gerät. Wird die Passung durch Über- oder Unterforderung verfehlt, kann sich kein „altered state of consciousness“ einstellen. Bei Überforderungen wird im normalen Wachzustand voraussichtlich Angst, bei Unterforderungen Langeweile erlebt.

Das Modell liegt inzwischen in komplexeren Varianten vor, bei denen nicht mehr der besondere Bewusstseinszustand Flow im Mittelpunkt steht, sondern Gefühle, die das Resultat von bestimmten Konstellationen von Fähigkeiten und Anforderungen sind. Wir sind skeptisch, ob diese Art von Differenzierung der Diskussion um den Flow-Zustand tatsächlich nützt. Man hat den Eindruck, dass nicht mehr die Handlungsparameter Fähigkeiten und Anforderungen die Entstehung von Flow erklären sollen, sondern die besondere intrinsische Motivationslage, in der sich ein Handelnder befindet. Es ist, wie wir weiter unten sehen werden, schwierig, die Handlungsparameter genau und unabhängig voneinander zu bestimmen. Trotzdem passt dieser (kognitive) Rahmen besser auf eine Ursache-Wirkungsanalyse beim Flow-Erleben als der Versuch, eine besondere Motivationslage für einen besonderen Bewusstseinszustand verantwortlich zu machen.

Wenn ein Mensch schläft, ist das Gehirn dieses Menschen in einem anderen Zustand als wenn derselbe Mensch wach ist. Die unterschiedlichen Zustände sind unabhängig vom Erleben dieser Person elektrophysiologisch und biochemisch beschreibbar. Sie dienen als Erklärungen dafür, welche Veränderungen im Gehirn ablaufen, wenn ein Wach- in einen Schlaf- und ein Schlaf- in einen Wachzustand übergeht. Was elektrophysiologisch und biochemisch passiert, wenn ein Mensch aus einem normalen in einen veränderten Wachzustand im Sinne von Flow überwechselt, ist – noch – ein Rätsel. Wie ähnlich ist dieser Zustand anderen „altered states of consciousness“? Trance ist ein Dämmerzustand, Flow dagegen ein Zustand höchster Konzentration, bei der der Handelnde alles auf eine Karte setzt. Flow und Rausch mögen genau so wie Flow und Ekstase Verwandte sein, aber sie unterscheiden sich doch darin, dass Flow durch eine

bestimmte Art des Handelns zustande kommt, das nicht den Zweck verfolgt, eben diesen Zustand zu erreichen und sein Eintreten durch Alkohol oder Drogen zu begünstigen. Die Bewusstseinstiefe, die ein Meditierender erreichen mag, ist auch nicht mit dem Flow-Zustand vergleichbar, weil der Meditierende sich von allem befreit, was von außen auf ihn einströmt, im Flow-Zustand dagegen jemand aktiv handelt, indem er einen Berg besteigt oder eine Klaviersonate spielt. Motorische Aktivitäten sind Gift für Messungen von Bewusstseinszuständen, die Auskunft über Aktivierungszustände im Gehirn geben sollen. So ist der mit dem Flow-Erleben verbundene Bewusstseinszustand ein Objekt der Spekulation geworden. Csikszentmihalyi gehört einer Generation an, für die das Flow-Erleben ein Phänomen darstellt, das eine psychologische Tatsache ist. Die neurowissenschaftliche Erforschung von Bewusstseinszuständen gibt sich mit solchen Tatsachen nicht zufrieden und stellt die Frage nach den materiellen Bedingungen, die dieses Erleben erst ermöglichen. Flow erklären bedeutet demnach, Vorstellungen zu entwickeln, die ein solches Erleben auf neuronaler Ebene im Gehirn ermöglichen. Bisher gibt es nur wenige Forscher, die sich auf den Weg begeben haben, das neuronale Gegenstück zum subjektiven Erleben zu modellieren, auch wenn das Modell auf spekulativem und nicht empirischem Wege gewonnen wird. In Beirut arbeitet an der dortigen amerikanischen Universität ein aus Nordeuropa stammender Forscher mit Namen Arne Dietrich. Er kann mit seiner These der Hypofrontalität ein Erklärungsmodell für den Zustand Flow anbieten, das einen veränderten Zustand des Gehirns beschreibt.

Der Zustand der Hypofrontalität (Dietrich, 2004) zeichnet sich dadurch aus, dass die neuronale Aktivität in bestimmten Bereichen des Gehirns (vor allem im präfrontalen Kortex), die für die Integration höherer kognitiver Funktionen wie das Bewusstsein der eigenen Person und der Zeit, gerichtete Aufmerksamkeit und geplantes Handeln verantwortlich gemacht werden, im Vergleich zum normalen Wachbewusstsein stark abnimmt. Infolge der Aktivitätsabnahme und dem damit einhergehenden Verlust der genannten psychischen Funktionen stellt sich genau das für den Flow-Zustand charakteristische Erleben ein, das von Klavier- und Schauspielern, von Kletterern und Tänzern mit dem Verlust des Zeitgefühls, dem Verschmelzen der eigenen Person mit der Handlung und der automatischen und vollen Konzentration auf die Tätigkeit beschrieben wird.

Eine Voraussetzung dafür, dass das Gehirn in den Zustand der Hypofrontalität eintreten kann, besteht in einem genau aufeinander abgestimmten Zusammenspiel zwischen den Anforderungen, die die Tätigkeit an die Fähigkeiten des Handelnden stellt, und eben diesen Fähigkeiten. Nur wenn die einzelnen Schritte der Tätigkeit soweit verinnerlicht sind, dass die Tätigkeit implizit ausgeführt werden kann, können die oben beschriebenen Bereiche des Gehirns die bewusste Kontrolle über die Ausführung der Tätigkeit abgeben.

#### 4.1.4 Empirische Studien zum Flow-Erleben

In den vergangenen fünf Jahren sind in der Abteilung für Entwicklungspsychologie des Instituts für Psychologie an der TU Braunschweig eine Reihe von Studien zum Thema Flow entstanden. Hintergrund war kein extern oder intern finanziertes Forschungsprojekt, sondern ein durch Lehrveranstaltungen ver-

mittelttes Interesse am Thema Flow. Vier Studien haben wir für diesen Beitrag ausgewählt. Jede von ihnen geht auf ihre Weise über das hinaus, was aus der Flow-Forschung in publizierter Form bekannt ist. Bei der Darstellung der Studien weichen wir bewusst von den herkömmlichen Standards ab, um die Aufmerksamkeit auf jeweils einen in der Flow-Forschung bisher unbeachteten bzw. nur unzureichend beachteten Aspekt zu lenken. Separate Publikationen sind in Vorbereitung oder liegen – in einem Fall – bereits vor.

### **Theaterspielen**

Bei jeder (herkömmlichen) Theateraufführung lassen sich zwei Gruppen von Personen unterscheiden. Erstens Zuschauer, die, nachdem sie eine Eintrittskarte erworben haben, festgelegte Plätze einnehmen und erwarten, dass ihnen für ihr Eintrittsgeld auch etwas geboten wird. Zweitens Schauspieler, die auf einer Bühne den Zuschauern ein Stück zeigen, das sie sich in oft langwieriger Probenarbeit angeeignet haben. Ziel einer jeden Theateraufführung ist nicht, dass ein Stück über die Bühne geht, weil es an diesem Tag und zu dieser Stunde auf dem Spielplan steht, sondern um die Zuschauer zu berühren. Wenn das gelingt, verschmelzen Zuschauer und Schauspieler mit dem Schlussapplaus zu einer Gemeinschaft, die unter präparierten Bedingungen zusammengewachsen ist. Jeder, der regelmäßig ins Theater geht oder auf der Bühne steht, weiß, dass der Funke nicht jeden Abend von der Bühne auf den Zuschauerraum überspringt. Hierfür gibt es viele Gründe wie indisponierte Schauspieler und schlecht gelaunte Zuschauer, ein absolut veraltetes Bühnenbild und einen Hauptdarsteller mit S-Fehler in der Aussprache.

Welche Bedeutung spielt für den Erfolg einer Aufführung, dass Schauspieler auf der Bühne in eine Flow-Zustand geraten? Ist Flow eine wichtige Bedingung dafür, dass Zuschauer gepackt und mitgerissen werden? Florian Henk war und ist Mitglied einer semiprofessionellen Theatergruppe, die sich den Namen Fanferlisch gegeben hat. Dank dieser Position ist er bei seiner Diplomarbeit (Henk, 2005) in der Lage gewesen, bei mehreren Aufführungen des Stücks „Die Brandopfer“ von Markus Wiegand (2004) jede Schauspielerin und jeden Schauspieler zu bewegen, sofort nach jedem Auftritt die Flow-Kurzskala von Rheinberg, Vollmeyer und Engeser (2003) auszufüllen. Wie unterscheidet sich das Flow-Erleben der Schauspieler bei der Generalprobe des Stücks ohne Zuschauer von einer regulären Aufführung mit Zuschauern? Tragen Zuschauer im Sinne der „social facilitation“-Hypothese von Zajonc (1965) dazu bei, dass der Funke auch vom Zuschauerraum auf die Bühne überspringen kann? Was passiert, wenn nach einer Pause dasselbe Stück wieder aufgenommen wird? Stellt sich bei den Schauspielern so etwas wie Premierenfieber ein? Oder ist die Wiederaufnahme die Fortsetzung einer zur Routine gewordenen Aufführungspraxis? Die Fragestellung dieser Untersuchung geht deutlich über das hinaus, was in der Flow-Forschung bis jetzt an der Tagesordnung ist. Im Mittelpunkt stehen nicht einzelne (isolierte) Individuen, sondern Gruppen von Individuen, die durch eine Aufführung für wenige Stunden ein gemeinsames Schicksal teilen. Unter diesen Umständen kann man nicht davon ausgehen, dass die Messungen unabhängig voneinander sind, weil die Schauspieler auf und hinter der Bühne in vielfältiger Weise miteinander verbunden sind. Das gilt sogar auch für die Zu-

schauer, die während der Aufführung eng beieinander sitzen und durch Beifall oder Zurufe sich gegenseitig hochschaukeln. Dieses Szenario mag ein Horrorkabinett für psychologische Messverfahren sein, es ist gleichzeitig auch ein Stück kultureller Wirklichkeit, die für Messzwecke nicht willkürlich verändert werden kann.

Im Kasten wird eine Beschreibung des Theaterstücks „Die Brandopfer“ gegeben (Theater Fanferlusch, 2004).

### **Inhalt**

Es ist der 18. Juli 1944 in Berlin, und in der Spree wird die Leiche eines Mannes gefunden, der, wie es sich sehr bald herausstellt, ein Spitzel der SS bei der Familie des Generaldirektors Meinhardt war.

Der Chef der Berliner Mordkommission, Karl von Amwege, will in diesem Fall wohlweislich nicht weiter ermitteln – jedoch laufen die Dinge eben manchmal anders, als einem lieb ist. Schon bald finden er und seine Kollegen Erika Kessler und Rolf Beilke sich inmitten einer Intrige wieder, als die Parteilührung in Person von Heinrich Himmler sich für den Fall zu interessieren beginnt.

### **Zum Stück**

Das Drama versteht sich als Beitrag zur Aufarbeitung des dunkelsten Kapitel der deutschen Geschichte – ohne den moralischen Zeigefinger erheben zu wollen – geschrieben, inszeniert und aufgeführt von der Generation, deren Eltern Kleinkinder waren, als der Krieg zu Ende ging.

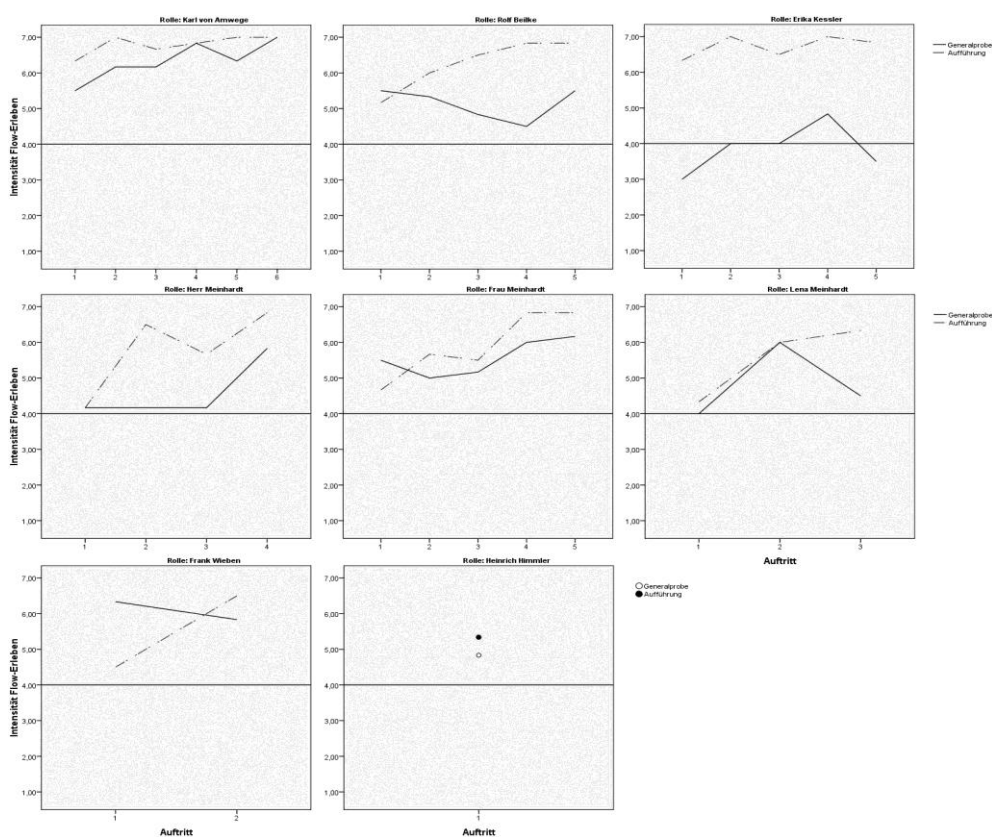
"Viele Bürger der Bundesrepublik Deutschland glauben ernsthaft, dass sie im Dritten Reich im Widerstand gewesen wären. Optimisten würden wahrscheinlich die Theorie aufstellen, dass diese Überzeugung Ausdruck eines in über fünfzig Jahren gewachsenen Demokratiebewusstseins sei. Politische Optimisten sind aber, wie politische Pessimisten, nichts anderes als Extremisten – und deshalb für die Demokratie schädlich. Wer illusionsfrei ist, erkennt, dass es gesellschaftliche Automatismen gibt, die immer wieder greifen. Die Bundesbürger sind keine besseren Menschen als die Reichsangehörigen, und es ist deshalb also mehr als wahrscheinlich, dass auch die meisten von uns (wenn es die Umstände erfordern würden) in Reih und Glied zur Militärmusik marschierten, auch, wenn uns dann, wie Albert Einstein es so pointiert formulierte, statt eines Gehirns ein zentraler Nervenknoten reichen würde... Auch wir würden durch den Teil unserer Seele verführt und verraten werden, der noch immer in einer Höhle im Neanderthal haust. Und deshalb schreibe ich gegen meine Angst an, was ich von 1933 bis 1945 gemacht hätte."

*Karl von Amwege: Ich bin nur Komparse in dieser Tragikkomödie. Wie Sie, Beilke. Wir mögen beide dit Rampenlicht, aber wir haben keenen Einfluss uff den Spielplan.*

*Rolf Beilke: Aber wir hätten ja nich so jut spielen brauchen...*

Die Abbildung 3 zeigt die mit der Flow-Kurzskala bestimmten Intensitätswerte für jeden Schauspieler und jeden Auftritt während einer Generalprobe und der darauf folgenden ersten Aufführung der Wiederaufnahme.

Abbildung 3: Intensität des Flow-Erlebens beim Vergleich Generalprobe und Wiederaufnahme für alle Rollen des Stückes „Die Brandopfer“ (Wiegand, 2004)



Die Ergebnisse zeigen, dass, gemessen am Median der Flow-Kurzskala, alle Schauspieler Erlebnisse dieser Art während der Aufführungen haben. Von daher wird die bisher nur einmal von Martin und Cutler (2002) vorgeschlagene Hypothese bestätigt, dass Schauspielen zu den Bereichen gehört, die mit häufigen und intensiven Flow-Zuständen verbunden sind. Der „social facilitation effect“ (Zajonc, 1965) ist insofern nachweisbar, als dass die Schauspieler in Anwesenheit von Zuschauern eine deutlich höhere Intensität im Flow-Erleben angeben als bei Abwesenheit von Zuschauern. Wünschenswert wäre die Analyse von Theateraufführungen, bei denen der Funke nicht überspringt. Hier wären Flow-Werte unterhalb des Medians der Skala zu erwarten. Wünschenswert wäre auch ein Vergleich mit einer professionellen Theatergruppe. Korruptiert Geld das Flow-Erleben? Oder ist bei professionellen Schauspielern die intrinsische Motivation, bei einer Aufführung mitwirken zu können und zu dürfen, so stark, dass der Faktor Geld, zumindest während einer Aufführung, in den Hintergrund tritt?

## Klavierspielen

Wer sich einer Theatergruppe anschließt, rechnet irgendwann mit einem Auftritt auf der Bühne, auch wenn die Rolle noch so klein ist. Wer Klavierunterricht nimmt, denkt wohl kaum an öffentliche Auftritte. Bei den meisten Klavierschülern löst das Wort „Schülerkonzert“ nicht Vorfreude, sondern Ängste vor einem Auftritt aus. Wenn der öffentliche Auftritt nicht am Ende von wochen- und monatelangem Üben am Klavier steht, was reizt Klavierschüler, regelmäßig bezahlte Unterrichtsstunden zu nehmen und regelmäßig zu üben? Im Vergleich zu Theaterspielen ist das Klavierspiel eine Einzeltätigkeit, zumindest was das Einüben von Stücken anbelangt. Fortschritte beim Klavierspielen lassen sich leicht feststellen. Man kann sie am Schwierigkeitsgrad der Stücke ablesen, die im Klavierunterricht an die Reihe kommen. Der Klavierschüler kann seine aktuellen Fähigkeiten auch einschätzen, indem er ein früher gespieltes Stück wiederholt und dabei prüft, ob sein Spiel besser klingt als in der Zeit, in der er das Stück zum ersten Mal „probiert“ hat. Die umgekehrte Erfahrung ist auch möglich, wenn Klavierschüler (zu) lange pausiert haben und durch Üben versuchen, wieder auf den alten Stand zu kommen.

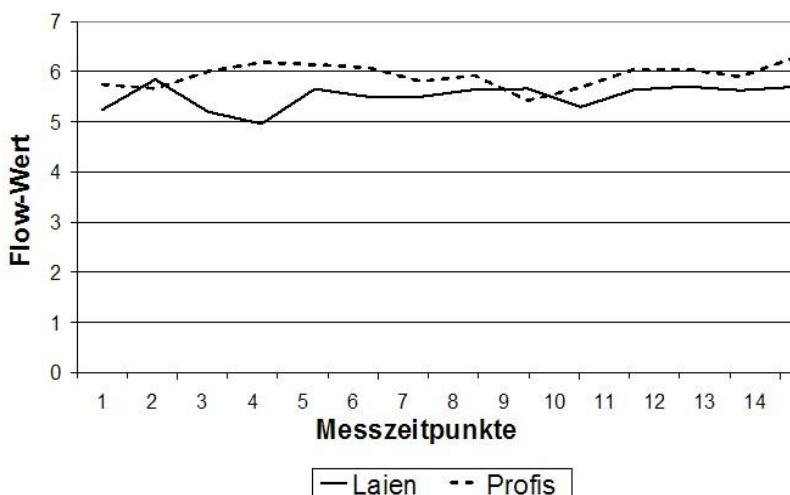
Wann stellt sich beim Klavierspielen Flow-Erleben ein? Sicherlich nicht von der ersten Klavierstunde an, sondern erst nach dem Erwerb von Fähigkeiten, die ein flüssiges Spielen von leichten Stücken ermöglichen. Wird Flow-Erleben im Verlauf der Karriere eines Klavierspielers immer wahrscheinlicher? Oder verhält es sich so, dass nicht allein die technischen Fähigkeiten zählen, sondern die Passung zwischen Fähigkeiten und Anforderungen? Die Klavierliteratur ist so vielfältig, dass es Stücke unterschiedlichster Schwierigkeitsgrade gibt, die die Fähigkeiten eines Klavierspielers immer wieder auf's Neue herausfordern. Da bei nicht-professionellen Klavierspielern nicht-öffentliche Auftritte selten sind oder gar nicht vorkommen, stellt sich die Frage, ob ein Flow-Erleben auch in Übungssituationen eintreten kann, sozusagen im stillen Kämmerlein, wenn der Klavierspieler selbst sein einziger Hörer ist.

Ester Thoma (2007) hat eine umfangreiche Untersuchung zum Thema Flow-Erleben beim Klavierspielen durchgeführt. Ihr ist es gelungen, für ihre Untersuchung nicht nur Klavierschülerinnen und -schüler zu gewinnen, sondern auch professionelle Klavierspieler, die durch Unterrichtsstunden und Konzerte mit ihrem Spiel Geld verdienen. Seitdem Csikszentmihalyi die Flow-Forschung mit Interviews von Personen aus kreativen Berufen begründet hat, wird das Erleben von Flow dann erwartet, wenn eine Tätigkeit, pathetisch formuliert, um ihrer selbst willen, also nicht der äußeren Anerkennung wegen durchgeführt wird. Kein Klavierspieler kommt ohne Üben aus. Das Üben dient der Verbesserung bzw. Vervollkommnung von Fähigkeiten, um dem Schwierigkeitsgrad von Stücken gerecht werden zu können. Kann beim Üben Flow auftreten? Treten dabei Unterschiede zwischen Klavier spielenden Laien und Klavier spielenden Profis auf?

Die von Ester Thoma (2007) untersuchte Stichprobe setzt sich aus 26 Laien (11 männlichen und 15 weiblichen Geschlechts) und 10 Profis (6 männlichen und 4 weiblichen Geschlechts) zusammen. Die Altersspanne liegt bei den Laien zwischen 7 und 50 Jahren, bei den Profis zwischen 18 und 61 Jahren. Erwartungsgemäß unterscheiden sich die beiden Gruppen hinsichtlich ihrer Erfah-

zung mit dem Klavierspielen: Kein Laie spielt länger als 12 Jahre, kein Profi kürzer als 11 Jahre. In der Gesamtstichprobe sind drei musikalische Richtungen vertreten. Auf die Richtung Klassik entfallen 16, auf Jazz 7 und auf Lieder (Songs) 13 Spielerinnen und Spieler. Alle, die an der Untersuchung teilgenommen haben, sind bereit gewesen, ein Tagebuch über 14 Übungseinheiten, möglichst konsekutiv, d.h. ohne Unterbrechung, zu führen. Unmittelbar im Anschluss an eine Übungseinheit sollte die Flow-Kurzskala von Rheinberg ausgefüllt werden. Da die Übungsgewohnheiten sich von Spieler zu Spieler stark unterscheiden, bleibt es jedem Teilnehmer überlassen, den Zeitpunkt für das Üben und das Ausfüllen der Flow-Kurzskala selbst zu wählen. Die Abbildung 4 zeigt den Verlauf der gemittelten Flow-Werte für die Laien und für die Profis.

Abbildung 4: Verlauf des Flow-Erlebens (Thoma, 2007, S. 73)



Diese Werte bleiben über alle Messzeitpunkte im Skalenwert ziemlich konstant. Sie liegen teilweise über dem Wert 6 und liegen nur in einem Fall an der Grenze zu 5. Offensichtlich ist Klavierspielen eine Tätigkeit, die bereits beim Üben in hohem Ausmaß zu Flow-Erlebnissen führt. Die Werte der Profis liegen zu den meisten Messzeitpunkten über denen der Laien, ohne dass dieser Unterschied statistisch signifikant wird. Betrachtet man allerdings die Flow-Werte der Spieler, die auch Publikumserfahrung haben, so geben diese höhere Flow-Werte beim Spielen vor Publikum an. Im Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test ergibt sich für diese Teilstichprobe ein  $Z$  von  $-1.875$  ( $p = .031$ ). Die Steigerung des Flow-Erlebens bei Anwesenheit von Publikum kann als „social facilitation effect“ interpretiert werden. In Vorspiel-Situationen tritt auch eine erhöhte Besorgnis auf, die allerdings, wie eine Kovarianzanalyse zeigt, die Steigerung des Flow-Erlebens durch die Anwesenheit von Publikum nicht beeinträchtigt.

Alle 36 untersuchten Klavierspieler wurden gebeten, ihre pianistischen Fähigkeiten einzuschätzen. Zwischen dieser Einschätzung und der Intensität ihres Flow-Erlebens tritt eine hohe Korrelation von  $r = .69$  ( $p < .001$ ) auf. Es gibt keinen signifikanten Zusammenhang zwischen den Jahren der Klavierspiel-Erfahrung und der Höhe des Flow-Werts ( $r = .01$ ;  $p = .936$ ). Die untersuchten

Klavierspieler haben auch Auskunft über die Gründe gegeben, warum sie Klavier spielen. Neun Gründe wurden vorgegeben, fünf davon spiegeln eine intrinsische und vier davon eine extrinsische Motivation wider. Die Aufgabe bestand darin, die genannten Gründe in eine Rangreihe zu bringen. Wie die Tabelle 2 zeigt, liegen die fünf intrinsischen Gründe an der Spitze vor den vier extrinsischen Gründen.

*Tabelle 2: Gründe für das Klavierspielen*

Grund	Rang	Mittelwert
Die Musik	1	3,3
Das Besondere am Klavierspielen, der Zauber	2	3,8
Die Entwicklung der eigenen Fähigkeiten und Fertigkeiten	3	4,2
Die Lust am Klavierspielen als Tätigkeit	4	4,5
Das Ausleben von Gefühlen	5	4,8
Motivation durch Andere	6	5,7
Das Messen an Idealen	7	5,9
Anerkennung, Bewunderung	8	6,3
Der Wettbewerb	9	6,5

Dieses Ergebnis bestätigt die Erwartung, dass Klavierspieler, gleichgültig ob Laie oder Profi, hauptsächlich spielen, weil ihnen diese Tätigkeit ein hohes Ausmaß an Befriedigung verschafft, ohne dass äußere Anreize hierzu notwendig sind. Der polnische Ausnahme-Pianist Artur Schnabel (1887-1982) ist in dieser Beziehung keine Ausnahme gewesen, als er schrieb: „Ich spiele so gerne Klavier, dass ich es auch umsonst tun würde. Gott sei Dank wissen das meine Konzertagenten nicht.“

### **Programmieren**

In den beiden vorangehenden Abschnitten haben wir das Flow-Erleben bei Tätigkeiten untersucht, die in den künstlerischen Bereich fallen. Beide Tätigkeiten – Schauspielen und Klavierspielen – können professionell ausgeübt werden, um mit ihnen Geld für den Lebensunterhalt zu verdienen. Beide Tätigkeiten sind auch beliebte Freizeitbeschäftigungen von Laien, die trotz der Ausübung eines anderen Berufs professionelle Standards erreichen können. Die Zahl der Personen, die in ihrer Freizeit Softwareprogramme schreiben, dürfte sich sehr in Grenzen halten. Programmieren ist – meistens – eine gut bezahlte Tätigkeit, die hohe Ansprüche an geistige Fähigkeiten und Konzentration stellt.

Seit einigen Jahren ist in der Flow-Forschung ein Trend zu erkennen, der eine Verlagerung des Forschungsschwerpunkts betrifft. Die Arbeits- und Organisationspsychologie hat entdeckt, dass Flow-Zustände bei beruflichen Tätigkeiten häufiger auftreten als zunächst erwartet, und sogar intensiver als bei

Freizeitaktivitäten erlebt werden können. Maïke Debus (2008) ist vor dem Hintergrund eines breiten Spektrums von Untersuchungen zum Flow-Erleben bei Arbeitstätigkeiten der Frage nachgegangen, wie intensiv das Flow-Erleben bei 121 Personen ausfällt, die tagsüber mit Programmieren ihr Geld verdienen. Sie hat eine Woche lang fünf Mal am Tag mit den Programmierern elektronisch Kontakt aufgenommen, wobei beim ersten Kontakt geklärt wurde, wie erholt eine Person ihre Arbeit aufnimmt, und beim fünften und letzten Kontakt der Programmierer seine Erholungsbedürftigkeit in physischer und psychischer Hinsicht einschätzt. Bei beiden Kontakten kamen standardisierte Fragebogen zur Anwendung. Die drei Messzeitpunkte dazwischen bestimmte ein Zufallsprogramm. Hierbei war nicht auszuschließen, dass der Programmierer die elektronische Bearbeitung der auch in dieser Untersuchung verwendeten Flow-Kurzskala von Rheinberg, Vollmeyer und Engeser (2003) mehr oder weniger lange zurückstellte, weil er selber gerade in einem Flow-Zustand war. Der Vorteil dieser – Experience Sampling Method (ESM, vgl. Csikszentmihalyi & Rathunde, 1993) genannten – Methode liegt darin, dass das Flow-Erleben ohne Verzögerung elektronisch registriert und für die weitere Analyse nutzbar gemacht werden kann. In methodischer Hinsicht ist dieser Weg allen anderen Erfassungsmethoden überlegen.

Mit Hilfe dieses umfangreichen Datensatzes hat Maïke Debus (2008) neben einigen weiteren Fragestellungen hauptsächlich geprüft, wie wichtig ein ausgeruhter Körper für das Auftreten von Flow bei anspruchsvollen geistigen Tätigkeiten ist und wie stark diese Tätigkeiten einen Programmierer am Ende eines Tages körperlich und geistig beansprucht haben. Mit Hilfe von Mehrebenenanalysen konnte Maïke Debus (2008) nachweisen, dass ein Programmierer, der morgens in einer ausgeruhten Verfassung an seine Arbeit gehen, häufiger und intensiver bei seinen Arbeitstätigkeiten in einen Flow-Zustand gerät, als wenn dies nicht der Fall ist. Entgegen der Erwartung, dass während des Flow-Erlebens Ressourcen verbraucht werden, zeigte sich, dass ein Programmierer mit intensiveren Flow-Erlebnissen sich am Ende eines Tages körperlich und geistig fitter fühlte, als wenn sein Flow-Erleben weniger intensiv gewesen war. Diese unerwartete Beziehung hängt möglicherweise damit zusammen, dass Flow-Erleben, zumindest beim Programmieren, nachträglich für gute Stimmung sorgt, so dass Erschöpfungszustände nicht bewusst erlebt werden. Die Untersuchung von Maïke Debus (2008) ist sicherlich ein Meilenstein in der Flow-Forschung, weil unter methodisch gut kontrollierten Bedingungen in einer längsschnittlichen Erhebung die Beziehungen zwischen Flow als verändertem Bewusstseinszustand und dem vorangehenden wie auch dem nachfolgenden (subjektiv eingeschätzten) körperlichen Zustand klar erkannt werden konnten. Kurz gesagt, auf der einen Seite ist das Auftreten von Flow von einer guten körperlichen Verfassung abhängig, auf der anderen Seite bleibt die gute körperliche und geistige Verfassung erhalten, wenn vorangehend Flow aufgetreten ist.

## **Zeichnen**

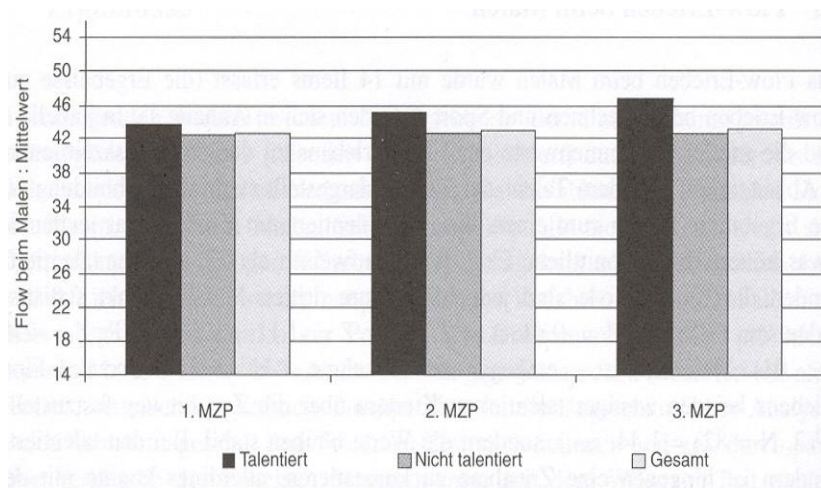
Es gibt Tätigkeiten, die in der Kindheit einen wichtigen Platz einnehmen, aber im Leben von Erwachsenen diesen Platz verlieren. Hierzu gehören das Zeichnen und Malen. Wenn in einer Kultur Papier und Bleistift keine Mangelware

sind, produzieren Kinder Bilder ohne Ende. Mit dem Beginn der Pubertät sinkt das Interesse. Viele Erwachsene zeichnen nur noch dann, wenn die sprachliche Mitteilung nicht ausreicht, um beispielsweise einen Weg zu beschreiben, oder Kinder sie bitten, einen Gegenstand vorzuzeichnen. Für einige Erwachsene bleibt der hohe Stellenwert, den Zeichnen und Malen in ihrer Kindheit gehabt haben, erhalten. Sie können sich ein Leben ohne diese Tätigkeiten nicht vorstellen, wenn Zeichnen und Malen für sie besonders naheliegende Mittel sind, um Vorgestelltes und Gesehenes auszudrücken.

Wie kann man erklären, dass mit dem Eintritt in die Pubertät bei vielen Menschen der Niedergang von Zeichnen und Malen einsetzt, während bei einem (kleineren) Rest das Interesse an diesen Tätigkeiten erhalten bleibt? Nina Schulz hat in ihrer Dissertation, die 2007 unter dem Titel „Das zeichnerische Talent am Ende der Kindheit“ als Monographie erschienen ist, untersucht, welcher Zusammenhang in diesem Entwicklungsabschnitt zwischen dem zeichnerischen Talent und dem Ausmaß des selbst berichteten Flow-Erlebens besteht. Wer Kinder beim Zeichnen beobachtet, kann feststellen, wie intensiv (manche) Kinder diese Tätigkeit betreiben und sich dabei nicht ablenken lassen. Solche Beobachtungen legen nahe, dass Flow-Zustände in der Entwicklung bereits in der Kindheit auftreten können, ohne dass die Flow-Zustände nachträglich sprachlich beschrieben werden (können). Es klafft eine Lücke zwischen der Möglichkeit, diesen besonderen Bewusstseinszustand zu erleben, und der Fähigkeit, den erlebten Zustand reflexiv darzustellen. Diese Lücke ist in der Emotionsforschung bekannt. Janke und Janke (2005) kommen bei der Konstruktion ihrer Skalen zur Einschätzung des eigenen Befindens zu dem Schluss, dass Kinder erst ab etwa 9 Jahren in der Lage sind, zuverlässige Selbstausskünfte über das eigene Befinden zu geben.

Bei ihren Untersuchungen mit über 100 Kindern im Alter von 9 und 10 Jahren aus fünf niedersächsischen Schulklassen hat Nina Schulz (2007) einen Fragebogen eingesetzt, um mit Hilfe von Stellungnahmen („stimmt genau“, „stimmt“, „stimmt eher nicht“, „stimmt gar nicht“) zu Aussagen wie „Beim Malen merke ich gar nicht, was um ich herum passiert“ und „Ich merke beim Malen oft gar nicht, wie die Zeit vergeht“ Auskunft über Flow-Zustände zu erhalten. Anders als in den bereits dargestellten Untersuchungen geht es hier nicht darum, auf eine gerade erlebte Tätigkeit zurückzublicken. Erwartet wird eine sozusagen durchschnittliche Erinnerung an das Flow-Erleben bei einer festgelegten Tätigkeitskategorie. Mit dieser Methode werden die in Entwicklung befindlichen Fähigkeiten zur Selbstreflexion von Erleben sicherlich auf eine harte Probe gestellt. Trotzdem zeigen die Ergebnisse in Abbildung 5 einen Trend, der für eine entwicklungspsychologische Betrachtung des Flow-Erlebens von Bedeutung ist.

Abbildung 5: Flow bei zeichnerisch talentierten und nicht talentierten Kindern im zeitlichen Verlauf (Schulz, 2007, S.170)



Bei den – nach verschiedenen Kriterien – als zeichnerisch talentiert eingeschätzten Schülerinnen und Schülern steigen die Flow-Werte vom ersten bis zum dritten Messzeitpunkt an, während sie bei den als weniger talentiert eingeschätzten Schülerinnen und Schülern gleich bleiben. Statistische Signifikanz erzielt allerdings nur der Unterschied zum dritten Messzeitpunkt. Dieses Muster entspricht nur teilweise den theoretischen Erwartungen eines Schereneffekts. Demnach hätte bei der Gruppe der zeichnerisch weniger talentierten Kindern (talentiert vs. weniger talentiert im Verhältnis 1:7) ein Abwärtstrend eintreten sollen. In diesem Fall wäre das zeichnerische Talent ein Schutzfaktor für das Fortführen der Tätigkeit in einer entwicklungspsychologischen Übergangsphase. Dieser Schutzfaktor wird in motivationaler Hinsicht gespeist von positiv gefärbten Erinnerungen an das Flow-Erleben beim Ausführen dieser Tätigkeit. Leider war es in der Untersuchung von Nina Schulz nicht möglich, die längsschnittliche Betrachtung bis in die Pubertät hinein fortzusetzen, um in einer stärker ausgeprägten Umbruchphase die Beziehung zwischen (retrospektiv) erinnertem Flow-Erleben und dem zeichnerischen Talent weiter zu verfolgen.

Nina Schulz hat in ihrer Dissertation das Flow-Erleben nicht nur für das Malen, sondern auch für zwei andere Tätigkeitsbereiche, das Rechnen und den Sport, mit derselben Skala retrospektiv erhoben. Zwischen den Skalen sind die Zusammenhänge gering oder mittelhoch. Das Ergebnis spricht, wie viele andere Ergebnisse auch, gegen die von Csikszentmihalyi vorgebrachte Annahme, dass das Flow-Erleben eine interindividuell variierende, bereichsübergreifende Eigenschaft sei, die im Falle hoher Ausprägungen zu einer autotelischen Persönlichkeit führe. Die Ergebnisse der Untersuchung ermutigen, die entwicklungspsychologische Perspektive des Flow-Erlebens weiter auszubauen. Es fehlt eine Theorie darüber, wie sich das Flow-Erleben ändert, wenn an die Stelle selbst gewählter spielerischer Tätigkeiten schulische Anforderungen treten. Es fehlen auch Untersuchungen dazu, ob und wie das Flow-Erleben sich ändert, wenn während der Pubertät das Potenzial zu Selbstreflexion aufblüht. Übt

die Selbstreflexion für den Flow-Zustand nur eine darstellende Funktion aus? Oder ist ein Übermaß an Selbstreflexion, zumindest teilweise, hinderlich beim Erreichen von Flow-Zuständen?

#### 4.1.5 Wohin treibt die Flow-Forschung?

In unserer Übersicht zum Thema Flow haben wir nur einige Schlaglichter setzen können, die weder in theoretischer noch in empirischer Hinsicht ein umfassendes Sammelreferat ersetzen können. Unsere, von Braunschweiger Untersuchungen ausgehende, Übersicht trägt, so hoffen wir, dazu bei, die Diskrepanz zwischen dem großen öffentlichen Interesse am Phänomen Flow und der weit verbreiteten Skepsis gegenüber diesem Phänomen von Seiten der psychologischen Grundlagenforschung zu verringern. Die Flow-Forschung beschäftigt sich mit einem ernst zu nehmenden Phänomen, einem veränderten Bewusstseinszustand, über den erst nach dem Übergang in die Normallage berichtet werden kann. Die Berichte fallen so aus, dass zwei Kriterien diesen Bewusstseinszustand auszeichnen, die zur Unterscheidung von anderen veränderten Bewusstseinszuständen wie Rausch, Trance etc. herangezogen werden können. Die beiden Kriterien betreffen die Veränderung des Zeiterlebens und das Aufgehen (Verschmelzen) in einer scheinbar von selbst ablaufenden Tätigkeit. Die bisherige Flow-Forschung zeigt, dass entgegen den anfänglichen Erwartungen Flow-Erleben nicht von bestimmten Tätigkeiten abhängt, die dem künstlerischen Bereich angehören. Jeder kann Flow erleben. Ob und wie intensiv das jeweilige Flow-Erleben ist, hängt von der Balance zwischen Fähigkeiten und Anforderungen ab. Hinzu kommen wichtige Kontextbedingungen wie der soziale Rahmen der Tätigkeit und die körperliche Verfassung.

Die Flow-Forschung steht vor vielen ungelösten Fragen, die nur durch interdisziplinäre Arbeit zu lösen sind. Das Wort „flow“ suggeriert, dass durch Mihaly Csikszentmihalyi, den Vater der Flow-Forschung, die Aufmerksamkeit auf ein bereits bekanntes, aber noch nicht zutreffend benanntes Phänomen gelenkt worden ist. Seit der antiken Philosophie werden zweierlei Arten von Glück unterschieden – das Glück des Augenblicks, das mit dem lateinischen Begriff „beatitudo“ verbunden ist, und das Glück des gelingenden Lebens, für das der griechische Begriff „eudaimonia“ steht. Ist das Wort „flow“ vielleicht „nur“ eine englische Übersetzung von „beatitudo“ oder „eudaimonia“? In der Flow-Forschung ist es zunächst um das Glück des Augenblicks gegangen, der durch einen von der Normallage veränderten Bewusstseinszustand entsteht. Also „flow“ = „beatitudo“? Die von Csikszentmihalyi initiierte und geförderte Flow-Forschung will mehr. Je stärker sie gewachsen ist, desto weniger geht es ihr nur um die Beschreibung und Erklärung eines besonderen Bewusstseinszustandes, der, wie vorher erläutert, weder in theoretischer noch in methodischer Hinsicht als ein abgeschlossenes Thema gelten kann. Sobald Flow nicht nur als Beschreibung eines besonderen Bewusstseinszustands, sondern auch als Suche nach einer erstrebenswerten Bewusstseinslage angesehen wird, nähert sich der Begriff dem an, was die antike Philosophie mit „eudaimonia“ bezeichnet hat. Zu einem gelingenden Leben gehören bestimmte Erfahrungen, die in der bilanzierenden Rückschau positiv bewertet werden. Die positive Bilanz ist die Ursache für das Gefühl eines Lebensglücks, bei dem niemand sicher sein kann, wie

lange es andauert. Der Flow-Begriff zeichnet sich dadurch aus, dass die bilanzierende Perspektive weniger auf die Vergangenheit ausgerichtet ist, sondern die in der Gegenwart gemachten und für die Zukunft erwarteten Erfahrungen ins Visier nimmt. Ein Leben gelingt dann, wenn es offen ist und offen bleibt für Erfahrungen des Glücks des Augenblicks bei Tätigkeiten wie Bergsteigen, Tanzen, Klavierspielen usw. Von dieser Perspektive aus werden „beatitudo“ und „eudaimonia“ zu zwei Seiten einer Medaille, weil das Lebensglück in Gegenwart und Zukunft vom Glück des Augenblicks abhängig ist. Das Gelingen eines Lebens hängt nicht von den Werken und Taten ab, die zum Zeitpunkt einer Bilanzierung bedacht werden. Es ist vielmehr eine Funktion noch auszukostender Möglichkeiten, die praktiziert bzw. erstrebt werden. Was nach außen hin die Attraktivität der Flow-Forschung erhöht, kann intern zu einem Problem werden, weil die wissenschaftliche Erfassung von Flow-Zuständen einen anderen Zugang erfordert als die Erfassung von Bedürfnissen, die befriedigt werden wollen. Die Klammer zwischen einem spezifischen Bewusstseinszustand und einem allgemeinen Lebensgefühl stellt sich nicht von selbst ein. Flow ist eine von mehreren Optionen, die das Bewusstsein vorsieht. Spielen die anderen Optionen nicht auch eine Rolle, wenn jemand den Bedingungen eines (seines) gelingenden (oder misslingenden) Lebens nachgeht? Wird die Flow-Forschung ein interdisziplinärer Forschungsschwerpunkt werden? Die Fragen, um die es geht, betreffen jeden, der herausfinden will, warum das Leben besser zu ertragen ist bzw. leichter gelingt, wenn wir Dinge tun, die mit außergewöhnlichen Erfahrungen verbunden sind. Solche Erfahrungen lassen sich in das alltägliche Leben integrieren, wenn wir sie nicht als Hirngespinnste abwerten und sie auch nicht zum allgemeinen Lebenszweck erklären.

Lutz Jäncke

## 4.2 Planung, Handlung und Selbstkontrolle Der Frontalkortex und die Musik

### Einleitung – Frontalkortex und exekutive Funktionen

Der moderne Mensch verfügt über einen enormen Umfang von psychischen Funktionen. Eine wichtige Funktionsgruppe, auf die im Zusammenhang mit dieser Übersichtsarbeit näher eingegangen werden soll, ist die Gruppe der so genannten „Exekutiven Funktionen“. Die „Exekutiven Funktionen“ werden vorwiegend von neuronalen Netzen kontrolliert, die im Frontalkortex lokalisiert sind. Dieses Hirngebiet hat beim Menschen im Zuge der Evolution im Vergleich zu den Primaten enorm an Volumen zugenommen und beträgt ca. 1/3 des gesamten Hirnvolumens. Mit dem Terminus „Exekutive Funktionen“ werden in der Hirnforschung und Neuropsychologie mentale Funktionen bezeichnet, mit denen Menschen (im weiteren Sinne: höhere Lebewesen) ihr Verhalten steuern und planen. Die Verhaltenssteuerung wird dabei unter Berücksichtigung von Umweltbedingungen realisiert. Typische Beispiele sind das

- Setzen von Zielen,
- Planen, Entscheidung,
- Setzen von Prioritäten,
- Starten und Sequenzieren von Handlungen,
- Kontrolle und Beobachtung von Handlungsergebnissen,
- Korrektur eigener Handlungen,
- Erkennen von Fehlern,
- Kontrolle der Aufmerksamkeit und Emotionen,
- Selbstkontrolle und Motivation sowie
- motorische Kontrolle.

Die hier aufgezählten Beispiele repräsentieren so genannte "höhere" mentale bzw. kognitive Prozesse. Das Gemeinsame dieser Prozesse ist, dass sie für die flexible Selbstregulation und die zielgerichtete Handlungssteuerung des Individuums in seiner Umwelt notwendig sind. Mittlerweile werden auch motivationale Funktionen wie die Willensbildung (Volition) den exekutiven Funktionen zugerechnet.

Diese Funktionen sind insbesondere bei Menschen und Affen zu beobachten und haben die Evolution entscheidend beflügelt. Wie kein anderes Lebewesen schafft es der *Homo sapiens*, sich der Dominanz eines Handlungsschemas zu entziehen und andere Handlungen auszuwählen. Die meisten Tiere reagieren stets mit angeborenen Verhaltensmustern. Der Mensch kann sich automatisierten Mustern entziehen. Diese Funktionen erlauben es dem Menschen, flexibles planerisches Geschick zu entwickeln, um damit die Umwelt in seinem Sinne zu beeinflussen und sich beispiellos zu entfalten.

Diese Funktionen erlauben es, Triebe und Gefühle zu kontrollieren und sich neuen sozialen Regelsystemen zu unterwerfen. Bedenkt man, dass der Mensch wie kein anderes Lebewesen seine Welt selbst gestaltet, wird einem direkt of-

fensichtlich, dass diese Gestaltungsmöglichkeit auch flexibler Systeme bedarf, mit denen sich andere Menschen an die frei gestalteten Umwelten und Sozialsysteme anpassen kann. Die Bedeutung der exekutiven Funktionen erkennt man eindrücklich bei Patienten mit Frontalkortexläsionen. Je nach Läsionsort und -grösse sind die „Exekutiven Funktionen“ bei diesen Patienten erheblich beeinträchtigt. Diesen Patienten fehlt der Zugriff auf soziale Regelwerke. Sie wirken takt-, distanz- und rücksichtslos, nehmen offene oder versteckte Signale des Missfallens nicht mehr wahr. Die „Exekutiven Funktionen“ sind wichtige übergeordnete Funktionen, die in viele Verhaltensabläufe und kognitive Prozesse regulierend eingreifen. Sie sind demzufolge auch an der Steuerung der Aufmerksamkeit, an Gedächtnis- und Lernprozessen, an der Kontrolle der Motorik, an der Selbststeuerung und an der Kontrolle von Emotionen und Sozialverhalten beteiligt.

#### **4.2.1 Frontalkortex und typisch menschliche Funktionen**

Mittels dieses neu entstandenen Systems hat sich der moderne Mensch viele Handlungsoptionen ermöglicht (Fuster, 2008). Von großer Bedeutung und Tragweite ist in diesem Zusammenhang die enorme Kulturfähigkeit des Menschen. Wann der Mensch im Zuge der Evolution die enormen Kulturfähigkeiten entwickelte, ist nicht eindeutig klar, aber wir wissen mittlerweile, dass der Homo sapiens (aber auch der Neandertaler) ca. vor 40.000 Jahren begann, Kunstgegenstände zu entwickeln, die keinen unmittelbaren Nutzen (zum Beispiel als Werkzeug) hatten, sondern „übergeordneten“ Zielen (Freude, Genuss oder kultische Zwecke) dienten. In diesem Zusammenhang hat er sich auch offenbar ernsthaft mit der „Musik“ auseinandergesetzt. Davon zeugt die „Geisenklösterle-Flöte“, ein bemerkenswerter archäologischer Fund aus Süddeutschland. Dies ist eine aus Mammutelfenbein geschnitzte kleine Flöte mit einigen wenigen Luftlöchern. Aktuelle Nachbildungen dieser Flöte zeugen davon, dass man sehr schön und elegant mit dieser Flöte musizieren kann. Diese kleine Flöte und die anderen Kulturgüter, welche der Mensch vor ca. 40.000 Jahren zu erschaffen begann, zeugen auch von einer weiteren sehr wichtigen menschlichen Fertigkeit, nämlich dem *rekursivem Denken*. Unter rekursivem Denken verstehen wir die Fähigkeit eines denktechnischen Perspektivenwechsels. Solche Perspektivenwechsel erkennt man sehr gut beim Erstellen von Werkzeugen. Man baut ein Werkzeug, um damit ein anderes herzustellen und dieses neue Werkzeug wird dann genutzt um ein weiteres zu produzieren. Mittels solcher Denk- und Handlungsprozesse erstellt der Mensch interessante Werkzeuge wie zum Beispiel Musikinstrumente. Um eine Geige zu bauen, benötigt der Geigenbauer Expertise und besondere Werkzeuge. All das muss er einsetzen, um ein gutes Instrument zu bauen. M.E. ist das *rekursive Denken* ein „Paradebeispiel“ typischen menschlichen Denkens zu dem nur Menschen in voller Ausprägung in der Lage sind.

#### **4.2.2 Frontalkortex, Reifung und Lernen**

Die oben kurz skizzierten Funktionen sind natürlich nicht bei jedem Menschen in gleicher Stärke und Prägnanz vorhanden. Bei manchen fehlen sie gelegentlich

ganz, aber prinzipiell ist der Mensch grundsätzlich fähig, diese Leistungen zu zeigen. Zur Anbildung dieser Leistungen braucht man zunächst einmal einen funktionierenden Frontalkortex. Interessant ist, dass gerade der Frontalkortex des Menschen erheblichen Veränderungen während der ersten 18 Lebensjahre unterworfen ist. Das Volumen und die Dichte der weißen Substanz nimmt kontinuierlich vom 5. Lebensjahr an zu. Interessant ist, dass das Frontalkortexvolumen bis zum 11.-13. Lebensjahr seinen Volumenhöhepunkt erreicht hat. Bis zu diesem Zeitpunkt ist das Volumen sogar größer als bei Erwachsenen (Casey, Giedd, Thomas, 2000; Giedd, 2008; Gibson, Folley, Park, 2009). Zu diesem Zeitpunkt setzt ein Optimierungsprozess ein, der darin besteht, dass überschüssiges Frontalkortexgewebe reduziert wird. Bislang wissen wir noch nicht genau wer oder was diese Gewebereduktion kontrolliert. Wahrscheinlich wird diese Gewebereduktion durch Erfahrung und gemäß des physiologischen Prinzips „fire together wire together“ kontrolliert. Das bedeutet, dass der Modulierungsvorgang essentiell davon abhängig ist, wie im Moment des Modulierens der Frontalkortex genutzt wird. Die neuronalen Netzwerke, welche intensiv während dieser Phase genutzt werden, werden wahrscheinlich nicht abgebaut. Andererseits ist zu erwarten, dass jene Netzwerke, die nicht oder nur wenig genutzt werden, Gefahr laufen, abgebaut werden. Aus dem Blickwinkel des Verhaltensalltags bedeutet dies, dass die aktuellen Tätigkeiten, die ein Jugendlicher bzw. Kind im Altersbereich von 11-14 Jahren intensiv durchführt (oder nicht durchführt) determiniert, wie sich der Frontalkortex und die von ihm kontrollierten Funktionen entwickeln und etablieren. Vor allem vor dem Hintergrund der oben dargestellten psychologischen Funktionen, die vom Frontalkortex kontrolliert werden, wird der Einfluss der erfahrungsbedingten Reifung besonders wichtig. Auch wenn die erfahrungsbedingte Reifung des Frontalkortex und damit die erfahrungsbedingte Reifung der durch den Frontalkortex kontrollierten psychologischen Funktionen eine besondere Bedeutung für die Reifung und Entwicklung der Kinder hat, ist die Bedeutung des Frontalkortex eigentlich für das gesamte Leben für den Menschen von schicksalhafter Bedeutung. Dieses Hirngebiet bleibt bis ins Alter plastisch. Belegt wird dies durch neuere Befunde, die zeigen, dass ältere Menschen, die bis ins hohe Alter psychologische Funktionen, die vom Frontalkortexstrukturen kontrolliert werden (z. B. Arbeitsgedächtnis, Aufmerksamkeit und Konzentration, Selbstkontrolle und Disziplin) über einen geringeren oder keinen Abbau der grauen Substanz (Nervengewebe) verfügen (Sluming et al., 2002). Insgesamt weisen diese Überlegungen darauf in, dass dem Training und der „Pfleger“ des Frontalkortex eine besondere Bedeutung im Hinblick auf die menschliche Verhaltenskontrolle zukommt.

In diesem Zusammenhang muss noch ein weiterer wichtiger Aspekt eingeführt werden, der für das Verständnis der vorliegenden Arbeit von Bedeutung ist. Die vom Frontalkortex kontrollierten Funktionen sind voranging explizit, also dem menschlichen Bewusstsein zugänglich. Die automatisierten psychologischen Funktionen (Prozeduren) sind dagegen dem Bewusstsein nicht verfügbar. Das bedeutet, dass sehr gut beherrschte Tätigkeiten automatisiert sind und demzufolge nicht über Frontalkortexstrukturen kontrolliert werden. Eine Beeinflussung und ein Training von Frontalkortexfunktionen kann demzufolge nur mittels bewusst durchgeführter Tätigkeiten erreicht werden.

### **4.2.3 Musik, Frontalkortex und Handlungskontrolle**

Musizieren ist vor allem dann, wenn man die Musikstücke nicht automatisch spielen kann, eine Tätigkeit, die besonders stark von neuronalen Netzwerken des Frontalkortex kontrolliert wird (Jäncke, 2008). Das Musizieren erfordert Konzentration auf das Spielen (Aufmerksamkeit und Konzentration), wiederholtes und geplantes Üben (Lernen), das Behalten und Lernen der Musikstücke (Gedächtnis), wenn man im Orchester oder in der Gruppe spielt das Einstellen und Synchronisieren mit den Mitspielern (soziale Kontrolle), Planung des Lernablauf (Planung), eine Kraft, die einen zum Üben und Spielen antreibt (Motivation) und es braucht vor allem Disziplin, um sich gegen andere „Verlockungen“ des Alltags durchzusetzen (Selbstdisziplin). Im Grunde ist diese Aufzählung eine repräsentative Übersicht über jene psychischen Funktionen, die vom Frontalkortex kontrolliert werden. Trainiert man demzufolge mit dem Musizieren neuronale Netze des Frontalkortex? Im Grunde scheint die Frage, zumindest intuitiv einfach zu beantworten zu sein. Erstaunlich ist allerdings, dass es derzeit keine stichhaltigen experimentellen Untersuchungen zu diesem Thema gibt. Insofern ist man bei der Beantwortung dieser Frage auf die sachlogische Interpretation der Kenntnis psychologischer Prozesse und die wenigen bislang zu diesem Thema publizierten Arbeiten angewiesen.

Zunächst soll ein wichtiger Aspekt des Musizierens am Beispiel der professionellen Musiker hervorgehoben werden, nämlich die Tatsache, dass sie sehr viel Üben. Professionelle Musiker zeichnen sich in der Regel dadurch aus, dass sie besonders früh mit ihrem Musiktraining beginnen und dieses Training auch bis ins hohe Alter mehrere Stunden am Tag ausüben. Die enorme Trainingsintensität ist in verschiedenen Studien eindrücklich beschrieben worden. Eine bemerkenswerte Übersichtsarbeit hat der mittlerweile berühmte schwedische Psychologe Ericsson mit seinem Kollegen Lehmann 1996 in der angesehenen Zeitschrift *Psychological Review* publiziert (Ericsson & Lehmann, 1996). In dieser und in anderen Arbeiten hat er eindrücklich demonstrieren können, dass die Güte ja sogar die Exzellenz des Musizierens von der Anzahl der Trainingsstunden abhängt. Die Autoren haben z. B. die akkumulierten also über die Zeit summierten Trainingsstunden mit der Geige für verschiedene Altersklassen berechnet. Betrachtet man den gesamten Trainingsaufwand der angehenden Geiger bis zum 18. Lebensjahr ergibt sich, dass die besten Geiger im Durchschnitt ca. 7400 Trainingsstunden aufgewendet hatten, während die guten Geiger lediglich ca. 5300 Stunden trainierten. Geiger, welche später den Beruf des Musiklehrers ausübte, kamen im Alter von 18 Jahren auf eine summierte Trainingszeit von ca. 3400 Stunden. Diese Studie belegt eindrücklich, dass die Trainingsintensität erheblich die Leistungsfähigkeit als Geiger bestimmt. Zu ähnlichen Ergebnissen kam der britische Musikwissenschaftler Sloboda (Sloboda & Davidson, 1996), der zeigen konnte, dass die Abgangsnoten von Musikstudenten der angesehenen *Londoner Royal Music School* vom Trainingsaufwand während des Studiums abhängen. Diese Befunde sind insofern bemerkenswert, da sie zeigen, dass selbst als begabt geltende Musiker denn nur die schaffen die Aufnahmeprüfungen auf diese Musikschulen ihre exzeptionellen Leistungen durch viel und insbesondere frühes Training entwickeln. Um diese Trainingsintensität zu erbrin-

gen, benötigt man sehr viel Selbstdisziplin, Motivation und Konzentrationsfähigkeit.

Obwohl es zweifellos einsichtig ist, dass ein Profimusiker viel Aufwand betreiben muss, um die hervorragenden Musikleistungen zu erbringen, existieren keine substantiellen wissenschaftlichen Befunde, die belegen, dass Musiker grundsätzlich motivierter, selbstkontrollierter und aufmerksamer sind. Aus diesem Grunde sollen in diesem Kapitel die Befunde der in Zürich durchgeführten bislang unpublizierten Studien dargestellt werden, in denen psychische Funktionen bei verschiedenen Musikergruppen gemessen wurden, welche vorwiegend durch den Frontalkortex kontrolliert wurden<sup>1</sup>. Verwendet wurden für diese Untersuchungen Standardaufmerksamkeitstests, Tests zur Überprüfung der Impulskontrolle und des Arbeitsgedächtnisses. Diese Tests sind alle Bestandteile der Computertestbatterie zur Aufmerksamkeitstestung (Zimmermann, Fimm, 1993). Bislang wurden 80 professionelle erwachsene Musiker in einem Altersbereich von 20 bis 45 Jahre untersucht und mit sorgfältig ausgewählten Nichtmusikern verglichen. In einer Arbeit wurden des Weiteren auch professionelle Sportler (hier Profieishockeyspieler) als Kontrollpersonen genutzt. Nutzt man konservative statistische Kriterien (zum Beispiel Kontrolle multipler statistischer Tests), dann ergeben diese Untersuchungen ein recht deutliches Bild. In allen oben dargestellten Tests unterscheiden sich Musiker und Nichtmusiker nicht signifikant voneinander. Das bedeutet, dass die grundsätzlichen Aufmerksamkeits- und Arbeitsgedächtnisleistungen sowie Impulskontrollfertigkeiten sich nicht grundsätzlich zwischen Musikern und Nichtmusikern unterscheiden. Auch die gleichzeitig erhobenen Intelligenztestleistungen sind für Musiker und Nichtmusiker nicht grundsätzlich unterschiedlich. Ähnliche Befunde bzgl. der Intelligenz wurden auch schon von anderen Autoren berichtet (Helmbold, Rammsayer, & Altenmüller, 2005; Forgeard, Winner, Norton, & Schlaug, 2008). In diesem Zusammenhang dürfte für den einen oder anderen Leser durchaus überraschend sein, dass die ebenfalls untersuchten Profieishockeyspieler in einigen Aufmerksamkeitsleistungen bessere Leistungen erbrachten als die erwachsenen Musiker.

Möglicherweise sind die mittels der hier genutzten Aufmerksamkeitstests gemessenen Aufmerksamkeitsfunktionen jenen Fertigkeiten recht ähnlich, welche Eishockeyspieler nutzen. Beim Eishockeyspiel müssen die Spieler ja über einen längeren Zeitraum alert sein und auf bestimmte Reize schnell und präzise reagieren. Die meisten der in dieser Untersuchung genutzten Aufmerksamkeitstests folgen dieser „Logik“ und nutzen einfache (meist sinnfreie) Reize, auf welche die Versuchspersonen zu reagieren haben. Beim Musizieren ist es dagegen wichtig, dass man seine Aufmerksamkeit auf seinen spezifischen Expertisebereich konzentriert. Insofern ist nicht zwangsläufig zu erwarten, dass ein

---

<sup>1</sup> Diese Befunde entstammen einem noch laufenden Forschungsprojekt, in dem Musiker mit Nichtmusikern im Hinblick auf unterschiedliche psychologische Leistungen miteinander verglichen werden. Diese Untersuchungen finden am Lehrstuhl für Neuropsychologie der Universität Zürich seit 2003 statt.

Transfer dieser Fertigkeiten auf schnelles Reagieren und Bearbeiten jedweder Reizkonstellationen auftritt.

Ein weiterer Befund der Zürcher Studien ist, dass die Musiker alle über so etwas wie eine bereichsspezifische Motivation verfügen. Das bedeutet, dass sie ein hohes Interesse und auch Freude im Hinblick auf das Musizieren berichten. Neben dieser „bereichsspezifischen“ Motivation für das Musizieren deuten sich bei den untersuchten Musikern auch grundlegende Unterschiede im Hinblick auf die Leistungsmotivation an. Dies konnten wir mittels des „LM-Gitter-Leistungsmotivationsstestes“ messen (Schmalt, 1996; Schmalt, 2000). Mit diesem Testinstrument haben wir uns dem von Heckhausen formulierten kognitiven Leistungsmotivationskonzept bedient. Im Rahmen dieses Motivationskonzeptes wird davon ausgegangen, dass der Leistungsmotivation eine kognitive und eine emotionale Komponente zugrunde liegen. **Die emotionale Komponente** der Leistungsmotivation beruht auf affektbezogenen Erfahrungen im Zusammenhang mit leistungsmotiviertem Verhalten. Im Vordergrund steht hier die Auseinandersetzung mit einem Tüchtigkeitsmaßstab. Die Personen entwickeln auf der Basis ihrer eingeschätzten Tüchtigkeit und den situativen Gegebenheiten eine Erwartungshaltung bezüglich einer Leistung. Bei subjektiv mittelschweren Aufgaben (Einschätzung auf der Basis der subjektiven Tüchtigkeit und der aktuellen Gegebenheiten) werden positive Affekte ausgelöst (z. B. Neugier und antizipierende Gefühle der eigenen Effektivität). Sind die Herausforderungen zu groß, entstehen Vermeidungstendenzen, sind sie zu gering, erzeugen sie Langeweile. **Die kognitive Komponente** der Leistungsmotivation kommt vorwiegend im Zusammenhang mit der Kalkulation des erwarteten Erfolgs zum Ausdruck. Daraus werden die Anreize für die Aufgaben Aufgabe berechnet bzw. die aktualisierte Erfolgsmotivation ( $T_e$ ) wird hierbei formal als eine Funktion von überdauerndem Erfolgsmotiv ( $M_e$ ) mal Anreiz ( $A_e$ ) mal Erfolgswahrscheinlichkeit ( $W_e$ ) aufgefasst, wobei der Anreiz eine Funktion der Erfolgswahrscheinlichkeit ( $A=1-W_e$ ) darstellt. Hieraus ergibt sich, dass der antizipierte Stolz auf einen möglichen Leistungserfolg desto größer wird, je geringer die Erfolgswahrscheinlichkeit ist. Insofern motiviert eine Leistungssituation dann am stärksten, wenn die Erfolgchancen und ihr Anreiz im Verhältnis 1:1 stehen. Daraus folgt, dass bei einer Erfolgswahrscheinlichkeit von 50 % die individuelle Leistungsfähigkeit am stärksten aktiviert wird, wobei die eigene Tüchtigkeit für den Erfolg ausschlaggebend ist. Wird das Ziel erreicht, erzeugt dies Stolz und Zuversicht. Beim Scheitern tritt Frustration auf. In dem hier genutzten Leistungsmotivationskonzept wird auch noch zwischen überdauernden „Misserfolgsmotiven“ und „Hoffnung-auf-Erfolg-Motiven“ unterschieden. Erfolgsmotivierte (hohe Hoffnung auf Erfolg) bevorzugen mittlere Schwierigkeitsgrade in Leistungssituationen, während Misserfolgsmotivierte (Vermeidung von Misserfolg) Aufgaben mit mittleren Schwierigkeitsgradem am meisten meiden, weil ihre Einschätzung von Erfolgchancen hier am unsichersten ist. Deshalb bevorzugen sie entweder sehr leichte oder sehr schwierige Aufgaben, um die Furcht vor Misserfolg zu reduzieren bzw. zu „überspielen“.

Interessant ist, dass die in den Zürcher Untersuchungen untersuchten Musiker durchweg etwas stärker ausgeprägte Tendenzen zur „Erfolgsmotivation“ aufwiesen als die Kontrollpersonen. Besonders stark waren die Unterschiede bei den Kindern. Kinder mit Musikunterrichtserfahrung waren deutlich „er-

folgsmotivierter“ als Kinder ohne Musikunterricht. Ähnliche Befunde konnten Herber und Kollegen (Herber, Astleitner, & Faulhammer, 1999) bei Schulkindern feststellen, die zusätzlich zum Regelunterricht Musikunterricht erhielten. In dieser Studie zeigte sich, dass Kinder mit zusätzlichem Musikunterricht eine etwas stärker ausgeprägte Hoffnung auf Erfolg (HE) aufwiesen als Kinder ohne zusätzlichen Musikunterricht. Hinsichtlich einer weiteren Variablen, die in dieser Untersuchung erhoben wurde, ergab sich ein interessanter Befund. Kinder mit vermehrtem Musikunterricht weisen geringere Werte hinsichtlich des *Konzeptes mangelnder Fähigkeit* auf als Kinder in der Regelklasse. Ähnlich wie in der Zürcher Studie scheinen Kinder mit Musikunterricht grundsätzlich etwas leistungsmotivierter zu sein und gleichzeitig noch über ein günstigeres Konzept bzgl. ihrer Fähigkeiten zu verfügen. Man darf diese Befunde allerdings nicht überstrapazieren. Zunächst einmal muss festgehalten werden, dass die oben erwähnten Studien jeweils als Querschnittuntersuchungen angelegt sind. Solche Untersuchungsansätze erlauben keine Aussagen über die Ursachen der Unterschiede. Sie beschreiben lediglich deskriptiv einen Zusammenhang zwischen Musizieren und Motivationskennwerten<sup>2</sup>. Es ist demzufolge nicht auszuschließen, dass die Gruppe der Schulkinder mit zusätzlichem Musikunterricht (in der Studie von Herber und Kollegen) sich aufgrund ihrer stärker ausgeprägten Leistungsmotivation den zusätzlichen Musikunterricht wählten und nicht aufgrund des zusätzlichen Musikunterrichts leistungsmotivierter wurden. Möglich ist auch, dass Musiker deshalb Musiker geworden sind (betrifft die Zürcher Studie), weil sie bereits über ein stärker ausgeprägtes „Hoffnung auf Erfolg“ Motiv verfügten als Nichtmusiker und sich deshalb den „Strapazen“ des Musikkernens und Übens ausgesetzt haben. Um zu überprüfen, ob Musizieren und Musikunterricht günstige Effekte auf die Leistungsmotivation haben, müsste man Längsschnittuntersuchungen durchführen, in denen Versuchspersonen über einen längeren Zeitraum untersucht werden, die sich zum Beginn der Studie hinsichtlich der Leistungsmotivation nicht unterscheiden. Eine Gruppe müsste dann zusätzlichen Musikunterricht erhalten und man müsste dann überprüfen, ob sich die Leistungsmotivation durch den Musikunterricht verändert. Solche Arbeiten sind allerdings bislang noch nicht durchgeführt worden. Des Weiteren muss noch bedacht werden, dass die in den oben erwähnten Untersuchungen beschriebenen Unterschiede hinsichtlich der Leistungsmotivation zwar statistisch signifikant sind, aber die Effekte (normierten Unterschiede zwischen den Versuchsgruppen) eher moderat ausfallen und erst durch die Untersuchung von relativ großen Stichproben statistisch signifikant werden. Insgesamt soll dies allerdings nicht bedeuten, dass ich nicht davon ausgehe, dass die Leistungsmotivation trainiert und verbessert werden kann. Dass diese psychische Funktion trainiert werden kann, ist in vielen Untersuchungen prinzipiell belegt worden (Rheinberg & Fries, 2001). Ich halte es durchaus für plausibel, dass diese Funk-

---

<sup>2</sup> Dies ist ein Grundproblem der meisten auf diesem Gebiet durchgeführten Untersuchungen. Auf dieses Problem wurde bereits an anderer Stelle hingewiesen (Schumacher, 2007; Jäncke, 2008).

tion durch das Musizieren (oder andere Tätigkeiten) positiv beeinflusst werden kann, aber dies ist bislang nicht zweifelsfrei experimental-wissenschaftlich belegt worden.

Ob sie dieses Leistungsmotiv dann auf andere Leistungssituationen übertragen können, ist bislang ebenfalls unklar. Eine insgesamt stärker ausgeprägte Leistungsmotivation bei musizierenden Kindern könnte der Grund für die etwas besseren Schulleistungen bei Schulkindern mit Musikunterricht sein (Schupp, 2008)<sup>3</sup>. Eine höhere Leistungsmotivation ist auch mit einer effizienteren Selbstkontrolle und Selbstdisziplin assoziiert. Hohe Selbstdisziplin ist wiederum wesentlich für den Schulerfolg (Duckworth, Seligman, 2005).

Eine andere Funktion, welche vom Frontalkortex kontrolliert wird, hängt mit dem Musizieren zusammen. Ich spiele hier auf das Konzept **Kreativität** an. Das Konzept der Kreativität hat eine gewisse Nähe zur Motivation. Im kreativen Prozess kommt es auf die Fähigkeit zu divergentem Denken an. Dieses setzt eine entsprechende Risikobereitschaft und Erkenntnisfähigkeit voraus. Kreative und weitreichende Gedankengänge sind nicht nur von kognitiv-intellektuellen, sondern auch von emotionalen Faktoren abhängig. Hierbei sind Neugier, Veränderungsbereitschaft, Improvisationslust und ein positives Selbstkonzept der eigenen Leistungsfähigkeit erforderlich, um aus schematisiertem Denken ausbrechen zu können. Kreatives Verhalten zeigt sich in der Freude und Vielfalt am Lösen von Aufgaben, an guter Erfindungsgabe und Einfallsreichtum. Beim kreativen Denken ist zunächst der Handlungsprozess wichtiger ist als das Handlungsergebnis. Durch die Freude an der Bewältigung von Problemen kommt es häufig zu einer Steigerung der eigenen Tüchtigkeit und damit auch zu einer Verbesserung der Motivation für die entsprechenden Handlungen. Eine kürzlich erschienene neue Arbeit hat eindrucksvoll bestätigen können, dass Musiker etwas besser zu divergentem Denken und Kreativität befähigt sind. Des Weiteren zeigt diese Studie, dass bei Musikern der Frontalkortex während des divergenten Denkens stärker durchblutet ist als bei Nichtmusikern (Gibson et al., 2009).

Eine weitere wichtige Funktion wird über den Frontalkortex vermittelt, dies ist das Encodieren und der Abruf von Gedächtnisinformationen. Eine Reihe von Untersuchungen legt nahe, dass Personen mit Musikerfahrung über etwas bessere Gedächtnisleistungen verfügen (Jancke, 2008). Dies konnte insbesondere für Personen belegt werden, welche im chinesischen Sprachraum aufgewachsen sind (Chan, Ho, Cheung, 1998; Ho, Cheung, Chan, 2003). In einer neuen Arbeit konnte sogar belegt werden, dass Schlaganfallpatienten alleine durch das Hören von angenehmer Musik ihre verbalen Gedächtnisleistungen

---

<sup>3</sup> Bei der Studie von Jürgen Schupp handelt es sich um eine Umfrageuntersuchung im Rahmen einer Panel-Befragung. Insofern müssen diese Befunde mit höchster Vorsicht bewertet werden, denn solche Daten sind vollkommen ungeeignet, um kausale Zusammenhänge aufzudecken. Darüber hinaus ist auch der Einfluß der sozialen Erwünschtheit nicht zweifelsfrei kontrollierbar. Die Arbeit wird deshalb an dieser Stelle erwähnt, da sie in der Laienpresse sehr oft Erwähnung findet. Die Daten sind bislang allerdings nicht in einer begutachteten kognitionspsychologischen Zeitschrift publiziert worden.

und ihre Aufmerksamkeit verbesserten (Sarkamo et al., 2008). Wie kann man diese Befunde interpretieren? Bislang verstehen wir diese Effekte nicht perfekt, aber ein wichtiger Zugang zum Verständnis dieser Befunde ist der Frontalkortex und die durch ihn kontrollierten Funktionen. Das Encodieren und Abrufen von Gedächtnisinformationen hängt essentiell von der Aktivierungsstärke lateraler Frontalkortexstrukturen ab. Je stärker diese Hirngebiete beim Encodieren aktiviert sind, desto besser wird das gelernte Material memoriert. Offenbar gelingt es Personen mit Musikerfahrungen, den Frontalkortex während des Lernens besser zu aktivieren und deshalb effizienter zu enkodieren. Die Gründe für diese Aktivitätssteigerungen können vielfältig sein. Vielleicht sind Musikerfahrene etwas kreativer (siehe oben) und geübter in der Verwendung der Frontalkortexfunktionen. Deshalb könnten sie den Frontalkortex intensiver und eleganter beim Enkodieren nutzen. Dies könnte zum Beispiel in Form von tieferer Verarbeitung des zu lernenden Materials geschehen oder die Musikerfahrenden könnten mehr Informationen mit dem zu lernenden Material assoziieren. Insofern würde das Musizieren oder die Auseinandersetzung mit der Musik quasi die Frontalkortexfunktionen immer „mit-aktivieren“, was zu einer Art Training der Frontalkortexfunktionen führen könnte. Möglich ist allerdings auch, dass das Musizieren und Musikhören als eine Stimmungsaufhellung wirkt und damit die Leistung in verschiedenen kognitiven Bereichen steigert. Welche der Erklärungen allerdings korrekt ist, müssen allerdings erst zukünftige gut kontrollierte Arbeiten zeigen.

#### 4.2.4 Konklusion

Die oben dargestellten Befunde lassen sich wie folgt zusammenfassen: Musiker zeichnen sich durch intensives Üben ihres Musikinstrumentes aus. Dieses intensive Üben erfordert Disziplin, eine gute Handlungsplanung, Pflichtbewusstsein und Konzentrationsfähigkeit, alles Eigenschaften, welche förderlich wenn nicht gar determinierend für Expertiseleistungen sind (Duckworth, Seligman, 2005; Duckworth, Peterson, Matthews, Kelly, 2007). Insofern ist es plausibel anzunehmen, dass diese Eigenschaften durch intensives Musizieren geübt werden und sich im Verhaltensinventar derart verfestigen, dass sie auch für andere Nicht-Musiktätigkeiten genutzt werden können. Obwohl diese Überlegungen plausibel (und m.E. auch zutreffend) sind, existieren derzeit noch keine allzu zwingenden wissenschaftlichen Belege dafür. In Standardtests unterscheiden sich Musiker und Nichtmusiker nicht zwingend im Aufmerksamkeitsleistungen. Das mag auf die Art der genutzten Aufmerksamkeitsstests zurückzuführen sein. Vielleicht sind sie nicht valide genug, um die von Musikern genutzten Aufmerksamkeitsleistungen zu messen. Es deuten sich allerdings Unterschiede zwischen Musikern (bzw. Musizierenden) und Nichtmusikern im Hinblick auf die Ausprägung der Leistungsmotivation und die Kreativität an. Musizierende sind etwas leistungsmotivierter (Hoffnung auf Erfolg) als Nichtmusiker. Sie verfügen offenbar auch über ein besseres Konzept ihrer eigenen Leistungsfähigkeit. Letztlich deutet sich auch ein etwas besser ausgeprägtes Gedächtnis für Musiker an, dass insbesondere auf leicht bessere Enkodierleistungen zurückzuführen ist.

Für die hier diskutierten psychischen Funktionen ist der Frontalkortex als Steuerorgan zentral. Diese Hirnstruktur durchläuft einen erfahrungsbedingten Reifungsprozess. Hierbei ist wahrscheinlich von herausragender Bedeutung, welche psychischen Funktionen während der Reifung trainiert werden. Werden typische Frontalkortexfunktionen während der Frontalkortexreifung intensiv genutzt und damit „trainiert“ (zum Beispiel Selbstdisziplin, Aufmerksamkeit, Leistungsmotivation etc.), dann werden die entsprechenden Nervenzellverbände des Frontalkortex „gestärkt“ und bauen sich nicht ab. Werden diese Funktionen nicht genutzt, besteht durchaus Gefahr, dass die sie kontrollierenden Nervenzellverbände nicht gestärkt werden und sich ggfs. sogar abbauen. Musizieren wäre demnach eine (der vielen) Möglichkeiten, um auf vielleicht elegante Art und Weise die Nervenzellverbände des Frontalkortex zu „trainieren“. Dies würde dann dazu führen, dass neben der Optimierung der spezifischen Musikexpertise auch „übergeordnete“ Funktionen optimiert würden. Dafür sprechen derzeit neben den Plausibilitätsargumenten einige Befunde. Eine wissenschaftliche Bestätigung steht allerdings noch aus.

*Julius Kubl*

### **4.3 Macht Musik reifer? Theoretische und methodische Aspekte der Persönlichkeitsbildung**

Vor einigen Jahren sorgten Pressenachrichten wie „Mozart macht schlau“ für erhebliches Aufsehen, obwohl Wissenschaftler lediglich beobachtet hatten, dass nach dem Anhören einer bestimmten Mozartsonate eine kurzfristige Leistungsverbesserung bei einer spezifischen Fähigkeit auftrat, nämlich des räumlichen Vorstellungsvermögens (Bangerter & Heath, 2004; Rauscher, Shaw & Ky, 1993; zur pädagogischen Relevanz: vgl. Rauscher & Hinton, 2006). Empirische Hinweise darauf, dass sich Musikerziehung förderlich auf den IQ auswirken kann, haben das öffentliche Interesse für den möglichen pädagogischen Nutzen der Musik verstärkt (Schellenberg, 2004). Die naheliegenden Auswirkungen der Musik auf Gefühle oder gar auf die Persönlichkeitsentwicklung haben wohl einen geringeren öffentlichen Wert in der Mediengesellschaft: Im Vergleich zu Aussagen wie „Mozart macht schlau“ würden Sätze wie „Mozart macht fröhlich“ oder „Mozart macht reifer“ vielleicht doch weniger Aufsehen erregen.

„Reife“ und andere Begriffe, die sich auf das Wachstum der Persönlichkeit beziehen, stehen nicht besonders hoch im Kurs. Und die Nachricht, dass Musik Gefühle weckt, ist so selbstverständlich, dass sie für Presserummel wenig ergiebig erscheint. Musikerleben ohne emotionale Beteiligung erscheint vielen Menschen kaum vorstellbar. Ob Klassik oder Pop: Die Bandbreite der Gefühle, die durch Musikhören oder Musikmachen ausgelöst werden, ist sicherlich groß. Allerdings ist diese Alltagserfahrung durch wissenschaftliche Untersuchungen bislang keineswegs widerspruchsfrei bestätigt worden (was nicht gegen die Alltagserfahrung sprechen muss). Noch weiter von einer klaren wissenschaftlichen Bestätigung ist die Vorstellung entfernt, dass Musik förderliche Effekte auf die Persönlichkeitsentwicklung haben könnte. Hier fehlt es schon an theoretischen Ansätzen, die ermöglichen würden, Zusammenhänge zwischen Musikpädagogik und Persönlichkeitsentwicklung funktionsanalytisch zu erklären und überprüfbare Hypothesen abzuleiten.

#### **4.3.1 Musik und Persönlichkeit**

In diesem Kapitel möchte ich einige Schritte zur Überwindung der theoretischen und methodischen Hindernisse wagen. Zunächst gilt es zu begründen, warum Emotion und Persönlichkeitsentwicklung aufs Engste verknüpft sind. Anschließend können der Zusammenhang zwischen Musik und Emotion und darauf aufbauend potenzielle Auswirkungen musikpädagogischer Angebote auf die Persönlichkeitsentwicklung erörtert werden. Dabei möchte ich auch die Besonderheiten „independentener“ Kulturen berücksichtigen, die einen besonderen Wert auf die Entwicklung selbstständiger („unabhängiger“) Individuen legt. Im letzten Teil dieses Beitrags erläutere ich die Aspekte einer funktionsanalytischen Persönlichkeitstheorie, die für ein vertieftes Verständnis möglicher Auswirkungen musikpädagogischer Angebote auf die Persönlichkeitsentwicklung von Belang sind (PSI-Theorie: Theorie der Persönlichkeits-System-Interaktionen). Zum Abschluss des Kapitels gehe ich dann auf die aus der PSI-Theorie abge-

leitete neue Systemdiagnostik der Persönlichkeit ein, die es ermöglicht, mögliche Effekte des Musikerlebens auf die Entwicklung persönlicher Kompetenzen zu überprüfen und musikpädagogische Methoden auf das individuelle Funktionsprofil einzelner Kinder (oder Erwachsener) zuzuschneiden.

### **4.3.2 Emotion und Persönlichkeit**

Gefühle haben nicht nur einen potenziellen Bezug zur Musik. Sie bilden auch die markantesten Bausteine der Persönlichkeit: Schon die beiden wichtigsten Basisdimensionen der Persönlichkeit *Extraversion* und *Neurotizismus* sind eng mit der Sensibilität für positive bzw. negative Emotionen verknüpft (Gray, 1987; Penley & Tomaka, 2002). Auch Persönlichkeitsmerkmale, die mit diesen oder anderen der fünf Basisdimensionen (McCrae, Costa, 1987) nicht erfasst sind, weisen eine enge Vernetzung mit Emotionen auf. Das gilt besonders für die Selbststeuerung: Positive Gefühle können die Umsetzung schwieriger Absichten erleichtern (Kuhl & Kazén, 1999), die Flexibilität, Kreativität und Integrationsstärke erhöhen und sogar die Entscheidungskompetenz verbessern (Bolte, Goschke, Kuhl, 2003; Isen, 2000). Negative Gefühle wie Angst verengen die Aufmerksamkeit (Easterbrook, 1959), wirken verhaltenshemmend (Gray, 1987) und erschweren das Erkennen von Zusammenhängen, das für die ganzheitliche Wahrnehmung der eigenen und anderer Personen erforderlich ist (Baumann & Kuhl, 2002).

Gefühle haben darüber hinaus einen Einfluss auf die *Entwicklung* der Persönlichkeit: Das Wachstum einer kohärenten und urteilsstarken Persönlichkeit mit hoher integrativer Kompetenz („Selbstwachstum“) erfordert eine ausgewogene Offenheit für die Dialektik zwischen positiven und negativen Gefühlen (Gilligan & von Bechtolsheim, 2004; Rogers, 1961; Showers, Kling, 1996). Interessant ist, dass gerade die „Offenheit für Erfahrung“ einen besonders engen Zusammenhang mit der emotionalen Reaktion auf Musik zu haben scheint (McCrae, 2007). Dialektik zwischen negativen Gefühlen und ihrer Bewältigung ist besonders wichtig für Gefühle, die die ganze Person betreffen und die aus diesem Grunde derart differenziert sind, dass sie nicht mit den bekannten Kategorien von Basisemotionen erschöpfend beschrieben werden können. Die Alltagserfahrung legt nahe: Musik berührt nicht nur einfache Gefühle wie Freude oder Furcht, sondern auch hoch differenzierte, oft kaum in Sprache ausdrückbare Gefühle, von denen Menschen auf einer umfassenden persönlichen Ebene berührt werden und die sie eher als ausgedehnte „Erfahrungslandschaften“ erleben als dass sie sie durch einfache Emotionskategorien beschreiben könnten. Schon die Emotion *Traurigkeit* ist oft ein solches umfassendes Gefühl, das viele Aspekte der Persönlichkeit berührt (Greenberg, 2006). Wenn man über ein widriges Ereignis traurig ist, dann berührt es nicht ein einzelnes isoliertes Ziel oder Bedürfnis (wie wenn man sich über etwas ärgert), sondern eine ganze Reihe persönlich relevanter Bedürfnisse, Ziele und Werte.

### **4.3.3 Was macht Musik mit unseren Gefühlen?**

Mit den heute verfügbaren Methoden ist es allerdings schwierig nachzuweisen, dass Musik überhaupt Gefühle auslöst. Immerhin lässt sich zeigen, dass viele

Aktivitäten des vegetativen Nervensystems und der an der Emotionsentstehung beteiligten Regionen des Gehirns durch Musikhören aktiviert werden (Zatorre, 2003). Solche Befunde lassen sich sogar schon als „Nachweis“ der emotionsauslösenden Wirkung von Musik deuten, wenn man Emotionen als kognitive Interpretation eines globalen Erregungsmusters des vegetativen Nervensystems auffasst (Schachter & Singer, 1962). Subjektive Qualitäten von Emotionen sind allerdings schwer aufzeigbar, was z. T. darauf zurück zu führen ist, dass sich nicht alles emotionale Erleben in explizierbaren Begriffen ausdrücken lässt. Hier können neue Methoden zur Messung „impliziter“ Emotionen Zugänge zu subjektiven Gefühlen eröffnen, die durch bewusstseins- und explikationspflichtige Methoden nicht nachweisbar sind.

Ein Beispiel für die Messung impliziter (d. h. nicht notwendig explizierbarer) Emotionen ist die von der eigenen Stimmung beeinflusste Zuschreibung von Emotionswörtern wie „traurig“ oder „fröhlich“ zu Wörtern aus einer Kunstsprache, etwa wenn eine Person meint, dass viele Wörter einer fiktiven Kunstsprache (wie *filnu*, *sukov* u.a.) sehr „traurig“ klingen (Quirin, Kazén, Rohrman & Kuhl, 2009; Quirin, Pruessner & Kuhl, 2009). In unserer Arbeitsgruppe konnte gezeigt werden, dass die emotionale Wirkung kurzer Musikclips, die als fröhlich oder traurig stimmend konzipiert waren, je nach Persönlichkeit der untersuchten Kinder auf expliziten oder impliziten Beurteilungsskalen zum Ausdruck kamen: Nach dem Anhören fröhlicher Musik war eine Steigerung der positiven Stimmung bei Kindern mit einer hohen Ausprägung des gewissenhaften Stils nur in der expliziten Selbstbeurteilung, bei Kindern mit einem positiv-emotionalen („liebenswürdigen“) Stil nur in impliziten Urteilen nachweisbar. Bei „trauriger“ Musik kehrte sich dieses Befundmuster um (Fritsch, 2004). Trotz dieser methodischen Erweiterung sind wir von einer auch nur annähernd angemessenen Messung der Differenziertheit subjektiver Gefühle weit entfernt.

Noch schwieriger als die Messung der unmittelbaren Wirkung von Musik auf subjektive Gefühle ist die Messung der durch Musik unterstützten *Regulation* von Gefühlen. Eine wirksame Emotionsregulation ist eine wichtige Voraussetzung für Wohlbefinden und Gesundheit (Aldwin, 2003). Neue Befunde zeigen: Psychische Symptome werden nicht durch starke oder extreme emotionale Erstreaktionen verursacht (wie sie mit klassischen Persönlichkeitsstilen und Störungen wie Neurotizismus, Selbstunsicherheit, Borderline u.a. verbunden sind), sondern durch die individuellen „Zweitreaktionen“, d. h. durch die Unfähigkeit, die durch den persönlichen Stil verursachten Erstreaktionen gegenzuregulieren (Baumann, Kaschel & Kuhl, 2007).

#### 4.3.4 Formt Musik die Persönlichkeit?

Wenn Musik Gefühle beeinflusst und Gefühle in vielfältiger Weise die Persönlichkeit und ihre Entwicklung modulieren, dann erscheint der Zusammenhang zwischen Musikerleben und Persönlichkeitsentwicklung geradezu selbstverständlich. Wilhelm von Humboldt (1767-1835), dessen pädagogische Konzepte die Bildungssysteme der westlichen Welt stark geprägt haben, hatte mit *Bildung* nicht Wissensanhäufung, sondern Erziehung zur Selbstständigkeit und Selbstbildung der Persönlichkeit gemeint. Damit griff er eine lange Tradition auf, die uns seit den griechischen Philosophen der Antike überliefert ist: Eine gesunde

Entwicklung der Persönlichkeit („Tugend“) beruht zwar auf „Wissen“, aber nicht auf dozierbarem Wissen (Sokrates in Platons Menon). Musik gehört seit der Antike zu den persönlichkeitsbildenden pädagogischen „Instrumenten“, insbesondere dann, wenn sie wie die Katharsis in der griechischen Tragödie (d. h. die Reinigung der Gefühle) eine emotionale Ausgeglichenheit vermittelt, die Aristoteles als eine Voraussetzung für eine gesunde Persönlichkeitsentwicklung betrachtete. Nach Aristoteles können „Persönlichkeitsstörungen“ wie überängstliche Feigheit oder risikoblinde Verwegenheit vermieden und die situationsangemessene Mitte zwischen diesen beiden Extremen entwickelt werden (im Beispiel: „Tapferkeit“), wenn starke Emotionen durch das „Abreagieren“ im Schauspiel oder in der Musik wieder in Richtung auf eine ausgeglichene Gemütslage zurück reguliert werden. Die Bedeutung der musischen Erziehung erschien vor diesem Hintergrund über viele Jahrhunderte schon aus der Lebenserfahrung heraus intuitiv so plausibel, dass sie keiner weiteren empirischen Beweise bedurfte. Vielleicht ist gerade diese „Selbst-Verständlichkeit“ einer der Gründe, dass es so wenig empirisch gesicherte Erkenntnisse über den Zusammenhang zwischen Musikerleben und Persönlichkeitsentwicklung gibt.

Es gibt allerdings einen weiteren Grund für den fehlenden Nachweis von Musikwirkungen auf die Persönlichkeit: Wissenschaftlich sind Zusammenhänge zwischen Musikerleben (bzw. machen) und Persönlichkeitsentwicklung wie alle komplexeren Zusammenhänge schwer aufzuzeigen. Trotzdem: Wenn Musik Emotionen beeinflusst, so ist ein solcher Einfluss nicht ganz von der Hand zu weisen. Und es gibt heute deutliche empirische Hinweise darauf, dass Emotionsregulation von zentraler Bedeutung für die Persönlichkeitsentwicklung ist, insbesondere für die Entwicklung eines kohärenten (impliziten) Selbst, das auch widersprüchliche Erfahrungen zu integrieren vermag (Gilligan, von Bechtolsheim, 2004; Kuhl, Hüther, 2007; Rothermund, Meiniger, 2004; Showers, Kling, 1996). Musik spricht dieses Selbst, dass buchstäblich die ganze Person verkörpert besonders dann an, wenn sie diesem System ähnlich ist, also dann, wenn sie ähnlich komplex, ganzheitlich und ebenso einmalig ist wie das Selbst, das sämtliche Lebenserfahrungen eines Menschen in einer unwiederholbaren Weise zu einem Ganzen so integriert. Große Werke der Musikgeschichte sind gerade dadurch gekennzeichnet, dass sie ähnlich einzigartig und unnachahmlich sind, wie das Selbst das wir meinen, wenn wir sagen, dass eine Person ganz hinter dem steht, was sie sagt oder tut. Wenn Menschen diese Einmaligkeit eines Musikstücks erleben, kann man damit rechnen, dass sie sich „persönlich“ angesprochen fühlen oder technisch ausgedrückt: dass das Selbst aktiviert wird (weil in einer gesunden Person immer das System aktiviert wird, das die geforderte Leistung am besten erbringen kann).

Die empirischen Befunde zum Zusammenhang zwischen Emotionsregulation und Selbstentwicklung sind gut vereinbar mit der Lebenserfahrung, dass persönliche Reife nicht selten gerade durch die konstruktive Bewältigung von erfahrenem Leid unterstützt wird. Allerdings erfordern die hier gemeinten Aspekte des Persönlichkeitswachstums eine besondere Art der Emotionsregulation, die wir „selbstkonfrontativ“ nennen. Damit ist eine „persönliche“ Auseinandersetzung mit schwierigen Gefühlen gemeint. Selbstkonfrontation ist ein „An-sich-Heranlassen“ statt Verdrängen oder Beschönigen eines schmerzlichen Erlebnisses: Die persönliche Auseinandersetzung erfordert zunächst ein Zulas-

sen negativer Emotionen, um sie dann nach und nach durch den Kontakt mit Sinn vermittelnden Strukturen nachhaltig bewältigen zu können (Brandtstädter, 2006; Kuhl, 2007; Martens & Kuhl, 2008).

Kann Musikerleben die *persönlichkeitsförderliche* Form der Emotionsregulation unterstützen? Die Beantwortung dieser Frage stellt eine schwierige Herausforderung für die empirische Forschung dar. Eine Möglichkeit nach Antworten zu suchen, ist die nähere Untersuchung des Gefühls des „Sich-verstanden-Fühlens“. Die Grundlagen für die Entwicklung der selbstkonfrontativen Emotionsregulation scheinen mit frühkindlichen Erfahrungen zusammenzuhängen, die als einfache Formen (oder Vorläufer) des „Sich-Verstanden-Fühlens“ aufgefasst werden können: Emotions- und stressregulierende Kompetenzen entwickeln sich in der frühen Kindheit durch die wiederholte Erfahrung, dass eine Bezugsperson, die durch die Kindheit ausgedrückten Gefühle „versteht“, was sich zunächst einfach darin ausdrückt, dass sie prompt und angemessen auf die Gefühlsäußerungen des Kindes reagiert (Keller et al., 1999; Kuhl & Völker, 1998). Später wird das Gefühl des „Sich-Verstanden-Fühlens“ durch immer anspruchsvollere Formen des gegenseitigen Sich-Verstehens und Akzeptierens vermittelt (Rogers, 1976). Die allmähliche Internalisierung der zunächst als Fremdreulation erfahrenen Bewältigung eigener Gefühle durch empfangenen Trost oder Ermutigung (Vygotski, 1978) kann heute durch eine Art „Systemkonditionierung“ erklärt werden: Die Emotionsregulation, die nach erfolgter Aktivierung des Selbst (das den Emotionsausdruck steuert) durch die Fremdreulation ausgelöst wird, wird immer stärker mit dem Selbst verknüpft, sodass sie später immer mehr „von selbst“ geleistet werden kann (Martens & Kuhl, 2008).

Hinweise darauf, dass Musik durchaus Gefühle des Sich-Verstandenfühlens auslösen kann (Konecni, 2008), legen nahe, dass Musikerleben in der Tat die Entwicklung der Emotionsregulation zu unterstützen vermag, erst recht, wenn er durch eine persönliche Beziehung begleitet wird. Das größte Potenzial zur Persönlichkeitsentwicklung wird Musik dort entfalten, wo sie so komplex, so ganzheitlich und so einmalig ist wie das personale Selbst.

#### **4.3.5 Kann Musik die pädagogischen Risiken independenter Kulturen mindern?**

Auch wenn ich die Zusammenhänge zwischen gegenseitigem Verstehen, Emotionsregulation und Persönlichkeitsentwicklung erst im letzten Teil dieses Beitrags näher ausarbeite, lässt sich bereits an dieser Stelle nachvollziehen, dass der skizzierte Prozess der Fremdreulation von Gefühlen eine „diachronische“ Dynamik hat: In den so genannten „independenten“ Kulturen der westlichen Welt, in denen Kinder zu möglichst selbstständigen Individuen erzogen werden sollen, wird die zeitliche Verzögerung, mit der Bezugspersonen bereit stehen, um die Emotionsregulation von außen zu unterstützen, mit zunehmendem Alter des Kindes immer mehr vergrößert (Kuhl & Keller, 2008): Dem Kind wird immer mehr an eigenständiger Emotionsregulation zugemutet, was im Vergleich zu anderen Kulturen das Risiko von Entwicklungsstörungen deutlich erhöhen kann (*diachronisches* Entwicklungsmodell). In einem gesunden Erziehungskontext wird vom Kind allerdings nie oder selten mehr Selbstregulation

verlangt, als es aufgrund seines jeweiligen Entwicklungsstands leisten kann. Auf diese Weise wird die Entwicklung der *Selbstständigkeit* der Emotionsregulation gefördert (*emotionale Autonomie*). Musik kann diesen Prozess unterstützen, wenn sie komplexe, emotional gefärbte persönliche Erfahrungen auslöst. Im Idealfall könnte dies ein „Sich-verstanden-Fühlen ohne Worte“ hervorrufen, wie es sonst nur in besonderen persönlichen Begegnungen erfahren wird (z. B. in der personalen Liebe). Wo immer ein Gefühl des emotionalen Mitschwingens durch Musik ausgelöst wird (Konecni, 2008), ist dies zwar nicht mit einer von Verstehen geprägten persönlichen Begegnung gleichzusetzen, aber das Angestecktwerden und Mitschwingen mit dem emotionalen Gehalt eines Musikstücks kann in einem Punkt sogar mehr bewirken: Die emotionsbewältigende und entwicklungsfördernde Wirkung der Musik kann sich auch dort entfalten, wo die für ein Sich-Verstanden-Fühlen notwendigen persönlichen Begegnungen nicht realisierbar erscheinen oder negativ oder gar traumatisierend sind oder waren.

Im Unterschied zu dem in independenten Kulturen der westlichen Welt verbreiteten dialektischen Entwicklungsmodell steht in interdependenten (z. B. fernöstlichen oder afrikanischen) Kulturen die emotionale Synchronisierung emotionaler und somatischer Erfahrungen zwischen der Bezugsperson und dem Kind im Vordergrund (Keller, 2007). So wartet die Mutter meist gar nicht (wie Mütter in independenten Kulturen), bis ihr Kind Unbehagen oder Kummer ausdrückt oder bis das Kind sich möglicherweise „von selbst“ beruhigt hat. Stattdessen antizipieren Mütter interdependenten Kulturen negative Emotionen ihrer Kinder und verhindern sie nach Möglichkeit, etwa durch Intensivierung des Körperkontakts oder durch gemeinsame rhythmische Bewegungen.

Aus diesem Unterschied zwischen den Kulturen lässt sich eine interessante Hypothese über eine weitere potenzielle Rolle musikalischer Erfahrungen in unserer independenzorientierten Kultur ableiten. Musik kann mit ihrer synchronisierenden Wirkung wie Mitsingen, Körperbewegungen im Takt synchronisieren (Spychiger & Badertscher, 2008) eine einseitige Beanspruchung analytischer Denkfunktionen korrigieren. Als neurobiologische Grundlage der interpersonellen Synchronisierung sind in letzter Zeit die Spiegelneuronen in der Diskussion, d. h. Neuronen, die nicht nur ansprechen, wenn jemand selbst eine bestimmte Handlung ausführt, sondern auch wenn jemand bei der Ausführung beobachtet wird (Fogassi et al., 2005). Wo immer Musik interpersonelle Synchronisierungserfahrungen vermittelt, kann sie einen erheblichen Einfluss auf die Persönlichkeitsentwicklung haben (Stern, 2006; Trevarthen, 1999). Sobald diese Form der „zusammenschwingenden“ Musikerfahrung das gemeinsame Erleben komplexer „Gefühlslandschaften“ einschließt, können möglicherweise sogar bestimmte Risiken independenter Erziehung gemildert werden: Überall dort, wo die Gefahr besteht, dass die selbstständige Emotionsregulation überfordert wird, d. h. immer wenn die Verzögerung der emotionalen Fremdregulation überdehnt wird, können interpersonelle Synchronisierungserfahrungen dazu beitragen, das Gleichgewicht wiederherzustellen (Stern, 2006). Dieser Effekt muss nicht auf die Stimmungsverbesserung beschränkt bleiben, die durch die Aktivierung interpersoneller intuitiver Verhaltensroutinen gefördert wird: Wenn das gemeinsame Erleben (oder Machen) von Musik „persönlich“ wird, wenn z. B. persönlich berührende gemeinsame Erfahrungen gemacht werden können,

dann können sie gerade diejenigen integrativen Kompetenzen stärken, die nicht nur für persönliche Erfahrungen, sondern auch für die Stressbewältigung relevant sind (Rothermund & Meiniger 2004; Showers & Kling, 1996).

#### 4.3.6 Wie funktioniert Persönlichkeit? Die Osnabrücker PSI-Theorie

Wie können wir uns die Funktionsweise von Bewältigungsprozessen vorstellen, die integrative Kompetenzen fördern? Wann können wir erwarten, dass sie eine persönlichkeitsbildende Wirkung entfalten? Wie lassen sich die Auswirkungen musikpädagogischer Angebote auf die Persönlichkeitsentwicklung empirisch überprüfen? In diesem Abschnitt wird eine Persönlichkeitstheorie skizziert, die dazu beitragen kann, mögliche Antworten auf solche Fragen zu präzisieren und zu vertiefen. Die traditionelle Persönlichkeitspsychologie bietet weder genügend Methoden zur Evaluation möglicher Effekte auf die Persönlichkeitsentwicklung an noch eine theoretische Erklärung solcher Zusammenhänge: Es ist schwierig, persönlichkeitspsychologisch abzuleiten, welche spezifischen Funktionen von einer musikpädagogischen Ausbildung profitieren sollten. Eine solche theoretische Begründung erfordert eine funktionsanalytische Persönlichkeitstheorie, die gerade auch die komplexeren Integrationsebenen der Persönlichkeit berücksichtigt, welche durch Basisdimensionen wie Sensibilität für positiven bzw. negativen Affekt nicht zufriedenstellend abgedeckt werden. Die im Folgenden skizzierte Persönlichkeitstheorie spezifiziert gerade diejenigen persönlichen Funktionen und Kompetenzen, die auch von musikpädagogischen Angeboten profitieren könnten. Darüber hinaus wurden auf der Grundlage dieser Theorie diagnostische Methoden entwickelt, mit denen Auswirkungen konkreter Bildungsangebote (nicht nur Musik) auf die Persönlichkeitsentwicklung differenzierter und umfassender gemessen werden können als bisher.

Die Theorie der Persönlichkeits-System-Interaktionen (PSI-Theorie) erklärt das Erleben und Verhalten mehr durch Systemfunktionen als durch mentale Inhalte (ohne die Relevanz von Inhalten zu leugnen, mit denen wir im Alltag, aber auch in den meisten Persönlichkeitstheorien menschliches Handeln erklären). Welche Systeme sind relevant, wenn wir die relativ hohe Integrationsstufe betrachten, die mit dem Begriff der Persönlichkeit gemeint ist? *Persönlichkeit* ist ein ganzheitlicher Begriff. Er bezeichnet das Gesamtgefüge eines sich entwickelnden, handlungs- und erlebnisfähigen Menschen. Das Erleben ist auf der Ebene der „ganzheitlichen“ Persönlichkeit durch ein System charakterisiert, das diese Ganzheitlichkeit ermöglicht, d. h. das aus unzähligen erlebten Einzelerlebnissen (d. h. aus dem autobiografischen Gedächtnis) ein Gesamtbild vieler persönlich relevanten Bestimmungsstücke integriert. Dazu gehören z. B. Bedürfnisse, Befriedigungsmöglichkeiten, in bestimmten Situationen bzw. mit bestimmten Handlungen zu erwartende Ergebnisse, die mit ihnen verknüpften Emotionen u.a.

Die aktuelle Gesamtintegration, die aus vielen Einzelerfahrungen gebildet wird, nennen wir das *Selbst*. Wegen seiner immensen Ausdehnung unterscheidet sich das Selbst vom bewussten Ich darin, dass die Verarbeitung bis auf die höchste Integrationsstufe parallel erfolgt, d. h., dass alle selbstrelevanten Informationen gleichzeitig verarbeitet werden (modellierbar in neuronalen Netzwerken: Rumelhart et al., 1986; Spitzer, 2000). Das in diesem Zusammenhang

wichtigste Funktionsmerkmal paralleler Verarbeitung ist die Möglichkeit simultan sehr viele Gesichtspunkte und Randbedingungen zu berücksichtigen, so dass (fast) immer eine Handlung gefunden werden kann, die vielen eigenen und fremden Bedürfnissen und Werten „gerecht“ wird, was eine enorme integrative Kompetenz und Konfliktlösungsbereitschaft ermöglicht. Demgegenüber arbeitet das Ich nach den Prinzipien der sequenziellen (binären) Logik, wie es Freud bereits mit seinem Sekundärprinzip beschrieben hat: Hier werden nur das Ziel bzw. das Situationsmerkmal berücksichtigt, was für die momentan anstehende Handlung relevant ist. Diese „reduktionistische“ Funktion des implementierungsorientierten Ich ist sinnvoll, weil es bei der Umsetzung einer Handlung oft darauf ankommt, nur noch auf das Umsetzungsfördernde zu achten (Gollwitzer, 1999; Kuhl, 1983).

Die erwähnte Parallelverarbeitung des Selbst beruht auf neuronalen Netzwerkmodellen, welche die zentralen Funktionsmerkmale der besonderen Art von (höherer) Intuition beschreiben, die für die Selbstwahrnehmung charakteristisch ist: Abgesehen von der simultanen Berücksichtigung sehr vieler Erfahrungen und Kontextmerkmale (*multiple constraint satisfaction*) und der enormen Robustheit gegenüber Informationslücken (*graceful degradation*), die auch für sehr einfache Parallel-Netzwerke charakteristisch sind (Rumelhart et al., 1986; Spitzer, 2000), scheint die Parallelverarbeitung auf der höchsten Systemebene der intuitiven Selbstwahrnehmung Inputs aus kognitiven, emotionalen und sogar somatosensorischen (körperlichen) Repräsentationen integrieren zu können, und zwar sogar dann, wenn es sich um widersprüchliche Gedanken oder Gefühle handelt (Gilligan & von Bechtolsheim, 2004; Showers & Kling, 1996). Viele Befunde sprechen dafür, dass diese Integration kognitiver Netzwerke mit Emotionen und Körperwahrnehmungen von der rechten Hemisphäre geleistet wird: Diese hat offensichtlich einen direkteren Kontakt zum autonomen („emotionalen“) Nervensystem als die linke Hemisphäre (Dawson & Schell, 1982; Wittling, 1990; Levesque et al., 2003) und ist maßgeblich an der Verarbeitung sehr ausgedehnter semantischer Netzwerke beteiligt (Beeman et al., 1994; Bowden et al. 2004), einschließlich der integrierten Selbstwahrnehmung, vorausgesetzt sie kann aus dem „Hintergrund“ des Bewusstseins (d. h. „implizit“), also eher beiläufig operieren. Zusammenfassend lassen sich drei Funktionsmerkmale hervorheben in denen sich das Selbst vom Ich unterscheidet. Das Selbst arbeitet:

- (1) *Parallel*, d. h. im Unterschied zur sequenziellen (binären) Logik des Ich integriert das Selbst eine Vielzahl von Informationen gleichzeitig, berücksichtigt dabei viele Randbedingungen und ist gegenüber lückenhafter Information resistent.
- (2) *Nichtbewusst*: „überbewusst“, vorbewusst, „biphänomenal“, d. h. im Unterschied zum Ich ist der Selbstzugang nicht immer kontrollierbar (die Anforderung: „Jetzt will ich mal ganz ich selbst sein, funktioniert nicht immer) und die Inhalte des Selbst können teilweise bewusst gemacht werden (dann ist das bewusste Ich „selbstkongruent“) oder auch nicht (inkongruentes oder „entfremdetes“ Ich).
- (3) *Emotional*, d. h. das Selbst ist direkter und umfassender als das Ich mit Emotionen und damit mit Bedürfnissen vernetzt, während der Anpas-

sungswert des Ich gerade darin liegt, Lösungen für zukünftige Probleme finden zu können, also unabhängig von der momentanen Bedürfnislage.

Funktionsanalytisch betrachtet ist das Selbst besonders wichtig, wenn es um Dinge geht, die den „ganzen“ Menschen angehen, wie es bei komplexen Entscheidungen oder bei der Übernahme bzw. Zuschreibung von Verantwortung der Fall ist, aber auch bei Fragen, die „Selbstmotivierung“ oder Emotionsbewältigung betreffen: Wer sich als „ganze“ Person für eine Sache einsetzen will, wer ein schwieriges (oder gar traumatisches) Erlebnis nachhaltig bewältigen will (statt es zu verdrängen), der muss es zu der Gesamtheit eigener Erfahrungen in Beziehung setzen. Wenn ein Schüler sich für sein Lernen motivieren will, wenn sich ein Hochbegabter für die besonderen Anstrengungen, die zur Entwicklung seiner Talente nötig sind, motivieren will, dann hilft es gerade in schwierigen, mühevollen Situationen, wenn man alle potenziell motivierenden Aspekte simultan auf dem Schirm hat: Bei guter Selbstwahrnehmung („Selbstzugang“) wird ihm schon irgend etwas zur eigenen Motivierung (*Selbstmotivierung*) bzw. zur eigenen Beruhigung oder Sinnfindung einfallen (*Selbstberuhigung*).

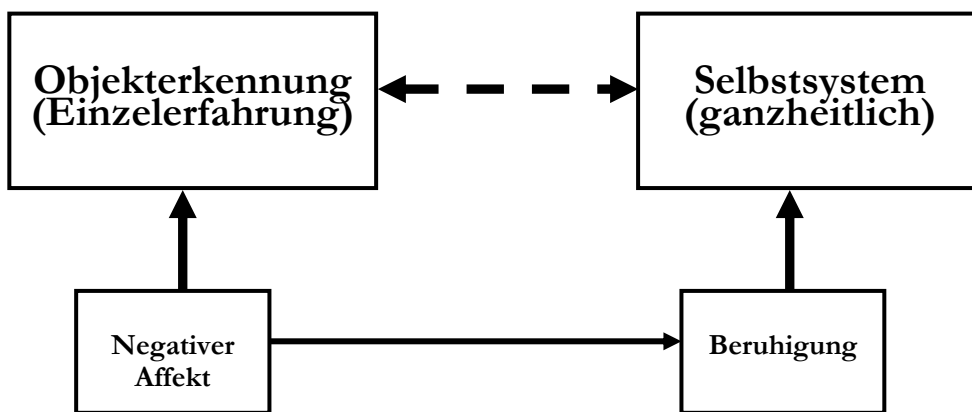
Da das Selbst immer auch mit emotionalen Erfahrungen vernetzt ist, vermittelt der Selbstzugang demnach die emotionale Unterstützung für so manche sonst eher unangenehmen Aktivitäten (Selbstmotivierung). Bei Rückschlägen oder anderen schmerzlichen Erfahrungen bringt der Selbstzugang alle (emotionalen) Erfahrungen simultan auf den Schirm, die neue Handlungsmöglichkeiten bereitstellen, sodass der Erfolg vielleicht doch noch erreichbar ist (Selbstberuhigung). Falls dies nicht möglich ist (z. B. bei unrealistischen Zielen oder einem unwiederbringlichen Verlust) kann der Selbstzugang zumindest dazu beitragen, dass man nicht in lähmende oder gar krank machende Gefühle verfällt (Brandstätter, 2002; Heckhausen, Schultz, 1995): Dadurch, dass die Selbstwahrnehmung die Gesamtheit aller relevanten Erfahrungen simultan verfügbar macht, hilft sie meist, irgendeine tröstliche, beruhigende und Sinnstiftende Erfahrung aufzufinden, die den Schmerz relativiert oder eine Ablösung von dem schmerzlichen Erlebnis bzw. einem unrealistischen Ziel erleichtert (Selbstberuhigung).

#### 4.3.7 Selbstentwicklung

Wenn das Selbst die Integrationsleistung vermittelt, die wir mit der Entwicklung einer authentischen, integrierten und entscheidungsstarken („reifen“) Persönlichkeit verbinden, dann ist Persönlichkeitsentwicklung im Wesentlichen Selbstentwicklung. Wie aber entwickelt sich das Selbst? Unter welchen Bedingungen kann es die schier unermessliche Integrationskraft paralleler Verarbeitung auf der höchsten Integrationsebene des Systems verwirklichen? Dies geht nur durch die Konfrontation mit immer neuen Erfahrungen oder um es aus der Perspektive des Selbstsystems zu formulieren: Selbstentwicklung erfordert die Konfrontation mit dem „Fremden“, d. h. mit dem, was vor dem Hintergrund des bislang entwickelten Selbstbildes fremd, ungewohnt, vielleicht sogar angstmachend oder leidvoll erscheint. Das Erkenntnisssystem, das auf die Verarbeitung solcher Einzelerfahrungen spezialisiert ist, nennen wir Objekterkennung. Ein *Objekt* ist hier definiert als ein aus dem Gesamtzusammenhang der jeweiligen Situation herausgelöster Wahrnehmungsinhalt. Diese Abstraktionsleistung trennt die Figur vom Grund, wobei mit dem (Hinter-)Grund nicht nur die un-

zähligen Kontextmerkmale des in der momentanen Außenwelt Wahrnehmbaren gemeint sind, sondern auch der innere Kontext von Gedanken, Gefühlen, Körperwahrnehmungen, ganz gleich ob sie bereits auf der Ebene der Selbstwahrnehmung integriert sind oder nicht. Diese Kontextabstraktion dient dem Wiedererkennen problematischer (oder gar gefährlicher) Situationen, selbst wenn sie in anderen Kontexten angetroffen werden als zuvor.

Abbildung 6: Überwindung des Antagonismus (gestrichelter Doppelpfeil) zwischen dem Erkennen isolierter, selbstfremder Einzelerfahrungen und dem Selbst durch den Wechsel vom negativem Affekt zu seiner Herabregulierung (Beruhigung)



Solange solche selbst-fremden Erfahrungen noch nicht ins Selbst integriert sind, müssen sie als isolierte „Erfahrunginseln“ aufrecht erhalten werden. Offenheit für (selbstfremde) Erfahrung (Rogers, 1961/2008) ist demnach eine Voraussetzung für die Selbstentwicklung, die heute auch funktionsanalytisch modelliert werden kann. Der Austausch zwischen dem Selbst und seinen Partnersystemen (d. h. den bewussten Einzelerfahrungen aus der Objekterkennung und den bewussten Intentionen) erfordert nicht nur die erwähnte Offenheit für neue, ja sogar „fremde“ Erfahrungen, sondern auch Emotionsregulation (Abb. 6): Dass ein negativer Affekt die ganzheitliche Selbstwahrnehmung (d. h. den Selbstzugang) schwächt, hilft zwar, eine neue, vielleicht sogar schmerzhaft Erfahrung erst einmal unabhängig von ihrer Vereinbarkeit mit dem Selbstbild zuzulassen; ohne die Bewältigung (Herabregulierung) des negativen Affekts kann die neue Erfahrung aber nicht in das ganzheitliche Netzwerk der Selbsterfahrung integriert werden (Kuhl, 2001; Showers, Kling, 1996).

Der bislang dargestellte Teil der PSI-Theorie zeigt: Wenn die Musik einen Einfluss auf die Persönlichkeitsentwicklung haben soll, dann müsste sie viele Bereiche der Persönlichkeit beeinflussen: bewusste wie nicht bewusste, kognitive wie emotionale, hochintegrative wie elementare. Gerade diese Vielschichtigkeit entspricht dem Musikerleben, das wir aus dem Alltag kennen. Die neurobiologische Forschung bestätigt diesen subjektiven Eindruck: Am Musik Machen und Musik Erleben sind nicht nur die hoch integrativen Regionen der Hirnrinde, sondern auch „subkognitive“ Regionen des Gehirns beteiligt, die z. T. mit sehr einfachen Affekten verbunden sind (Altenmüller, 2009; Zatorre,

2003). Dass Musik praktisch alle Ebenen der Persönlichkeit erreicht, wissen wir bereits aus der Alltagserfahrung:

- (1) einfache intuitive Routinen und Gewohnheiten (z. B. bekannte Melodien, die man immer wieder hört oder singt),
- (2) Aktivierung und Erregung (z. B. wenn Beat bei dem Einen motorische Aktivierung auslöst oder bei Anderen Nervosität),
- (3) einfache positive und negative Affekte (z. B. Lust oder Unlust),
- (4) Affektbewältigung (z. B. Beruhigung),
- (5) soziale Basisbedürfnisse und Emotionen, z. B. wenn Musik die Leistungsmotivation anspricht, das Gefühl von Verbundenheit (Affiliation) vermittelt oder als (Macht-)Mittel zur Beeinflussung Anderer eingesetzt wird,
- (6) ziel- und sinnorientierte Reflexionen (z. B. wenn man die innere Struktur oder den Sinngehalt eines Musikstücks erfüllen oder erkennen will),
- (7) Selbstkontrolle und Selbstwahrnehmung(-regulation) können sowohl beim Musizieren als auch beim Musikhören notwendig sein.

#### 4.3.8 Das Ich und die Umsetzung eigener Absichten

Wir haben gesehen: Die Entwicklung des Selbst erfordert den ständigen Austausch zwischen Eigenem und Fremdem, also zwischen noch nicht integrierten Einzelerfahrungen (Objekterkennung) und dem ganzheitlich vernetzten Selbstsystem. Auch der Austausch zwischen dem logisch operierenden (bewussten) Ich mit seinen Vorsätzen und Plänen und dem ganzheitlichen Selbst mit seinem Überblick über die eigenen Gefühle und Bedürfnisse („Motive“) ist für das Selbstwachstum von großer Bedeutung: Sonst besteht auf die Dauer die Gefahr, dass man bewusst Ziele verfolgt, die zwar mit den Erwartungen Anderer übereinstimmen mögen („Introjektion“), sich aber immer mehr von der Gesamtheit der weitgehend unbewusst erfahrbaren eigenen Bedürfnisse und Motive entfremden (Kuhl, 2001; Martens & Kuhl, 2008).

Das Ich ist mit seinen analytischen Problemlösungskompetenzen besonders für die unmittelbare Handlungsplanung und Umsetzung relevant. Auch dieser Prozess der Handlungskontrolle („Willensbahnung“) hängt (ähnlich wie die Selbstentwicklung) von der Interaktion zweier Systeme ab: Das weitgehend intuitiv operierende Ausführungssystem muss erfahren, welche konkreten Ziele bzw. Handlungsabsichten gerade verfolgt werden sollen. Auch diese Systeminteraktion (zwischen einem „Intentionsgedächtnis“ und dem intuitiven Ausführungssystem) wird von Affekten moduliert. Hier steht allerdings nicht die Bewältigung („Herabregulierung“) vom negativen Affekt im Vordergrund, sondern die Heraufregulierung vom positiven Affekt (Selbstmotivierung). Da wir hier den Zusammenhang zwischen Musikerfahrung und Selbstentwicklung im Vordergrund steht, gehe ich auf diesen Prozess der Intentionsumsetzung nicht näher ein (s. Kuhl & Kazén, 1999). In dem Maße wie Musik positive Gefühle vermittelt oder sogar „aktiviert“ kann sie die Umsetzung von eigenen Absichten (Handlungskontrolle) durchaus positiv beeinflussen. Für den Prozess der Persönlichkeitsentwicklung ist allerdings ihr Einfluss auf das (Selbst-) Erleben

und die Verarbeitung schwieriger Lebenserfahrungen maßgeblicher als die aktivierende Wirkung.

#### **4.3.9 Kann man das Selbst messen? Funktionsanalytische Persönlichkeitsdiagnostik**

Wenn Musik persönliche Erfahrungen vermittelt (oder auch nur wieder aufruft, weil sie zu einem früheren Zeitpunkt mit einem bestimmten Musikstück verknüpft worden waren), dann sollte sie die Entwicklung des Selbst beeinflussen können. Wie lassen sich solche Einflüsse empirisch überprüfen? Der wissenschaftliche Nachweis der Beteiligung des Selbst kann z. B. durch chronometrische Methoden angegangen werden. Die aktuelle Beteiligung des Selbst kann über Reaktionszeiten bei einer „selbstreferenziellen“ Aufgabe beurteilt werden, z. B. wenn die Probanden so schnell wie möglich entscheiden sollen, ob nach einander gezeigte Wörter wie „klug“, „geizig“ oder „gerecht“ auf die eigene Person zutreffen oder nicht (Kooze, Jostmann, 2004). Die zugrunde liegende Idee ist, dass ein guter Selbstzugang hier kürzere Reaktionszeiten ermöglicht als ein gehemmter Selbstzugang. Wenn die eigentliche Erfahrungsbasis des Selbst weitgehend nichtbewusst ist, sollte sie besonders gut dann aktiviert werden können, wenn das Selbst nicht direkt anspricht. Einige Forschungsergebnisse stimmen mit dieser Überlegung überein: Werden Wörter, die von einer Person als selbstrelevant eingestuft wurden, nur beiläufig z. B. im Kontext einer anderen Aufgabe, gezeigt, so werden Netzwerke der rechten („unbewussten“) Hirnrinde aktiviert (Kircher et al., 2002; Molnar-Szakacs, Udin & Iacoboni, 2005). Der Zugang zu „tieferen“ Schichten des Selbst, welche die Konfrontation mit und die Lösung von widersprüchlichen persönlichen Erfahrungen vermitteln, kann durch die Verlängerung von Reaktionszeiten bei einer Aufgabe geschätzt werden, bei der die widersprüchlichen Elemente aufgerufen werden (Kazén, Baumann & Kuhl, 2003). Der Selbstzugang ist eine notwendige, aber keineswegs hinreichende Bedingung für die Anwendung von selbstregulatorischen Funktionen, die aus einer gelungenen Selbstentwicklung resultieren. Die entwicklungsorientierte Osnabrücker Systemdiagnostik (EOS) differenziert bis zu 40 verschiedene Funktionskomponenten der Selbststeuerung (Kuhl & Henseler, 2004). Beispiele sind die erwähnten affektregulatorischen Kompetenzen (Selbstmotivierung und Selbstberuhigung), Intentionenbildung, Frustrationstoleranz, Selbstbestimmung, Schutz vor Energiedefizit bei Misserfolg, vor Fremdbestimmung und ungewollten Störgedanken, Aufmerksamkeitssteuerung u.v.m.

Mit der EOS-Diagnostik können zusätzlich zu selbstregulatorischen Kompetenzen auch soziale Basisbedürfnisse (nach Beziehung, Leistung, Macht und Selbstentwicklung) erfasst werden, und zwar sowohl auf der impliziten Ebene von Motiven (die *spontane* Fantasieinhalte und Verhalten steuern), als auch auf der expliziten Ebene der Selbstbeurteilung im Fragebogen. Dabei wird auch nach dem Ausmaß differenziert, in dem diese Motive mit dem Selbst verknüpft oder mehr außengesteuert (z. B. durch passende Anreize) kontrolliert werden. Darüber hinaus wird auch die Sensibilität für verschiedene positive und negative Emotionen erfasst. Schließlich enthält EOS eine differenzierte Diagnostik kognitiver Stile bis hin zu einseitigen Ausprägungen solcher Stile (z. B. analytische vs. ganzheitliche Stile oder verschiedene Stile, die durch oder Gewissen-

haftigkeit, Optimismus, durch positiven emotionalen Einfluss auf andere, durch Misstrauen, durch Negativismus, Abhängigkeit oder Selbstbehauptung, durch Selbstunsicherheit vs. Narzissmus gekennzeichnet sind).

Die EOS-Diagnostik könnte durchaus verwendet werden, um den Einfluss von musikpädagogischen Angeboten auf die Persönlichkeitsentwicklung zu evaluieren. In der erwähnten kleinen Untersuchung zu den emotionalen Auswirkungen kurzer Musikclips hatte sich beispielsweise gezeigt, dass schon bei Kindern im Grundschulalter fröhliche und traurige Musik sich je nach vorherrschendem Persönlichkeitsstil unterschiedlich auswirkt (z. B. gewissenhaft vs. emotional ansteckend). Da das EOS-System ca. 100 verschiedene Funktionskomponenten der Persönlichkeit untersucht, können Entwicklungseffekte sehr differenziert evaluiert werden.

#### **4.3.10 Macht Delphi reifer? Empirische Überprüfung von Transfereffekten**

Bislang wurde die EOS-Methode noch nicht zur Evaluation musikpädagogischer Maßnahmen genutzt. Zur Veranschaulichung der Art und Weise, wie diese Methode Transfereffekte abbilden kann, sei abschließend ein Ergebnis aus der Evaluation eines Begabungsförderungsprojekts an einem süddeutschen Gymnasium erwähnt. In diesem von der Münchner Schiedel-Stiftung geförderten Projekt wurden Schülern mit besonderer allgemeiner oder spezifischer Begabung (nach Lehrerurteil) ein „Enrichment-Programm“ angeboten, aus dem sich die Schüler eine individuell interessierende Zusatzveranstaltung aussuchen konnte. So wurden philosophische und literarische Themen angeboten, bis hin zu einer zusätzlichen Fremdsprache (z. B. Spanisch) oder der Einführung in eine Programmiersprache (Delphi). Auf den ersten Blick erscheint die Erwartung, dass sich solche Zusatzveranstaltungen auf die Persönlichkeitsentwicklung auswirken würden, nicht gerade selbstverständlich. Allerdings war der Hauptfokus aller Angebote nicht ihr fachlicher Inhalt, sondern die besondere Form der individuellen Begleitung jedes Schülers durch einen Mentor. Sehr viel Wert wurde darauf gelegt, dass jeder Schüler ein Vertrauensverhältnis zu seinem Mentor aufbauen konnte und sich in dieser Beziehung persönlich wahrgenommen und aufgehoben fühlte.

Die EOS-Diagnostik wurde zu Beginn jedes Schuljahres bei jedem Schüler durchgeführt, einschließlich einer Kontrollgruppe von Schülern, die (noch) nicht an dem Förderprogramm teilnahmen. Darüber hinaus konnten innerhalb der Schüler, die an der Begabtenförderung teilnehmen, Vergleiche angestellt werden zwischen denjenigen, die bereits eine Rückmeldung über die Ergebnisse der EOS-Untersuchung durch den persönlichen Mentor erhalten hatten und einer „Wartegruppe“, denen diese Rückmeldung noch bevorstand. In Tabelle 3 sind einige Befunde aus dieser Untersuchung dargestellt (Renger, 2009). Aus der Tabelle ist ersichtlich, dass die Konzentration (z. B. das Verhindern ablenkender Gedanken während des Arbeitens) ausschließlich in der Begabungsgruppe vom ersten zum zweiten Messzeitpunkt signifikant anstieg (vom ersten Messzeitpunkt vor zum zweiten nach Durchführung der Begabungsförderungsmaßnahme in der Fördergruppe). Die angstfreie Selbstmotivierung sank in der Kontrollgruppe (d. h. die aus Angst vor negativen Folgen schlechter

Leistung gespeiste Lernmotivierung stieg an), während diese Form der Selbstmotivierung in der Begabungsförderungsgruppe über das gesamte Schuljahr hinweg auf einem hohen Niveau gehalten werden konnte. Die Fähigkeit, konstruktiv mit Misserfolgen umzugehen, war bei der zweiten Messung trotz gleicher Ausgangslage in der Fördergruppe höher als in der Kontrollgruppe (*Misserfolgsbewältigung* bedeutet: aus Fehlern lernen, statt sich durch sie lähmen zu lassen). Schließlich blieb nur in der Fördergruppe die subjektive Belastung durch die Schule auf einem relativ niedrigen Niveau stabil und die Selbstbestimmung stieg nur in der Fördergruppe an (Selbstbestimmung ist die Fähigkeit, sich eigene Ziele zu Eigen zu machen, d. h. ins Selbst zu integrieren).

*Tabelle 3: Mittlere Skalenergebnisse der EOS-Diagnostik für verschiedene persönliche Kompetenzen für einen Messzeitpunkt vor und einen Zeitpunkt nach der Durchführung eines Begabungsförderungsprogramms (die in jeder Zeile signifikanten Unterschiede sind fett hervorgehoben)*

EOS-Skalen:	Kontrollgruppe		Begabungsförderungsgruppe	
	vorher	nachher	vorher	nachher
<i>Konzentration</i>	5,2	5,0	<b>5,3</b>	<b>6,3</b>
<i>Angstfreie Motivation (statt Vermeidung)</i>	<b>5,9</b>	<b>4,5</b>	6,2	6,1
<i>Misserfolgsbewältigung</i>	6,2	<b>5,3</b>	6,3	<b>7,0</b>
<i>Subjektive Belastung</i>	<b>4,2</b>	<b>7,1</b>	3,2	3,7
<i>Selbstbestimmung</i>	5,9	5,7	<b>6,8</b>	<b>7,6</b>

Ein methodisch wichtiger Zusatzbefund war, dass die signifikanten Effekte bestehen blieben, wenn man bei den Variablen, bei denen Anfangsunterschiede zwischen den Gruppen bestanden, diese Unterschiede statistisch kontrollierte. In diesem Kontext ist auch der Befund relevant, dass sich auch *innerhalb* der Fördergruppe Effekte zeigten, die auf die Wirksamkeit der Fördermaßnahmen schließen lassen: Die Größe der Effekte korrelierte signifikant mit der Dauer der Teilnahme an dem Förderprogramm. Auch das vom Mentor geführte Feedbackgespräch über die individuellen Ergebnisse der EOS-Diagnostik hatte einen nachweisbaren Effekt auf die Verbesserung einiger persönlicher Kompetenzen. Schließlich konnte auch nachgewiesen werden, dass die Förderung persönlicher Kompetenzen nicht auf die Persönlichkeitsentwicklung beschränkt bleibt, sondern auch die Schulleistung positiv beeinflusst. So hatte z. B. eine persönliche Kompetenz („gefühlte“ Leistungsmotivation) auch in dieser Untersuchung wie in anderen Studien einen genauso großen und unabhängigen Effekt auf die Schulleistung (Durchschnittsnote) wie die allgemeine Intelligenz (vgl. Gebker & Kuhl 2008; Kuhl, 2004; Kuhl, Baumann & Kazén, 2007).

Bereits dieses Teilergebnis der umfangreichen Evaluation eines Begabungsförderungsprogramms zeigt, dass es sich lohnt, die Evaluation pädagogischer Maßnahmen sehr breit anzulegen, d. h. möglichst viele Funktionen und Kompetenzen zu erfassen, die mit der Persönlichkeitsentwicklung verbunden sind.

Besonders bemerkenswert ist es, dass sogar Maßnahmen, die inhaltlich gar nicht auf die Persönlichkeitsentwicklung abzielen, gerade diese Entwicklung positiv beeinflussen können. Damit wird das pädagogische Basispostulat bestätigt, das dem klassischen (und auch dem antiken) Bildungsbegriff zu Grunde liegt: Wenn die Vermittlung von Wissen im Kontext einer persönlichen Beziehung zwischen lehrender und lernender Person stattfindet, wird mehr gelernt als inhaltlich vermittelt wird (hier: eine Fremd- oder Programmiersprache etc.). Die Förderung der Persönlichkeitsentwicklung muss also nicht notwendigerweise zum inhaltlichen Thema gemacht werden, um gelingen zu können. Pointiert ausgedrückt: „Delphi“ kann durchaus (persönlichkeits-) bildende Effekte haben, selbst wenn es nicht die Quelle großer Lebensweisheiten ist (wie das antike Delphi), sondern eine moderne Programmiersprache. Wir dürfen vor dem Hintergrund dieser Transfereffekte optimistisch sein, dass ähnliche Effekte erst recht erzielt werden können, wenn der Inhalt pädagogischer Angebote das persönliche Erleben noch unmittelbarer beteiligt als es für die Kursinhalte des hier diskutierten Begabungsförderungsprojekts gilt: Wenn Musik nicht nur Instrumente, sondern auch die „Person“ zum Klingen bringt, dürfen wir durchaus mit nachweisbaren Aufwirkungen auf die Persönlichkeitsentwicklung rechnen, erst recht, wenn dies in einer authentischen persönlichen Beziehung zwischen Mentor und Lernendem verwirklicht wird.

#### 4.3.11 Schlussbetrachtung

Ich habe in diesem Beitrag versucht, die klassischen pädagogischen Argumente für den Einfluss der Bildung auf die Persönlichkeitsentwicklung aus der Perspektive der aktuellen psychologischen Forschung zu begründen und den psychofunktional begründbaren Einfluss musikpädagogischer Maßnahmen anzuwenden. Die Persönlichkeitsentwicklung wird maßgeblich von Lebenserfahrungen beeinflusst, die die ganze Person ansprechen. Alle Erfahrungen, die für die Bedürfnisse, Gefühle, Werte und Fähigkeiten der Person relevant sind, werden auf der Ebene der Selbstwahrnehmung integriert. Dies geschieht besonders umfassend und nachhaltig, wenn schwierige Erfahrungen nicht verdrängt, sondern ausgehalten werden, um sie dann ins Selbst integrieren zu können. Dieser Prozess verläuft weitgehend intuitiv und emotional und wird durch persönliche Beziehungen gefördert, die von einem gegenseitigem Verstehen geprägt sind, das die Bewältigung schwieriger Emotionen unterstützt: Der von Anderen erprobte Trost und die Ermutigung kann irgendwann von „selbst“ hergestellt werden, wodurch auch der Prozess des Selbstwachstums immer selbstständiger verläuft. Drei Besonderheiten sind für das sich entwickelnde Selbst von zentraler Bedeutung:

- (1) die ganzheitliche Simultanverarbeitung sehr vieler Wahrnehmungen aus der Innen- und Außenwelt,
- (2) die enge Vernetzung mit Emotionen (und damit mit persönlich bedeutsamen Bedürfnissen und Werten) und
- (3) der nicht bewusst kontrollierbare („überbewusste“) phänomenale Status des Selbst.

Musik Erleben und Musik Machen kann diese zentralen Komponenten der Persönlichkeitsentwicklung unterstützen: Wenn es um Musikstücke geht, die

ähnlich komplex, ganzheitlich und einzigartig sind, wie das Selbst, wird sie gerade dieses System in „Schwingung“ versetzen. Dann wirkt sie wie das Hören von Geschichten, die ja ebenfalls den Sinn für das Einzigartige entwickeln. Das gilt immer dann, wenn Musik nicht nach einem einfach wiederholbaren, marketingträchtigen Schema gestaltet ist, sondern die Einmaligkeit des Komponisten erspüren lässt. Durch ihre synchronisierende und emotionalisierende Wirkung erreicht Musik auch die intuitiven und emotionsabhängigen Komponenten des Selbst. Dort wo Musik ein Mitschwingen im Sinne eines Sich-verstanden-Fühlens und dadurch eine emotions*regulierende* Wirkung entfaltet, kann sie besonders nachhaltig zur Selbstentwicklung beitragen (weil die Selbstregulation von Gefühlen die Person immer wieder in die emotionale Balance bringt, die für das Selbstwachstum besonders wichtig ist). Schließlich kann Musik das Selbst besonders durch ihre intuitiven, bewusst nicht vollständig explizierbaren bzw. kontrollierbaren Anteile erreichen.

Die Osnabrücker PSI-Theorie, die eine Vielzahl experimentalpsychologischer und neuropsychologischer Forschungsergebnisse integriert, liefert eine umfassende Erklärung der diesen Zusammenhängen zu Grunde liegenden Prozessdynamik. Die vor dem Hintergrund dieser Theorie entwickelte Entwicklungsorientierte Systemdiagnostik der Persönlichkeit (EOS) ermöglicht es, ca. 100 persönliche Kompetenzen zu quantifizieren. Damit ist es möglich, Auswirkungen pädagogischer Interventionen auf die Persönlichkeitsentwicklung sehr differenziert zu evaluieren.

Ob Mozart „schlau“ macht, darf weiterhin Gegenstand wissenschaftlicher Kontroverse sein. Dass Mozarts Musik wie auch andere Musikformen dazu beitragen können, die Persönlichkeitsentwicklung zu beeinflussen, ist heute wissenschaftlich sehr gut begründbar und methodisch valide überprüfbar. Wir können also damit rechnen, dass wir bald nicht nur – wie jetzt schon – vermuten dürfen, sondern auch wissen, welche persönlichen Kompetenzen von einer fundierten Musikerziehung besonders profitieren.

*Glenn Schellenberg*

#### **4.4 Musikunterricht, geistige Fähigkeiten und Sozialkompetenzen: Schlussfolgerungen und Unklarheiten**

##### **Zusammenfassung**

Dieses Kapitel gibt einen Überblick über das, was gegenwärtig über die Zusammenhänge zwischen Musikunterricht und geistigen Fähigkeiten sowie Sozialkompetenzen bekannt bzw. nicht bekannt ist. Aufgrund des vorliegenden Materials zum Thema lassen sich drei breit gefasste Schlussfolgerungen ziehen. Erstens: Es besteht ein positiver Zusammenhang zwischen Musikunterricht und Intelligenz sowie zwischen Musikunterricht und schulisch-akademischen Fähigkeiten. Zweitens: Die zwischen Musikunterricht und geistigen Fähigkeiten bestehenden Zusammenhänge sind allgemeiner Natur, beschränken sich also nicht auf bestimmte Aspekte der Intelligenz. Drittens: Es besteht kein Zusammenhang zwischen Musikunterricht und Sozialkompetenzen oder emotionaler Intelligenz. In der entsprechenden Fachliteratur finden sich zudem widersprüchliche Ergebnisse, aus denen sich drei Fragen bzw. Unsicherheiten ergeben. Erstens: Warum erzielen „echte“ Musiker bei Intelligenztests keine besseren Ergebnisse? Zweitens: Geht die Richtung der kausalen Beziehung vom Musikunterricht zur Intelligenz, oder verläuft sie in umgekehrter Richtung, also von der Intelligenz zum Musikunterricht? Drittens: Besteht ein Zusammenhang zwischen Musikunterricht und  $g$  oder anderen allgemeinen kognitiven Mechanismen?

##### **Einleitung**

Bereits seit vielen Jahren interessieren sich Forscher für die Unterschiede zwischen musikalisch geschulten und musikalisch ungeschulten Kindern (z. B. Graves, 1947a, 1947b). In der jüngeren Vergangenheit hat dieses Interesse stark zugenommen, da die Möglichkeit positiver Transfereffekte zwischen Musikunterricht und intellektuellen bzw. sozialen Fähigkeiten sowie die Frage, ob es sich dabei um bedeutende, dauerhafte Effekte handelt, das Interesse der Forscher geweckt hat. Gleichzeitig begeistern sich Medien und die breite Öffentlichkeit für die Vorstellung, etwas „umsonst“ zu bekommen: einen außermusikalischen Nutzen, sozusagen als Bonus, wenn Kindern Musikunterricht erhalten. In diesem Kapitel wird untersucht, ob der derzeitige wissenschaftliche Kenntnisstand diese Vorstellungen ausreichend stützt.

Das aktuelle Interesse an der Möglichkeit, dass das Beschäftigen mit Musik außermusikalische Vorteile bietet, lässt sich auf einen Artikel zurückführen, der zu Beginn der 1990er-Jahre veröffentlicht wurde (Rauscher, Shaw und Ky, 1993). Die Ergebnisse der Untersuchungen der drei Forscher deuteten darauf hin, dass sich für eine Dauer von etwa 10 Minuten die räumlichen Fähigkeiten verbessern, wenn man sich eine kurze Weile Musik von Mozart anhört. Bei Nachfolgestudien, in deren Rahmen der so genannte „Mozart-Effekt“ erfolgreich wiederholt wurde, zeigte sich, dass dieser seine Ursache in Unterschieden

im Hinblick auf Stimmung und Aktivierungsniveau zwischen den Teilnehmern hatte, die aktivierenden Reizen ausgesetzt werden, etwa fröhlicher Musik mit schnellem Tempo (z. B. dem Stück von Mozart), und denjenigen Teilnehmern, die unter Vergleichsbedingungen untersucht wurden, üblicherweise Stille oder langsame, traurige Musik (Husain, Thompson und Schellenberg, 2002; Nantais und Schellenberg, 1999; Schellenberg und Hallam, 2005; Schellenberg, Nakata, Hunter und Tamoto, 2007; Thompson, Schellenberg und Husain, 2001). Ähnliche Auswirkungen zeigen sich, wenn die Teilnehmer nicht Mozart hören, sondern Musik anderer Komponisten bzw. wenn sie anderen Reizen ausgesetzt werden, die ihnen angenehm sind (Nantais und Schellenberg, 1999; Schellenberg und Hallam, 2005; Schellenberg et al., 2007). Da die Effekte über den affektiven Zustand der Zuhörer erfolgen, gehen sie über räumliche Fähigkeiten hinaus und wirken sich auch auf Kreativität und Verarbeitungsgeschwindigkeit aus (Schellenberg et al., 2007), wie man es aufgrund der nachgewiesenen Zusammenhänge zwischen emotionalem Zustand und kognitiver Leistung (z. B. Isen, 2004, 2007) auch erwarten würde.

Zwar besteht kein Grund zur Annahme, dass passives Anhören von Musik dieselbe Wirkung hat, die jahrelanger Musikunterricht und regelmäßiges Üben haben können (Schellenberg, 2005, 2006a), doch haben Forschungen zu den Nebeneffekten des Musikhörens das Interesse an der Frage geweckt, ob Musikunterricht positive „Nebenwirkungen“ haben könnte. Was sagen die vorliegenden Forschungsergebnisse über die Zusammenhänge zwischen formaler musikalischer Bildung und außermusikalischen Fähigkeiten aus? Wenn diese Zusammenhänge tatsächlich nachgewiesen sind, können sie – wie die Wirkungen des Musikhörens – auf konfundierende oder vermittelte Variablen zurückgeführt werden? Beschränken sich die Zusammenhänge mit Musikunterricht auf bestimmte Unterbereiche außermusikalischer Fähigkeiten, etwa Sprachkompetenzen, mathematische oder räumliche Fähigkeiten, emotionale Intelligenz oder Sozialkompetenzen? Gibt es Belege dafür, dass Musikunterricht tatsächlich eine solche Wirkung hat? Falls ja, welche Mechanismen liegen dem zugrunde? In diesem Kapitel werde ich zunächst zusammenfassen, was derzeit in dieser Hinsicht bekannt ist (Schlussfolgerungen), und dann die noch unbeantworteten Fragen hervorheben (Unklarheiten).

#### **4.4.1 Schlussfolgerung (1): Es besteht ein positiver Zusammenhang zwischen Musikunterricht und Intelligenz sowie zwischen Musikunterricht und schulisch-akademischen Fähigkeiten**

Am genauesten wurde der Zusammenhang zwischen Musikunterricht und Intelligenz im Rahmen einer groß angelegten Studie mit fast 300 Teilnehmern dokumentiert, die in ganz unterschiedlichem Maße musikalisch geschult waren (von gar keiner musikalischen Bildung bis hin zu vielen Jahren. Schellenberg, 2006b). Bei der einen Hälfte der Teilnehmer handelte es sich um Kinder im Alter von 6 bis 11 Jahren, die andere Hälfte bestand aus Studierenden im ersten Studienjahr, die sich für einen Einführungskurs in Psychologie eingeschrieben hatten. Alle Teilnehmer absolvierten einen vollständigen IQ-Test, entweder den Wechsler-Intelligenztest für Kinder – dritte Version (WISC-III, Wechsler, 1991) oder den Wechsler-Intelligenztest für Erwachsene – dritte Version

(WAIS-III, Wechsler, 1997). Aus jedem der beiden Tests ergibt sich ein Gesamtwert, der sogenannte Gesamt-IQ (full-scale IQ, FSIQ), der sich aus der Leistung in verschiedenen Untertests ergibt. Dabei wird in jedem Untertest ein anderer Aspekt der geistigen Fähigkeiten getestet. Außerdem sollten die Eltern eine Kopie vom letzten Schulzeugnis ihres Kindes mitbringen. Die Studierenden wurden zu ihrem Notendurchschnitt an der Highschool befragt.

In beiden Gruppen wurde ein positiver Zusammenhang zwischen Dauer des Musikunterrichts und (1) Gesamt-IQ (FSIQ) sowie (2) dem Notendurchschnitt in der Schule festgestellt. Bei der Gruppe der Kinder gingen sechs Jahre Musikunterricht mit einem Anstieg des FSIQ um eine halbe Standardabweichung (7,5 Punkte) einher. Bei den Erwachsenen gingen sechs Jahre regelmäßiges Musizieren in der Kindheit mit einem Anstieg des FSIQ um 2 Punkte einher. Anders ausgedrückt: Der Zusammenhang zwischen Musikunterricht und FSIQ war zwar von langer Dauer, wurde jedoch mit der Zeit schwächer. Nach Kontrolle individueller Unterschiede bei konfundierenden Variablen wie etwa dem Bildungsstand der Eltern oder dem Familieneinkommen waren die Zusammenhänge geringer, aber noch immer zu erkennen. Kurz gesagt, belegen die Ergebnisse Folgendes: (1) Es besteht ein positiver Zusammenhang zwischen Musikunterricht und Intelligenz (gemessen mittels des IQs) sowie schulisch-akademischen Leistungen. (2) Diese Zusammenhänge sind gering, bestehen aber über einen langen Zeitraum. (3) Zwischen Prädiktorvariable (Musikunterricht) und abhängiger Variable (IQ oder Schulnoten) besteht eine Dosis-Wirkungs-Beziehung. (4) Die Zusammenhänge sind nicht durch die naheliegendsten alternativen Begründungen zu erklären. Da die Teilnehmer jedoch nicht nach dem Zufallsprinzip über unterschiedliche Zeiträume Musikunterricht bekamen, sagt die Studie nichts über die Richtung der kausalen Beziehungen aus.

#### **4.4.2 Schlussfolgerung (2): Die zwischen Musikunterricht und geistigen Fähigkeiten bestehenden Zusammenhänge sind allgemeiner Natur, beschränken sich also nicht auf bestimmte Aspekte der Intelligenz**

Viele Autoren haben bereits Mutmaßungen über Zusammenhänge zwischen musikalischer Schulung und bestimmten Aspekten der intellektuellen Funktion angestellt. Unter diesem Blickwinkel müsste Musikunterricht mit einem oder mehreren Aspekten der intellektuellen Funktion (z. B. räumlichen Fähigkeiten) zusammenhängen, mit anderen dagegen nicht (z. B. mit Lesevermögen oder mathematischen Fähigkeiten). Wie zu erwarten, können musikalisch geschulte Teilnehmer die musikalischen Aspekte des Gesprochenen tendenziell besser wahrnehmen und interpretieren (Änderungen in der Tonlage und Intonation, Dankovičová, House, Crooks und Jones, 2007; Dmitrieva, Gel'man, Zaitseva und Orlov, 2006; Magne, Schön und Besson, 2006; Marques, Moreno, Castro und Besson, 2007; Moreno et al., 2009; Schön, Magne und Besson, 2004; Thompson, Schellenberg und Husain, 2003, 2004; Wong, Skoe, Russo, Dees und Kraus, 2007). Auch bei Aufgaben zum dichotischen Hören schneiden sie besser ab (Milovanov, Tervaniemi, Takio und Hämäläinen, 2007), ebenso bei Testungen des phonemischen Bewusstseins (Gromko, 2005), bei Tests des auditiven Kurzzeitgedächtnisses (Huntsinger und Jose, 1991) sowie bei Tests, bei

denen Tonhöhenwahrnehmung und Gehör dafür, wie Töne eines Tonsystems aufeinander abgestimmt sind, untersucht werden. (z. B. Schellenberg und Moreno, in Druck). Anders ausgedrückt, musikalisch geschulte Teilnehmer sind meist gute Zuhörer, was nicht sonderlich überrascht.

Weniger auf der Hand liegende Ergebnisse zeigen, dass auch positive Zusammenhänge zwischen musikalischer Schulung und (1) dem Gedächtnis für verbales Material (Brandler und Rammsayer, 2003; Chan, Ho und Cheung, 1998; Franklin et al., 2008; Ho, Cheung und Chan, 2003; Jakobson, Cuddy und Kilgour, 2003; Jakobson, Lewycky, Kilgour und Stoesz, 2008; Kilgour, Jakobson und Cuddy, 2000), (2) Kurz- und Langzeitgedächtnis für visuelle Reize (Jakobson et al., 2008), (3) Arbeitsgedächtnis (Lee, Lu und Ko, 2007), (4) Wortschatz (Schlaug, Norton, Overy und Winner, 2005), (5) Lesefähigkeit (Moreno et al., 2009), (6) Motorik, (Costa-Giomi, 2005; Hughes und Franz, 2007; Ormond und Miller, 1999; Patston, Hogg und Tippett, 2007; Schlaug et al., 2005), (7) räumlich-visuellen Fähigkeiten (Bilhartz, Bruhn und Olson, 2000; Brochard, Dufour und Després, 2004; Gromko und Poorman, 1998; Patston, Corballis, Hogg und Tippett, 2006; Rauscher et al., 1997; Sluming, Brooks, Howard, Downes und Roberts, 2007; Stoesz, Jakobson, Kilgour und Lewycky, 2007) und (8) mathematischen Fähigkeiten (Cheek und Smith, 1999; Gardiner, Fox, Knowles und Jeffrey, 1996) bestehen. Und tatsächlich bestätigen Meta-Analysen den positiven Zusammenhang zwischen Musikunterricht und mathematischen (Vaughn, 2000) und räumlichen Fähigkeiten (Hetland, 2000) sowie Lesekompetenzen (Butzlaff, 2000). In einigen Fällen ist bei denjenigen Personen ein stärkerer Zusammenhang zu beobachten, die in jüngerem Alter mit dem Musikunterricht angefangen haben (Costa-Giomi, Gilmour, Siddell und Lefebvre, 2001; Hughes und Franz, 2007; Watanabe, Savion-Lemieux und Penhune, 2007). Möglicherweise gibt es also in der Kindheit eine sensible Phase, in der die Wahrscheinlichkeit eines außermusikalischen Nutzens von Musikunterricht am größten ist.

Zwar scheint jedes Ergebnis für sich genommen zu belegen, dass ein Zusammenhang zwischen Musikunterricht und einer bestimmten Untergruppe intellektueller Funktionsweisen besteht. Doch betrachtet man den aktuellen Stand der Forschung als Ganzes, zeigt dieser eindeutig, dass die Zusammenhänge zwischen Musikunterricht und geistigen Fähigkeiten allgemeiner Natur sind und sich in praktisch allen Test finden, die Teilnehmer mit unterschiedlichem musikalischem Hintergrund absolvieren. Zudem gab Schellenbergs Studie zur Intelligenz (2006a) keinen Hinweis auf einen besonders starken Zusammenhang zwischen der Dauer der musikalischen Schulung und einem bestimmten Untertest der Wechsler-Intelligenztests oder zwischen Musikunterricht und einem bestimmten Schulfach. Tatsächlich war der Zusammenhang zwischen Musikunterricht und dem Abschneiden bei einem der Untertests nie signifikant, wenn der Gesamt-IQ konstant gehalten wurde.

Es muss angemerkt werden, dass die festgestellten Effekte in sämtlichen der genannten Studien fast nie stark sind. Häufig bleibt der Zusammenhang zwischen Musikunterricht und dem Abschneiden bei einem bestimmten Test daher statistisch unbedeutend, insbesondere bei geringem Stichprobenumfang. Man müsste das vorliegende Material schon bewusst ignorieren, um zu der Schluss-

folgerung zu gelangen, dass zwischen Musikunterricht und einer ganz bestimmten Untergruppe geistiger Fähigkeiten ein Zusammenhang besteht.

#### 4.4.3 Schlussfolgerung (3): Es besteht kein Zusammenhang zwischen Musikunterricht und Sozialkompetenzen oder emotionaler Intelligenz

Im Rahmen einer Studie bekamen Kinder während eines Zeitraums von drei Jahren quasi-zufällig Klavierunterricht beziehungsweise keinen Unterricht (Costa-Giomi, 2004). Bei den Kindern, die Unterricht bekamen, wuchs das Selbstwertgefühl im Laufe der Zeit deutlich, bei den Kindern, die keinen Unterricht bekamen, war dies nicht der Fall. Allerdings gab es zu keinem Zeitpunkt zwischen den beiden Gruppen signifikante Unterschiede, sodass sich diese Ergebnisse nicht eindeutig auslegen lassen. Zudem sind Selbstwertgefühl (also die Wahrnehmung des Selbst und die Gefühle in Bezug auf das Selbst) und Sozialkompetenzen (die Fähigkeit, sich in andere hineinzuversetzen und gut mit ihnen zurechtzukommen) zwei ganz unterschiedliche Dinge.

In zwei Studien mit großem Stichprobenumfang (Schellenberg, 2004, 2006b) wurden die Sozialkompetenzen von Kindern mittels eines standardisierten Fragebogens getestet (Behavioral Assessment System for Children – BASC, Reynolds und Kamphaus, 1992), den ein Elternteil auf Papier ausfüllte. Mit dem BASC soll in erster Linie herausgefunden werden, welche Kinder Verhaltensprobleme haben. Man erhält jedoch auch einen Wert zur Bewertung der adaptiven (guten) sozialen Fertigkeiten und einen Wert für maladaptive (problematische) Verhaltensweisen. In Schellenbergs Korrelationsstudie (2006b) zeigte sich kein Zusammenhang zwischen der Dauer des Musikunterrichts und adaptiven beziehungsweise maladaptiven Verhaltensweisen. Dass die Nullhypothese nicht widerlegt wurde, ist zwar nicht eindeutig zu interpretieren, doch war der Stichprobenumfang groß, die einfache Korrelation mit adaptiven Sozialkompetenzen lag fast bei 0 ( $r = ,02$ ) und die partielle Korrelation (nach Konstanthalten von Alter, Bildungsstand der Eltern, Familieneinkommen und Teilnahme an außermusikalischen außerschulischen Aktivitäten) war negativ, aber nicht signifikant. Anders ausgedrückt: Sollte zwischen Musikunterricht und Sozialkompetenzen tatsächlich ein positiver Zusammenhang bestehen, so ist dieser wahrscheinlich nur sehr schwach. Außerdem ist zu überlegen, ob BASC-Werte ein aussagekräftiges Instrument zur Messung sozialer Fertigkeiten sind. Positive Nachweise in dieser Hinsicht stammen aus signifikanten Zusammenhängen, die zwischen BASC-Werten und dem Bildungsniveau der Eltern festgestellt wurden (positive für adaptive Sozialkompetenzen, negative für maladaptive Verhaltensweisen).

Nullergebnisse im Zusammenhang mit Musikunterricht und BASC-Werten gab es auch bei einer experimentellen Studie, in deren Rahmen sechsjährige Kinder nach dem Zufallsprinzip für ein Jahr Musikunterricht (Klavier oder Gesang), Schauspielunterricht oder keinen Unterricht bekamen (Schellenberg, 2004). Bei den Kindern in der Theatergruppe verbesserte sich das adaptive Sozialverhalten signifikant, doch bei den beiden Gruppen, die Musikunterricht bekamen, zeigte sich keine solche Wirkung. Tatsächlich nahmen die adaptiven

Fähigkeiten sogar (wenn auch nicht signifikant) im Laufe des Jahres bei den Kindern ab, die Klavier-Unterricht bekamen.

Vielleicht besteht ein Zusammenhang zwischen Musikunterricht und der Entwicklung von Fähigkeiten im emotionalen Bereich, nicht zwischen Musikunterricht und Sozialkompetenzen per se. Das populäre Konzept der „emotionalen Intelligenz“ (Goleman, 1995) wird in wissenschaftlichen Versionen beschrieben als „die Fähigkeit, sich der eigenen Gefühle und der anderer Menschen zu bewusst zu sein, zwischen ihnen zu unterscheiden und diese Informationen zu nutzen, um das eigene Denken und Handeln zu leiten“ [Übersetzung, Originalzitat englisch] (Salovey und Mayer, 1990, S. 189). Ein weit verbreitetes Instrument zum Messen emotionaler Intelligenz, der MSCEIT (Mayer, Salovey, Caruso Emotional Intelligence Test; Mayer, Salovey, Caruso und Sitarenios, 2003) bietet einen Gesamtwert sowie vier Teilergebnisse für unterschiedliche Aspekte der emotionalen Intelligenz (Wahrnehmen, Nutzen und Verstehen von sowie Umgang mit Gefühlen). Da es zum Musizieren wichtig ist zu lernen, wie man Gefühle ausdrückt, weisen Personen, die Musikunterricht bekommen, möglicherweise einen höheren Grad emotionaler Intelligenz auf.

In einer Studie mit geringem Stichprobenumfang (N=24; Resnicow, Salovey und Repp, 2004) wurde ein positiver Zusammenhang zwischen den MSCEIT-Werten und der Fähigkeit festgestellt, die Gefühle zu deuten, die ein Pianist mit seinem Vorspiel zum Ausdruck bringen wollte. Es gab jedoch zwischen musikalisch geschulten und musikalisch ungeschulten Teilnehmern keinen Unterschied im Hinblick auf emotionale Intelligenz oder ihre Fähigkeit, die vom Pianisten ausgedrückten Gefühle zu erkennen. Auch hier waren die beobachteten Effekte sehr schwach ( $r_s < ,1$ ). Deshalb erscheint es unwahrscheinlich, dass bei größerem Stichprobenumfang ein Zusammenhang bedeutenden Ausmaßes festgestellt würde. Bei jüngeren, unveröffentlichten Studien mit größeren Stichprobenumfang (Ns  $\geq 100$ , Schellenberg, 2009; Trimmer, Cuddy und Vanstone, 2006) erzielten musikalisch geschulte Teilnehmer beim MSCEIT keine besseren Ergebnisse als ihre musikalisch ungeschulten Pendanten. In einem Wort: Es gibt bisher keinen Nachweis für einen Zusammenhang zwischen Musikunterricht und besseren sozialen oder emotionalen Fertigkeiten.

#### **4.4.4 Unklarheit (1): Warum erzielen „echte“ Musiker bei Intelligenztests keine besseren Ergebnisse?**

Die Dosis-Wirkungs-Beziehung zwischen Musikunterricht und dem IQ deutet darauf hin, dass Personen, die sich über Jahre hinweg mit Musik beschäftigen und musizieren, einen besonders hohen IQ haben sollten. Man könnte also mutmaßen, dass Mitglieder von Symphonieorchestern häufig Genies sind, was sehr unwahrscheinlich erscheint. Zudem zöge man aus einem einfachen Gedankenexperiment, bei dem man den IQ von Orchestermusikern mit dem IQ von Wirtschaftsprüfern, Rechtsanwälten, Bankern, Lehrern und so weiter vergleicht, wahrscheinlich nicht intuitiv die Schlussfolgerung, dass Musiker bei diesem Vergleich die anderen Gruppen in ihrer Leistung übertreffen würden.

In dieselbe Richtung weisen auch die vorliegenden Daten. In einer Studie (Brandler und Rammsayer, 2003) wurden 35 Musiker mit 35 Nichtmusikern verglichen. Bei den Musikern handelt es sich um Studierende, die schon über

einen Abschluss verfügten und an einer renommierten Hochschule (der Hochschule für Musik und Theater in Hannover) Musik studierten, sowie um Mitglieder des Göttinger Symphonie-Orchesters. Alle waren mindestens 14 Jahre lang in Musik unterrichtet worden. Bei den Nichtmusikern handelt es sich um Studierende, die an der Universität Göttingen Psychologie, Jura oder Physik studierten. Keiner von ihnen verfügte über formale musikalische Bildung. Im Hinblick auf Alter, Geschlecht, und Anzahl der Jahre formaler Bildung waren die beiden Gruppen identisch. Alle Teilnehmer absolvierten eine Reihe unterschiedlicher Tests, so auch einen Test zur allgemeinen Intelligenz. Die Musiker erreichten zwar bei einem Test der verbalen Gedächtnisleistungen höhere Werte als die Nichtmusiker, doch diese zeigten bessere Leistungen beim Test zur allgemeinen Intelligenz.

In einer von derselben Forschergruppe (Helmbold, Rammsayer und Altenmüller, 2005) durchgeführten Nachfolgestudie wurde der Stichprobenumfang der früheren Studie verdoppelt. Die Musiker hatten durchschnittlich 17 Jahre lang Musikunterricht bekommen und zusätzlich 2,5 Jahre formaler Bildung an der Akademie in Hannover. Bei den Nichtmusikern handelte es sich um Studierende der Universität Göttingen, die nicht Musik studierten und weder über formale musikalische Bildung verfügten, noch besonders an Musik interessiert waren. Wie schon zuvor gab es zwischen den beiden Gruppen keine Unterschiede im Hinblick auf Alter, Geschlecht und Jahre der formalen Bildung. Alle Teilnehmer absolvierten 13 Tests, mit denen eine Vielzahl unterschiedlicher intellektueller Fähigkeiten gemessen wurde. Zwar berichteten die Autoren der Studie, dass die Musiker bei 2 der 13 Tests bessere Leistungen erbrachten als die Nichtmusiker, doch berichtigten sie nicht um die  $\alpha$ -Fehler-Kumulierung und die aufgrund von multiplen Testen und Zufallsschwankung erhöhte Wahrscheinlichkeit, irreführende Unterschiede zwischen den Gruppen zu finden. Tatsächlich wären mit der Standard-Korrektur (Bonferroni-Korrektur) keine Unterschiede zwischen den Gruppen zu verzeichnen gewesen.

Fazit: Die vorliegenden Daten geben Rätsel auf. Es zeigt sich ein positiver Zusammenhang zwischen der Dauer des Musikunterrichts und den geistigen Fähigkeiten, wenn es sich bei den Teilnehmern um Kinder oder Studierende der Psychologie handelt (Schellenberg, 2006b), doch der Zusammenhang hält nicht stand, wenn „echte“ erwachsene Musiker mit Nichtmusikern verglichen werden. Möglicherweise handelt es sich bei Personen, die Berufsmusiker werden, um eine ganz besondere Gruppe von Menschen, die sich in vieler Hinsicht von Nichtmusikern unterscheiden (zum Beispiel im Hinblick auf Persönlichkeit und Temperament), aber nicht bei Intelligenztests. Tatsächlich schneiden Musiker bei IQ-Tests möglicherweise schlechter ab als Nichtmusiker, wenn diese Gruppe aus Anwälten, Ärzten, Hochschullehrern, Wirtschaftsprüfern, Ingenieuren oder anderen Personen besteht, deren Beruf einen ausgezeichnet funktionierenden Verstand voraussetzt. Dennoch ist es wahrscheinlich, dass Musiker besser abschneiden als die meisten Nichtmusiker, wenn zum entsprechenden Test eine musikbezogene Komponente oder ein auf Zuhören basierendes Element (eventuell einschließlich des verbalen Gedächtnisses) gehören, oder auch bei Tests zu motorischen Fertigkeiten, die denen ähneln, die sie regelmäßig beim Spielen ihres Instruments anwenden.

#### **4.4.5 Unklarheit (2): Geht die Richtung der kausalen Beziehung vom Musikunterricht zur Intelligenz, oder verläuft sie in umgekehrter Richtung, also von der Intelligenz zum Musikunterricht?**

Die beobachteten Zusammenhänge zwischen Musikunterricht und Intelligenz bei Kindern, die Musikunterricht erhalten, sowie erwachsenen Nichtmusikern, die als Kind musikalisch geschult wurden, lassen sich auf drei verschiedene Arten erklären. Ursache dieser Zusammenhänge könnten der Musikunterricht, bereits vorher vorhandene individuelle Unterschiede beim IQ oder eine dritte Variable (bzw. eine Gruppe von Variablen) sein, die Einfluss auf die Intelligenz und die Wahrscheinlichkeit hat, dass jemand Musik studiert. Im Hinblick auf diese dritte Variable liegen als Möglichkeiten Intelligenz und sozioökonomischer Status der Eltern auf der Hand. Schellenberg (2006b) berichtet jedoch, dass die Zusammenhänge zwischen Musikunterricht und IQ nach Konstanthalten des Bildungsstands der Eltern (der mit ihrem IQ korrelieren würde) und des Familieneinkommens zwar geringer ausfielen, aber nach wie vor festzustellen waren. Es gibt also Hinweise darauf, dass die Zusammenhänge nicht allein auf die am wahrscheinlichsten erscheinenden konfundierenden Variablen zurückzuführen sind. Dennoch wäre es voreilig, die Möglichkeit auszuschließen, dass die Zusammenhänge zwischen Musikunterricht und Intelligenz die Folge einer dritten Variablen (oder einer Gruppe von Variablen) sind, die noch zu bestimmen ist, oder dass derartige Zusammenhänge durch die Intelligenz der Eltern oder durch sozioökonomische Faktoren – auf andere bzw. bessere Weise gemessen – erklärt werden könnten.

Eine weitere mögliche Erklärung, zu der viele Wissenschaftler neigen, wäre, dass Musikunterricht zu einer Verbesserung der geistigen Fähigkeiten führt. Nach einer etwas präziseren Version dieser Hypothese (Schellenberg, 2004, 2005, 2006a, 2006b) ist Musikunterricht eine außerschulische Aktivität, die dennoch dem Schulunterricht in vielem ähnelt (im Gegensatz etwa zum Fußballspielen oder zu Schauspiel- oder Schwimmunterricht). Um musikalisches Können zu erwerben, muss viele Stunden geübt werden. Dazu gehören auch Konzentration und selektive Aufmerksamkeit, und man muss lernen, Noten zu lesen. Es ist nachgewiesen, dass ein Zusammenhang zwischen Schulbesuch und Steigerungen des IQ besteht (z. B. Ceci, 1991; Ceci und Williams, 1997). Musikunterricht könnte eine schulähnliche Aktivität darstellen, die den IQ zusätzlich steigert. Einerseits impliziert diese Betrachtungsweise, dass am Musikunterricht nichts „Besonderes“ ist. Es wäre zu erwarten, dass andere außerschulische, auf vergleichbare Weise schulähnliche Aktivitäten sich ähnlich auswirken. (Von dieser Sichtweise wären vermutlich nicht viele Fürsprecher des Musikunterrichts sonderlich begeistert, deren Ansicht nach Musik „etwas Besonderes“ ist.) Andererseits könnte Musikunterricht auch eine außerschulische, aber schulähnliche Aktivität darstellen, die eine besondere Bedeutung hat, weil viele Kinder sich an ihr tatsächlich engagiert beteiligen und Freude daran haben, im Gegensatz etwa zu Mathe- oder Schachunterricht. Insofern könnte Musikunterricht tatsächlich zumindest in gewissem Maße etwas „Besonderes“ sein.

Welches sind die Nachweise dafür, dass die Zusammenhänge zwischen Musikunterricht und Intelligenz durch das Unterrichten entstehen? Derartige Schlussfolgerungen sind nur dann begründet, wenn den Teilnehmern nach dem

Zufallsprinzip Musikunterricht beziehungsweise außermusikalische Kontrollbedingungen zugeteilt werden und wenn sie longitudinal beobachtet werden (vor Aufnahme und nach Beendigung des Unterrichts). Leider gibt es aus unterschiedlichen Gründen – Zeit, Kosten, Wegfall der Teilnehmer – nur wenige Studien mit diesem Studiendesign. In einer bemerkenswerten Ausnahme (Schellenberg, 2004) wurden 144 sechsjährige Kinder nach dem Zufallsprinzip einer von vier Gruppen zugeteilt. Zwei der Gruppen erhielten ein Jahr lang Musikunterricht, entweder Standard-Klavierunterricht am Konservatorium oder Gesangsunterricht nach der Kodály-Methode. Die dritte Gruppe bekam Schauspielstunden, die im Hinblick auf Klassengröße, Qualifikation des Lehrers und Unterrichtsort genau dem Musikunterricht entsprachen. Die vierte Gruppe bekam keinerlei Unterricht. Alle Kinder machten vor dem Eintritt in die erste Klasse (und vor Beginn der Musik- bzw. Schauspielstunden) den gesamten WISC-III und dann ein zweites Mal zwischen der ersten und der zweiten Klasse (nach Beendigung der Musik- bzw. Schauspielstunden). Die Ergebnisse zeigten, dass bei den beiden Gruppen mit Musikunterricht der Gesamt-IQ (FSIQ) stärker anstieg (vom Zeitpunkt vor der Aufnahme des Unterrichts bis nach Beendigung des Unterrichts) als bei der Schauspiel-Gruppe und der Gruppe ohne zusätzlichen Unterricht. Der Vorsprung der Gruppen mit Musikunterricht erstreckte sich auf die Untertest des WISC-III und auch auf die schulischen Leistungen, somit deckten sich die Befunde mit denen der weiter oben erwähnten Korrelationsstudie (Schellenberg, 2006b).

Andere experimentelle Studien erbrachten weniger eindeutige Ergebnisse. Bei einer (Moreno et al., 2009) bekam eine kleine Gruppe Kinder (N=32) nach einem Quasi-Zufallsprinzip 24 Wochen lang entweder Musik- oder Malunterricht. Die Gruppe mit Musikunterricht verzeichnete eine stärkere Steigerung der Lesefähigkeiten und der Fähigkeit, Änderungen der Tonlage zu erkennen, als die Malgruppe (gemessen wurde vor Aufnahme des Unterrichts und nach Beendigung des Unterrichts). In Bezug auf den Gesamt-IQ war dies nicht der Fall. Die Steigerung des Gesamt-IQs war jedoch bei der Musikgruppe um 5 Punkte größer (1/3 einer Standardabweichung) als der Zuwachs bei der Malgruppe. Weil der Zeitraum zwischen den beiden Tests kurz war (sechs Monate), war die durchschnittliche Steigerung, da zweimal derselbe Text gemacht wurde, in beiden Gruppen sehr groß (12 Punkte in der Musikgruppe und 7 Punkte in der Malgruppe). Wahrscheinlich wurde es hierdurch unmöglich, Unterschiede zwischen den beiden Gruppen hinsichtlich des Gesamt-IQs festzustellen, insbesondere bei einer so geringen Stichprobengröße. Bei anderen experimentellen Untersuchungen gab es Kontrollgruppen ohne (Costa-Giomi, 1999) beziehungsweise mit ungeeigneten (Rauscher et al., 1997) Referenzaktivitäten, sodass die Unterschiede zwischen den Gruppen unmöglich eindeutig auf den Musikunterricht zurückgeführt werden können. Kurz gesagt gibt nur eine einzige Studie (Schellenberg, 2004) Hinweise darauf, dass Musikunterricht zur Steigerung der Intelligenz führt.

Eine dritte mögliche Erklärung ist, dass Kinder mit einem höheren IQ mit größerer Wahrscheinlichkeit als andere Kinder (1) Musikunterricht nehmen, (2) als Erwachsene einen höheren IQ haben und (3) in der Schule sowie bei allen Tests, die sie absolvieren, bessere Leistungen zeigen. Diese Erklärung entspricht am stärksten dem Grundprinzip, bei Erklärungen auf unnötige Zusatz-

annahmen zu verzichten. Von einer Ausnahme einmal abgesehen (Schellenberg, 2004) lässt sich mit dieser Hypothese das gesamte vorliegende Material zur Verhaltensforschung erklären, also warum Musikunterricht mit so vielen verschiedenen abhängigen Variablen zusammenhängt, einschließlich Gesamt-IQ, verbalem Gedächtnis, Kurz- und Langzeitgedächtnis für visuelle Reize, Arbeitsgedächtnis, Wortschatz, Lesefähigkeit, Motorik, räumlich-visuelle sowie mathematische Fähigkeiten. Aufgrund des begrenzten zur Verfügung stehenden Raums kann nicht im Detail auf die neurologische Fachliteratur eingegangen werden, doch bei den meisten relevanten Untersuchungen handelt es sich um quasi-experimentelle Studien, weshalb keine Schlussfolgerungen im Hinblick auf die Kausalität gezogen werden können. Sind bereits bestehende intellektuelle Unterschiede tatsächlich der Hauptgrund für die beobachteten Zusammenhänge zwischen Musikunterricht und den intellektuellen Fähigkeiten, müssen sich diese Zusammenhänge irgendwo im Gehirn manifestieren.

Das Rätselhafte ist, dass sich zwar die große Mehrheit der beobachteten Zusammenhänge zwischen Musikunterricht und intellektuellem Niveau, von denen berichtet wurde, ganz einfach erklären lässt: Kinder mit ausgeprägten geistigen Fähigkeiten nehmen mit größerer Wahrscheinlichkeit Musikunterricht. Dennoch zeigen Schellenbergs (2004) Ergebnisse eindeutig, dass die Richtung der kausalen Beziehung vom Musikunterricht zum IQ verläuft. Zudem wäre es voreilig, den Einfluss konfundierender Variablen vollständig zu verwerfen. Es ist jedoch anzumerken, dass sich die drei möglichen Erklärungsalternativen für den Zusammenhang nicht gegenseitig ausschließen. Möglicherweise verfügen Kinder mit hohem IQ mit größerer Wahrscheinlichkeit als andere Kinder über die kognitiven Ressourcen, mit deren Hilfe sie mit den Anforderungen des Musikunterrichts zurechtkommen. Möglicherweise wird dieser anfängliche intellektuelle Vorsprung durch Musikunterricht verstärkt, und diese zirkuläre Wirkung ist mit größter Wahrscheinlichkeit bei Kindern vorzufinden, die in einem Umfeld aufwachsen, in dem Musik und geistige Betätigung wertgeschätzt werden.

#### **4.4.6 Unklarheit (3): Besteht ein Zusammenhang zwischen Musikunterricht und g oder anderen nicht-modularen kognitiven Mechanismen?**

Wenn wir die Möglichkeit in Betracht ziehen, dass der Zusammenhang mit Intelligenz durch Musikunterricht verursacht oder verstärkt wird, welche Mechanismen liegen dieser Wirkung dann zugrunde? Die vorliegende Fachliteratur gibt Hinweise darauf, dass Musikunterricht g erhöht, also das „Rückgrat“ der Intelligenz, das sich auf die Leistung bei allen Tests der geistigen Fähigkeiten auswirkt (Deary, 2001). Hier besteht das Problem darin, dass wir wissen, dass etwa 50% der Varianz bei g genetisch bedingt sind, während Umwelteinflüsse und Korrelate bekanntermaßen schwer zu bestimmen sind (Deary, Spinath und Bates, 2006; Pettril et al., 2004; Plomin und Spinath, 2004). Daher erscheint es äußerst unwahrscheinlich, dass Musikunterricht ein Umweltfaktor sein könnte, der direkten Einfluss auf g hat.

Schellenberg und Moreno (in Druck) haben diesen Punkt untersucht, indem sie einen Test durchführten, der gemeinhin als beste Methode zur Messung von

g betrachtet wird (Raven's Advanced Progressive Matrices; Raven, Raven und Court, 1998; eine Besprechung hierzu: Carpenter, Just & Shell, 1990). Die beiden Wissenschaftler führten auch eine Reihe Tests zur Tonhöhenwahrnehmung durch. Bei den Teilnehmern handelte es sich um 40 musikalisch geschulte und ungeschulte Studierende, die sich für einen Einführungskurs in Psychologie eingeschrieben hatten. Die Gruppe der musikalisch geschulten Teilnehmer zeigte bei den Tests zur Tonhöhenwahrnehmung bessere Leistungen, wenn die Reize im für Musik typischen Tonbereich lagen. Die Stichprobenmenge war daher groß genug, um frühere Hinweise, dass musikalisch geschulte Personen tendenziell gut im Zuhören sind, zu replizieren und zu erweitern. Beim Test von Raven zeigten die Gruppen jedoch dieselbe Leistung, die musikalisch ungeschulte Gruppe schnitt sogar etwas besser ab.

Kurz gesagt: Es ist unwahrscheinlich, dass sich allgemeine Zusammenhänge zwischen Musikunterricht und Intelligenz durch individuelle Unterschiede bei g erklären lassen. Laut einer alternativen Hypothese besteht ein Zusammenhang zwischen Musikunterricht und Exekutivfunktion (Hannon & Trainor, 2007; Schellenberg & Peretz, 2008). Mit dem Begriff „Exekutivfunktion“ wird die Fähigkeit bezeichnet, den Inhalt des Arbeitsgedächtnisses bewusst zu steuern, einschließlich der Fähigkeit, zu planen und Entscheidungen zu treffen, Fehler zu berichtigen, irrelevante oder ablenkende Informationen zu ignorieren, neue Reaktionsweisen zu schaffen und gewohnheitsmäßige Reaktionen zu vermeiden, mit gefährlichen oder schwierigen Situationen gut zurechtzukommen und Versuchungen zu widerstehen (Norman & Shallice, 2000). Das Reizvolle an dieser Hypothese ist, dass die Exekutivfunktion nicht dasselbe ist wie g (Hebb, 1945; Pennington & Ozonoff, 1996), dass sie jedoch mit dem Abschneiden bei vielen IQ-Tests und Untertest korreliert (siehe z. B. Ardila, Pineda und Rosselli, 2000; Carlson, Moses & Breton, 2002; Honwansihkul, Happaney, Lee und Zelazo, 2005). Außerdem ist die Exekutivfunktion im Gegensatz zu g im Hinblick auf Erfahrung und Lernen sehr offen (Zelazo, Carlson & Kesek, 2008). Unter diesem Blickwinkel könnte es sein, dass Kinder mit einer ausgeprägten Exekutivfunktion mit größerer Wahrscheinlichkeit als andere Kinder Musikunterricht nehmen und erfolgreicher lernen, ein Instrument gut zu spielen. Musikunterricht könnte auch eine Erfahrung sein, die die Exekutivfunktion verstärkt, die sich wiederum auf die Leistung bei einer großen Zahl von Tests zu kognitiven und geistigen Fähigkeiten auswirkt. Mit etwas Glück werden weitere Untersuchungen in der Zukunft die hier dargestellten Schlussfolgerungen bestätigen oder widerlegen und Licht in die bisher nicht geklärten Unklarheiten bringen.

*Elsbeth Stern*

## **4.5 Die Bereichsspezifität der menschlichen Kognition und Motivation. Über die Schwierigkeiten, Gelerntes von einem Inhaltsbereich auf andere Bereich zu übertragen**

### **Einleitung**

Die menschliche Kognition ist wesentlich bereichsspezifisch. Praktische Kenntnisse, Wissen und Problemlösungskompetenzen werden nämlich zunächst nur in den Inhaltsbereichen angewendet, in denen sie erworben wurden. Eine spontane Übertragung des Gelernten auf andere Inhaltsbereiche findet hingegen ausgesprochen selten statt. Es ist zwar möglich, dass Kenntnisse, Wissen und Kompetenzen, nachdem sie über längere Zeiträume eingeübt wurden und sich konsolidiert haben, schließlich auch auf neue Bereiche angewendet werden. Aber solche so genannten „Transfereffekte“ können nicht unmittelbar nach Abschluss der Lernphase, in der sie erworben wurden, erwartet werden.

Die psychologische Forschung hat gezeigt, dass gerade auch Lernstrategien, das Selbstkonzept sowie die Lern- und Leistungsmotivation in dieser Weise bereichsspezifisch sind (Goetz et al. 2007, Möller et al. 2006). Wer also zum Beispiel im Musikunterricht gelernt hat, wie man beim Flötespielen schwierige Passagen von Musikstücken übt, der hat damit noch keine Lernstrategien erworben, die ihm automatisch auch das Lesen naturwissenschaftlicher Texte oder das Lösen von Physikaufgaben erleichtern. Und wer im Rahmen des Musikunterrichts ein gutes *musikalisches* Fähigkeitsselbstkonzept aufbaut und eine gute *musikspezifische* Lernmotivation entwickelt, der erwirbt damit noch nicht automatisch auch ein gutes allgemeines schulisches Fähigkeitsselbstkonzept oder eine gute allgemeine schulische Lernmotivation. Denn wer gern musiziert und sich beispielsweise für einen guten Gitarrenspieler hält, der löst damit noch nicht zwangsläufig auch gern Algebraaufgaben und hält sich für jemanden, der gut rechnen kann. Selbst wenn sich also zeigen lässt, dass durch musikalische Betätigung das musikalische Fähigkeitsselbstkonzept sowie die musikspezifische Lernmotivation positiv beeinflusst werden, bleibt damit noch völlig offen, welche Konsequenzen dies für das schulisches Fähigkeitsselbstkonzept sowie für die schulische Lernmotivation hat. Damit in die Förderung von Lernstrategien sowie des Fähigkeitsselbtkonzeptes und der Lernmotivation durch Musikunterricht keine unrealistischen Erwartungen gesetzt werden, wird in diesem Aufsatz erläutert, unter welchen Voraussetzungen Gelerntes von einem Inhaltsbereich auf andere Bereiche übertragen werden kann.

### **4.5.1 Das Konzept des Transfers**

Psychologische und pädagogische Interventionsmaßnahmen haben in der Regel die Übertragung des Gelernten auf Anforderungen und Situationen außerhalb des Interventionskontextes zum Ziel. Dies gilt insbesondere für Maßnahmen, mit denen individuelle Kompetenzen aufgebaut werden sollen. Die erfolgreiche Anwendung angeeigneten Wissens bzw. erworbener Fertigkeiten im Rahmen

einer neuen, in der Situation der Wissens- bzw. Fertigungsaneignung noch nicht vorgekommenen Anforderung wird als *Transfer* bezeichnet. Erleichtert eine Intervention in einem Anforderungsbereich A das Lernen in einem unabhängigen Anforderungsbereich B, wird dies als Produkt des Transfers angesehen. Der Begriff „Transfer“ wird in der Literatur höchst unterschiedlich verwendet, was zum einen die Gefahr von Verwechslungen und Missverständnissen birgt, zum anderen dazu beiträgt, dass es trotz einer langen Forschungstradition bis heute keinen Konsens darüber gibt, ob und unter welchen Bedingungen Transfer überhaupt auftritt. Autoren unterscheiden sich erheblich in ihrem Anspruch gegenüber der Distanz, die zwischen einem ursprünglich trainierten und dem später beobachtbaren Verhalten liegen sollte, um von Transfer sprechen zu können. Dies mag vor allem darauf zurückzuführen sein, dass spontaner Transfer in allen Anwendungsfeldern der Psychologie höchst selten zu beobachten ist (Stern, 2001b). Um die unterschiedlichen Qualitäten von Transfer differenzieren zu können, hat es immer wieder Versuche gegeben, verschiedene Arten des Transfers voneinander abzugrenzen (z. B. Brown, Bransford, Ferrara & Campione, 1983; Salomon & Perkins, 1989); inzwischen liegen erste Modelle vor, die geeignet sind, Kriterien für Transfer und das Ausmaß der Transferleistung des Individuums genauer festzulegen (Barnett & Ceci, 2002; Hager & Hasselhorn, 2000).

#### 4.5.2 Kriterien zur Bestimmung von Transfer

Können Kinder das in der Schule Gelernte in ihrem Lebensalltag anwenden? Hat ein Training von Lernstrategien deren zukünftigen Einsatz zur Folge? Findet also eine Übertragung von Wissen und/oder Fertigkeiten auf neue Aufgaben überhaupt statt? Die Antwort auf diese Fragen hängt stark von der Definition dessen, was als Transfer gelten soll, und von den Kriterien und Erwartungen ab, die an das Auftreten von Transfer gestellt werden.

#### Verschiedene Transferbegriffe

Grundsätzlich ist „Transfer“ fast ausschließlich mit positiver Konnotation verbunden, dennoch sind auch negativer Transfer bzw. Interferenz denkbar (vgl. Pennington & Rehder, 1995). Wenn neues Lernen oder Problemlösen durch vorangegangenes Lernen erleichtert wird, spricht man von *positivem* Transfer, wirkt sich das frühere Lernen hemmend auf die Lösung neuer Aufgaben aus, so hat *negativer* Transfer stattgefunden. Letzterer besteht darin, dass die Veränderung von Wissen bzw. Verhalten durch bereits verfügbare Kenntnisse und Fertigkeiten beeinträchtigt wird. So ist beispielsweise häufig nach der Vermittlung von Regeln bzw. Problemlösestrategien zu beobachten, dass es anschließend zu Übergeneralisierungen und damit Fehllösungen neuer Aufgabenanforderungen kommt. Neben mangelnden Kenntnissen über die Grenzen der Anwendbarkeit des neu Erworbenen können auch eine psychische Sättigung bzw. Demotivierung für bestimmte Handlungen oder auch eine Deautomatisierung ehemals hoch-automatisierter Handlungsrouninen (zumindest vorübergehend) zu schlechteren Handlungskompetenzen führen (vgl. z. B. Hasselhorn & Mähler, 1993).

Beschränkt man sich auf die Betrachtung positiven Transfers, so lassen sich eine Reihe weiterer Dimensionen zur Beschreibung von Transferleistungen heranziehen. So versteht man unter *literalem* Transfer die Übertragung einer intakten Fertigkeit bzw. Kenntnis auf neue Lernaufgaben des gleichen Typs (z. B. die Übertragung der beim Addieren zweistelliger Zahlen erworbene Technik des schriftlichen Addierens auf das Addieren mehrstelliger Zahlen). Mit *figurallem* Transfer bezeichnet er dagegen die per Analogie-Schluss erfolgende Übertragung der vermittelten Fertigkeiten bzw. Kenntnisse auf neue Problemstellungen (z. B. das Ableiten der Regeln für das schriftliche Subtrahieren aufgrund der Kenntnis des schriftlichen Addierens).

Eine weitere wichtige Unterscheidung thematisiert die Reichweite der zu übertragenden Wissens Elemente. Beim *spezifischen* Transfer überträgt die lernende Person eng umgrenzte neu erworbene Fertigkeiten oder spezifische inhaltliche Kenntnisse auf eine neue Situation. So liegt z. B. spezifischer Transfer vor, wenn eine Person im Erdkundeunterricht gelernt hat, welche Landeshauptstädte zu welchen Bundesländern gehören, und wenn sie dieses Wissen zur Lösung eines Kreuzworträtsels nutzen kann. Die Person kann aber auch im Erdkunde-Unterricht für sich herausgefunden haben, wie man Fakten auswendig lernen kann oder wie man sich selbst zum Lernen motiviert. Wenn solche Strategien oder Prinzipien in anderen Kontexten oder anderen Lernfeldern genutzt werden, dann spricht man von *unspezifischem* (manche Autoren auch von generellem) Transfer.

Die drei zuletzt skizzierten Unterscheidungen des Transferbegriffs entstammen zwar unterschiedlichen theoretischen Denktraditionen, ähneln sich aber in einer Hinsicht sehr stark: Bei der jeweils benannten Dichotomie ist der Unterschied bzw. die Distanz, die zwischen der Situation, in der eine Fertigkeit bzw. eine Kenntnis erworben wird, und der Transfersituation unterschiedlich groß. So sind beim lateralen bzw. horizontalen, beim literalen und beim spezifischen Transfer geringere Übertragungsdistanzen zu überwinden als beim vertikalen, figuralen und unspezifischem Transfer. Der Grundgedanke, dass der Grad der Unähnlichkeit zwischen ursprünglicher Lernsituation und Transfersituation ein entscheidendes Qualitätsmerkmal für die Transferwirkungen darstellt, hat zu der wenig präzise festgelegten Unterscheidung zwischen *proximalem* (nahem) und *distalem* (weitem) Transfer geführt. Diese Unterscheidung hat den Vorteil, stärker als die bisher skizzierten Unterscheidungen zu berücksichtigen, dass es ein Kontinuum von Situationen bzw. Anforderungen mit zunehmender Unähnlichkeit gegenüber der ursprünglichen Lernsituation bzw. -anforderung gibt. Dieses Kontinuum genauer zu beschreiben ist Ziel der im Folgenden dargestellten Ansätze.

### **Klassifikation von Transferleistungen**

Solange keine einheitlichen Dimensionen zur Beurteilung von Lernübertragungswirkungen festgelegt sind, können Ergebnisse aus empirischen Studien zum Lerntransfer kaum miteinander verglichen werden. Insbesondere die Frage, ob distaler Transfer überhaupt möglich ist, lässt sich nur durch einen kontrollierten Vergleich der vielen inzwischen vorliegenden Transferstudien beantworten. Barnett & Ceci (2002) haben hierzu ein Rahmenmodell vorgelegt, dass

spezifische Dimensionen für die Einschätzung des Kontinuums zwischen proximalem und distalem Transfer vorgibt und das damit eine Art Metaanalyse vorliegender Studien ermöglicht. Als sinnvolle Dimensionen werden hier zum einen eine *Inhaltskomponente* (Was wird transferiert?) und eine *Kontextkomponente* (Wann und wo findet Transfer statt?) vorgeschlagen. Mit der Inhaltskomponente soll beschrieben werden, welche Fertigkeiten von einer Lern- in eine Anwendungssituation übertragen werden sollen. Müssen z. B. spezifische eng umschriebene Prozeduren oder generelle Problemlösestrategien übertragen werden? Weiterhin ist zu beurteilen, in welcher Weise sich die Ausführung einer Fertigkeit möglicherweise verändert hat. Hier kann sich das Tempo verändert haben oder auch die Qualität der Ausführung einer Problemlösung. Und schließlich wird die inhaltliche Komponente der Übertragungsdistanz dadurch bestimmt, welche Art von Gedächtnisoperationen für den Transfer erforderlich ist. So sollte es von Bedeutung sein, ob eine Person lediglich die Ähnlichkeit mit der Lernsituation erkennen und eine Strategie anwenden soll oder ob sie sich zwischen mehreren möglichen Handlungsalternativen entscheiden muss. Insgesamt wird also mit der Inhaltskomponente die Art des „Anforderungstransfers“ (Hager, Hasselhorn, 2000) genauer beschrieben.

Mit den Dimensionen der zweiten Komponente, der Kontextkomponente, werden verschiedene Merkmale der jeweiligen Situationen, in denen etwas gelernt bzw. später angewendet werden soll, bezüglich ihrer Ähnlichkeit oder Unähnlichkeit genauer betrachtet. Damit kann bestimmt werden, unter welchen situativen und zeitlichen Bedingungen Transfer stattfindet („Situationstransfer“ und „zeitlicher Transfer“ im Sinne von Hager & Hasselhorn, 2000; vgl. auch Hasselhorn, Mähler, 2000). Als relevante Dimensionen werden hier eine ganze Anzahl von Aspekten genannt, die nicht global, sondern jeweils getrennt auf dem Kontinuum zwischen nahem und weitem Transfer eingeschätzt werden sollen (Barnett, Ceci, 2002): die Wissensdomäne (Handelt es sich um verwandte Gebiete, wie z. B. Transfer von Kenntnissen über Mäuse auf Ratten, oder müssen Kenntnisse in Naturwissenschaften auf Geschichte oder Kunst übertragen werden?), der physikalische Kontext (Findet Lernen und Anwenden im gleichen Raum, z. B. im Klassenzimmer, oder an ganz verschiedenen Orten statt?), der zeitliche Kontext (Finden Lernen und Anwenden innerhalb einer Sitzung statt oder liegen möglicherweise Jahre dazwischen?), der funktionale Kontext (Findet Lernen und Anwenden gleichermaßen im Ausbildungskontext statt oder erfolgt die Anwendung des Gelernten in einem ganz anderen z. B. spielerischen Kontext?), der soziale Kontext (Welche Personen sind an Lernsituation und an Anwendungssituation beteiligt – soll individuell Gelerntes allein oder im Kontext einer großen Gruppe angewendet werden?) und schließlich die Modalität der Informationsverarbeitung (Finden Lernen und Anwenden mithilfe der gleichen Modalität, z. B. Schreiben, statt oder muss gewechselt werden, z. B. vom Lesen zum Zeichnen?).

Eine solche Taxonomie zur Beurteilung von möglichen Transfereffekten und Transferdistanzen kann ein erster Schritt sein, die lange unbeantwortete Frage nach der Existenz von Transfer durch eine genauere qualitative Betrachtung präziser zu beantworten. Pädagogisch-psychologische Trainingsprogramme und ebenso schulischer Unterricht lassen sich hinsichtlich ihrer Wirksamkeit evaluieren und v. a. miteinander vergleichen. Darüber hinaus ergibt

sich durch die genauere Kenntnis der Bedingungen, unter denen Transfer bereits beobachtet wurde, die Möglichkeit, die Kontexte von Lern- und Anwendungssituationen gezielt und kontrolliert zu variieren, um schließlich Lernbedingungen so zu optimieren, dass Training und Unterricht ihren Interventionszielen möglichst nahe kommen.

#### **4.5.3 Theoretische Erklärungen für ausbleibenden und für erfolgreichen Lerntransfer**

Die Forschung der vergangenen Jahrzehnte hat gezeigt, dass menschliche Kognition weitaus situations- und anforderungsspezifischer ist, als dies lange Zeit in Theorien der Informationsverarbeitung angenommen wurde. Aufgaben aus unterschiedlichen Inhaltsgebieten können sich trotz isomorpher Struktur deutlich in ihrer Schwierigkeit unterscheiden, und die beim Lösen bestimmter Aufgaben erworbenen Strategien werden nur selten spontan auf neue Aufgaben ähnlicher oder gleicher Struktur übertragen (Detterman, 1993; Stern, 2001b). Die Ergebnisse der Expertiseforschung gehen in eine ähnliche Richtung: Menschen, die in einem bestimmten Bereich Höchstleistungen erbringen, erweisen sich in anderen – teilweise sogar angrenzenden – Bereichen als lediglich durchschnittlich (Ericsson, Krampe & Tesch-Römer, 1993).

Auch zahlreiche gescheiterte Versuche, die allgemeine Lern- und Denkfähigkeit zu trainieren, sprechen für die Bereichsspezifität menschlicher Kognition. So wurde in Israel ein Programm entwickelt, das die Lernfähigkeit von Einwandererkindern mit bildungsfernem Hintergrund verbessern sollte. Trainiert wurden Aufgaben, die Intelligenztests ähnelten. Es zeigte sich aber, dass zwar die Intelligenztestleistung verbessert werden konnte, das Trainingsprogramm jedoch ohne Einfluss auf die Schulleistung blieb. Das bei der Bearbeitung von Intelligenztestähnlichen Aufgaben erworbene Wissen ist nicht übertragbar (Zusammenfassung der Befunde bei Salomon & Perkins, 1989).

Das vielfach beobachtete Auseinanderklaffen von schulischem Wissen und Alltagswissen stellt eine große Herausforderung für die Pädagogik und die Pädagogische Psychologie dar. Der Schule fällt die Aufgabe zu, auf die größtenteils noch unbekanntesten geistigen Anforderungen des späteren Lebens vorzubereiten, und es stellt sich die Frage, wie dies in optimaler Weise erreicht werden kann. Eine Kontroverse um diese Frage wurde bereits vor mehr als 200 Jahren zwischen Vertretern von didaktischem Materialismus und didaktischem Formalismus geführt. Die Anhänger materialer Bildungstheorien vertraten die Ansicht, dass in der Schule all das Wissen erworben werden müsse, das man im Erwachsenenalter benötige. Vertreter der formalen Bildungstheorie waren dagegen von der Möglichkeit überzeugt, den menschlichen Geist als solchen zu fördern, wenn man das Richtige in der rechten Weise lerne (Weinert & Schrader, 1997).

#### **4.5.4 Gemeinsame Wissens Elemente als Grundlage des Lerntransfers: Die Pionierleistung von Edward Thorndike**

Bereits vor mehr als hundert Jahren hat Edward Thorndike aus der Tradition des Behaviorismus heraus die Theorie der gemeinsamen Wissens Elemente als

Gegenpol zur Theorie der formalen Bildung aufgestellt und nach empirischer Evidenz gesucht. Thorndike und Woodworth (1901) veröffentlichten ein entscheidendes Experiment zu den Grundlagen des Lerntransfers: Zunächst wurden Versuchsteilnehmer darin trainiert, den Flächeninhalt von Dreiecken unterschiedlicher Größe zu schätzen. Nachdem sich deutliche Kompetenzzuwächse zeigten, wurde die Schätzung der Fläche von bisher nicht verwendeten geometrischen Formen wie Kreisen und Trapezen verlangt. Hier schnitten Versuchsteilnehmer, die zuvor Dreiecke geschätzt hatten, nicht besser ab als untrainierte Versuchsteilnehmer. Aus diesem Ergebnis entwickelte Thorndike die Theorie der identischen Elemente, der zufolge die Bearbeitung einer Aufgabe die Bearbeitung einer anderen Aufgabe nur dann erleichtert (d.h. Lerntransfer nur dann stattfindet), wenn bei der Bewältigung beider Aufgaben auf die gleichen Wissensselemente zurückgegriffen werden kann.

Auch andere Experimente zeigen, dass es zur Übertragung bekannter Lösungsstrategien auf neue Inhaltsbereiche nur dann kommt, wenn bei der Transferaufgabe die gleichen Wissensselemente genutzt werden können wie bei den Aufgaben, mit denen diese Strategien eingeübt wurden. Es gehört mittlerweile zu den am häufigsten replizierten Befunden in der kognitiven Psychologie, dass der Lerntransfer ausbleibt, wenn diese Übereinstimmung der Wissensselemente fehlt. Ungeachtet dieser empirischen Befunde beeinflusst jedoch die Idee der formalen Bildung, die auf der Vorstellung vom unspezifischen Lerntransfer beruht, weiterhin unsere Schulkultur. Manchen Schulfächern wie zum Beispiel dem Lateinunterricht wird noch immer eine unspezifische Verbesserung des logischen Denkens und der allgemeinen Lernfähigkeit nachgesagt, obwohl Thorndike (1924) keinerlei Transfereffekte dieses Faches auf andere Schulfächer finden konnte. Einhundert Jahre später konnten Haag und Stern (2000, 2003) dies mit neueren Methoden der Statistik an deutschen Schülern zeigen. In Einklang mit der Theorie der gemeinsamen Wissensselemente zeigten sich bei diesen Arbeiten positive und negative Transfereffekte in einigen sprachlichen Leistungsbereichen.

Die Theorie der gemeinsamen Wissensselemente erlaubte eine ganz neue Sicht auf Lernprozesse, wurde aber nach der kognitiven Wende zunächst nicht weiter entwickelt. Universelle Mechanismen, wie sie beispielsweise in Piagets Theorie angenommen werden, standen zunächst im Mittelpunkt. Seitdem jedoch die Bedeutung des bereichsspezifischen Wissens für geistige Leistungen erkannt wurde, stellt sich die Frage nach den Grundlagen des Transfers neu. Die inzwischen entwickelten kognitiven Architekturen zur Repräsentation von deklarativem und prozeduralem Wissen erlauben eine Präzisierung dessen, was Thorndike unter Wissensselementen verstand. So haben Singley und Anderson (1985) auf der Grundlage von Produktionsregeln Transferprozesse modelliert und konnten ihre Annahmen in einer Untersuchung zum Umgang mit Computereditoren validieren. Eine viel beachtete kognitionspsychologische Weiterentwicklung der Theorie der gemeinsamen Wissensselemente wurde von Greeno, Smith & Moore (1993) veröffentlicht. Ihr ist der folgende Abschnitt gewidmet.

#### **4.5.5 Gemeinsame Wissens Elemente aus kognitionspsychologischer Sicht: Mentale Werkzeuge als Grundlage geistiger Aktivitäten**

Auf der Grundlage von Gibsons ökologischer Kognitionstheorie haben Greeno, Smith und Moore (1993) einen theoretischen Ansatz entwickelt, der erklären kann, unter welchen Bedingungen erfolgreicher Wissenstransfer möglich ist. In der ökologischen Kognitionstheorie stellt die externe Welt Handlungsangebote (affordances) zur Verfügung. Entwicklungs- und Lernfortschritte bestehen im Erkennen und in der Nutzung dieser Angebote. Ein fester Untergrund z. B. bietet Halt bei der Fortbewegung, ein Angebot, das jedoch erst genutzt werden kann, wenn die perzeptiven und motorischen Voraussetzungen gegeben sind. Wissen wird in diesem Ansatz nicht als ein mentaler Zustand verstanden, sondern als eine Interaktion zwischen Individuum und Umwelt. Brown und Kane (1988) haben bereits bei sehr jungen Kindern Transfer im Gebrauch konkreter Werkzeuge nachweisen können, wenn diese sich zwar in den Oberflächenmerkmalen unterscheiden, in ihrer Funktion jedoch identisch sind. Die funktionale Ähnlichkeit zwischen Elementen der externen Welt hängt von den Anforderungszielen ab: Möchte man sein Haupt vor Sonneneinstrahlung schützen, können Zeitungspapier und Regenschirm ähnliche Funktionen übernehmen; möchte man sich vor Regen schützen, hingegen nicht.

Überträgt man die Annahmen der ökologischen Kognitionstheorie auf die Welt der geistigen Konstrukte, können Kommunikationsmittel wie die natürliche und die formale Sprache sowie bildlich-graphische Darstellungsformen als Werkzeuge zur mentalen Modellierung verstanden werden. Mit Hilfe dieser Werkzeuge werden potentielle Ereignisse und Situationen zur Abwägung von Handlungsalternativen simuliert. Die angemessene Nutzung der erwähnten Werkzeuge erfordert die Berücksichtigung von *Prinzipien*, d.h. von *Möglichkeiten* und *Einschränkungen* (*affordances and constraints*).

Der Gebrauch der *Sprache* unterliegt Einschränkungen, die durch Syntax, Semantik und Pragmatik vorgegeben sind. Diese Regeln gelten weitgehend unabhängig vom Inhaltsgebiet und bilden die Voraussetzungen dafür, dass wir uns prinzipiell in neue Inhaltsgebiete einarbeiten können. Möglichkeiten und Einschränkungen in der Sprachnutzung bilden die Grundlage für Analogien und Metaphern, welche die Grundlage für Wissenstransfer bilden können.

*Formal-mathematische* Sprachen können zur Modellierung von externen Ereignissen, Situationen und Handlungen herangezogen werden. So können natürliche Zahlen zur Bezeichnung diskreter Mengen genutzt werden, weil die Nutzung der Zahlen und die Manipulationsmöglichkeiten an konkreten Objekten gleichen Möglichkeiten und Einschränkungen unterliegen. Für jede quantitative Manipulation an konkreten Mengen, d.h. für jede Vergrößerung und Verkleinerung von Mengen, gibt es eine verbale Entsprechung, da für jede hergestellte Menge ein Zahlensymbol zur Verfügung steht. Entsprechungen zwischen mathematischen Operationen und einigen Handlungen in der konkreten Welt bestehen auch bezüglich des Prinzips der Kommutativität. Die Addition zweier Zahlen unterliegt diesem Prinzip ebenso wie die konkrete Handlung der Kombination zweier Mengen, z. B. bei der Herstellung von Milchkaffee.

Neben formalen und natürlichen Sprachen können graphische Darstellungen als mentale Werkzeuge genutzt werden. So können sich Unterschiede in

der Mächtigkeit von Mengen in Unterschieden in der Höhe von Säulendiagrammen widerspiegeln. Die Linien und Winkel eines Stadtplans oder einer Landkarte korrespondieren mit Möglichkeiten und Einschränkungen bei der Bewegung im realen Raum. Die Veranschaulichung von Zusammenhängen zwischen Variablen in Vierfeldertafeln unterliegt ähnlichen Möglichkeiten und Einschränkungen wie die konkrete Zuordnung von Gegenständen anhand bestimmter Merkmale.

Die Bewältigung einer kognitiven Anforderungssituation, also das Lösen eines Problems, erfordert die mentale Modellierung potentieller Handlungsfolgen. Mentale Werkzeuge werden genutzt, um unter Berücksichtigung der für das Handlungsziel relevanten Aspekte der externen Umgebung Situationsmodelle zu konstruieren. *Zum Wissenstransfer zwischen Anforderungssituationen kann es kommen, wenn der Umgang mit mentalen Werkzeugen zur Konstruktion von Situationsmodellen gleichen Möglichkeiten und Einschränkungen unterliegt.* Unterschiede in Details der Anforderungssituationen können Lerntransfer verhindern. Greeno et al. (1993) haben dies ausgiebig am Beispiel mathematischer Textaufgaben diskutiert. So wird z. B. die Beschleunigungsformel aus der Physik selten spontan auf die Zinseszinsrechnung angewendet, weil Geschwindigkeit eine kontinuierliche und Geld eine diskrete Größe ist. Bei Stern (1998) wird der Ansatz von Greeno et al. (1993) herangezogen, um Diskrepanzen beim Lösen einfacher Textaufgaben zur Addition und zur Subtraktion zu erklären.

#### 4.5.6 Zur Förderung von Transferleistungen

Aus dem vorangegangenen Abschnitt wurde deutlich, dass Transfer nur zu erwarten ist, wenn zur Bewältigung der Anforderung A („source“) und der Anforderung B („target“) auf die gleichen Wissensressourcen zurückgegriffen werden kann. Das heißt, dass es von der Art der Wissensrepräsentation einer Person abhängt, ob es zum Transfer kommt oder nicht. Aber aus den vielfältig dokumentierten Befunden zum gescheiterten Transfer selbst bei isomorphen Aufgaben wissen wir, dass das Vorliegen von gemeinsam nutzbarem Wissen noch keine Garantie für Transferleistung ist. Vielmehr herrscht inzwischen in der Lehr-Lern-Forschung Übereinstimmung darüber, dass Transferleistungen nicht ohne gezielte Interventionen zu erwarten sind. Dies trifft auch für intelligente Schüler zu: Der menschliche Geist lernt anforderungsspezifisch und ist bei der Bewältigung neuer Anforderungen eher zurückhaltend, was die Übertragung von bereits etabliertem Wissen angeht. Diese Trägheit kann vorteilhaft sein, weil sie vor übereiltem Handeln schützt, aber sie erschwert natürlich das schulische Lernen. Wie soll man in institutionalisierten Lerngelegenheiten mit der Situiertheit menschlicher Kognition umgehen? Schule hat die Aufgabe, auf die noch unbekannteren Anforderungen des späteren Lebens vorzubereiten. Im Folgenden werden drei Ansätze skizziert, die zeigen, dass Transfer gelingen kann, wenn man die Tatsache berücksichtigt, dass bestehendes Wissen nicht automatisch zur Bewältigung neuer Anforderungen herangezogen wird, sondern nur dann, wenn es speziell dafür aufbereitet wurde.

### **Förderung von Lernttransfer durch den Umgang mit mentalen Werkzeugen**

Geht man wie Jim Greeno (Greeno et al., 1993; Greeno & Hall, 1997) davon aus, dass mentale Werkzeuge die Grundlagen des Wissenstransfers bilden, ergeben sich Konsequenzen für das schulische Lernen: Der Erwerb von Kompetenzen im Umgang mit mentalen Werkzeugen muss im Mittelpunkt stehen. Zu Recht wird man fragen, was an dieser Forderung neu ist. Die Vermittlung von Kulturtechniken war schon immer das zentrale Anliegen der Schule, und Kulturtechniken können als mentale Werkzeuge verstanden werden. Möglicherweise aber verfolgt die Schule ihr zentrales Anliegen nicht immer mit der nötigen Konsequenz. So wird Mathematik von den Schülern weitgehend als Selbstzweck erlebt. Von der Möglichkeit, mathematische Symbole in flexibler Weise zur Modellierung von Situationen zu nutzen, wird in allen Klassenstufen nur selten Gebrauch gemacht. Welche Prinzipien bei der Neukombination von sprachlichen Elementen zu beachten sind, wird nur selten im Deutschunterricht thematisiert. Der Umgang mit graphischen Darstellungsformen wird im Mathematikunterricht bisher nur unzureichend geübt.

Wem es beispielsweise gelingt, einen komplexen kausalen Sachverhalt in einem Inhaltsgebiet eloquent darzustellen, der kann bei der Beschreibung von vergleichbaren Zusammenhängen in anderen Gebieten auf bestimmte Redewendungen zurückgreifen und hat damit einen Startvorteil. Als Ergebnis einer häufigen und intensiven Auseinandersetzung mit schriftlichem Material in bestimmten Inhaltsbereichen kann sich Strategiewissen zum Lesen von Texten entwickeln, das bei der Einarbeitung in neue Gebiete Vorteile bringt. Dazu bedarf es nicht eines direkten Strategietrainings, sondern einer Vielzahl von Texten unter den verschiedensten Aufgabenstellungen (Palincsar & Brown, 1984).

Bei Greeno und Hall (1997) wie auch bei Novick und Hmleo (1994) wird das besondere Transferpotenzial graphisch-visueller Veranschaulichungen diskutiert. Diese Symbolsysteme dienen nicht nur der Kommunikation von Wissen, sondern bilden darüber hinaus die Grundlage für die Konstruktion von neuen Inhalten. So ist beispielsweise das physikalische Konzept der Dichte daran gebunden, dass man die Beziehung zwischen Masse und Volumen mit Hilfe mathematischer Werkzeuge modellieren kann. Dieselben mathematischen Symbole können genutzt werden, um Geschwindigkeiten oder Stückpreise zu modellieren. Diesen Größen ist gemeinsam, dass sie sich durch die Steigung des Graphen einer linearen Funktion in einem Koordinatensystem darstellen lassen. Hat man verstanden, dass die Steigung des Graphen einer linearen Funktion als die Rate der Veränderung der auf der y-Achse abgetragenen Variablen in Abhängigkeit von der auf der x-Achse abgetragenen Variablen interpretiert werden kann, dann ist man auch in der Lage, diese Form graphisch-visueller Veranschaulichung zur Strukturierung neuer Inhalte heranzuziehen. Ein zentrales Lernziel im Mathematikunterricht sollte daher darin bestehen, zum flexiblen Umgang mit diesen Repräsentationswerkzeugen zu befähigen. An deutschen Schulen werden jedoch lineare Funktionen zu spät, zu abstrakt und zu kurz eingeführt, so dass die Schüler deren Potenzial als Denkwerkzeuge nicht wirklich kennen lernen. Werden Schülern hingegen Aufgaben gestellt, bei denen Konzepte wie Dichte oder Geschwindigkeit mit Hilfe von Graphen dargestellt

werden müssen, werden sie fast zwangsläufig zum Nachdenken über bestimmte Aspekte angeregt, etwa über die inhaltliche Bedeutung des Achsenabschnitts eines Graphen. Für „Geschwindigkeit“ lassen sich Situationen denken, in denen der Graph nicht im Nullpunkt beginnt, für das Konzept „Dichte“ hingegen nicht: Masse und Volumen bedingen einander. Auf diese Weise wird Wissen über die Materie konstruiert, das im Physikunterricht von Nutzen sein kann (Stern, Aprea & Ebner, 2003).

### **Förderung von Lerntransfer durch bewusste Vergleiche und Analogiebildung**

Aus den bisherigen Darstellungen ging hervor, dass die Voraussetzung für Lerntransfer nicht die objektive Ähnlichkeit von Lern- und Anwendungssituation ist, sondern die subjektiv wahrgenommene Übereinstimmung im Wissen. Wenn das verfügbare Wissen einer Person nicht so organisiert ist, dass die für die Bewältigung einer Aufgabe entscheidenden Gemeinsamkeiten zwischen zwei Anforderungssituationen erkannt werden, kann kein Transfer stattfinden. Zum negativen Transfer kann es kommen, wenn Gemeinsamkeiten zwischen Anforderung A („source“) und Anforderung B („target“) gesehen werden, die nicht zur Lösung von B beitragen, d.h. wenn unangemessene Analogien hergestellt werden. Lernende, die sich von Oberflächenähnlichkeiten bei der Analogiebildung leiten lassen, können eine völlig falsche Richtung einschlagen. Dies konnte für mathematische Textaufgaben (Bassok & Holyoak, 1989) ebenso gezeigt werden wie für wissenschaftliches Denken, z. B. aus dem Bereich der Physik (dazu: White, 1993). Analogiebildung führt keineswegs automatisch zu Transferleistung. Auch wenn in einigen Fällen gezeigt werden konnte, dass es zum positiven Transfer kommt, wenn die aus einem gut verstandenen Inhaltsgebiet abgeleiteten Prinzipien auf ein neues Gebiet übertragen werden (dazu: Holyoak & Thagard, 1998), so ist dieses Vorgehen doch auf Fälle beschränkt, bei denen ein Lernender bereits ein Inhaltsgebiet so gut verstanden hat, dass unterschiedliche Aufgaben gelöst werden können. Die Kognitionspsychologin Dedre Gentner betont jedoch, dass solche weitreichenden Voraussetzungen gerade bei vielen Schülern nicht gegeben seien und dass deshalb effizienter analoger Transfer eher die Ausnahme als die Regel sei. Gerade wenn ein neues Prinzip gelernt werden soll, kann nicht erwartet werden, dass die Schüler bereits über gut ausgearbeitete Wissensrepräsentationen verfügen, welche sie auf neue Anforderungen übertragen können. In der Arbeitsgruppe um Gentner wurde an verschiedenen Inhaltsbereichen und für Lernende unterschiedlicher Arbeitsgruppen gezeigt, dass der systematische Vergleich zwischen zwei nicht vollständig verstandenen Situationen zum Erwerb von transferierbarem Wissen führen kann. So konnte das physikalische Prinzip der Wärmeleitung verstanden werden, wenn zwei zunächst gegensätzlich aussehende Situationen miteinander verglichen wurden: Das Schmelzen eines auf einem Metallstab aufgespießten Eiswürfels, wobei der Metallstab in einem Glas mit heißem Wasser steckt, sowie das Stocken eines Pfannkuchens in einer auf einem heißen Ofen stehenden Pfanne (Kurtz, Miao & Gentner, 2001). In einer Reihe von systematisch angelegten Untersuchungen haben Gentner, Loewenstein und Thompson (2003) am Beispiel des Inhaltsgebietes „Verhandlungsstrategien“ das Transferpotenzial

des analogen Enkodierens nachgewiesen. Mit der Methode der analogen Enkodierung wird offensichtlich ein Wissensnetzwerk aufgebaut, in dem einerseits abstrakte Regeln und Prinzipien und andererseits konkrete Fallbeispiele mit ihren Kontextbedingungen integriert sind. Auf dieser Grundlage können Lernende auf verschiedene Aufgaben flexibel und adäquat reagieren, also Transferleistungen erbringen.

### **Förderung von Transfer durch metakognitive Kontrolle**

Mit der kognitiven Wende in den 60er-Jahren kam es zu vielen theoretischen Umorientierungen in der Psychologie, die nicht ohne Konsequenzen für die theoretischen Konzeptionen des Transfers blieben. Im Zuge der Analyse von Informationsverarbeitungsprozessen kristallisierte sich ein neuer Typus von Transfertheorien heraus, bei dem die Rolle der metakognitiven Kontrolle und Überwachung von Informationsverarbeitungsprozessen bzw. Fertigkeiten betont wird. Unter Metakognition versteht man eine Reihe von Phänomenen, Aktivitäten und Erfahrungen, die mit dem Wissen und der Kontrolle über eigene kognitive Funktionen (z. B. Lernen, Gedächtnis, Verstehen, Denken) verbunden sind. Metakognitionen können daher Kommandofunktionen der Steuerung und Regulation bewussten Lernens übernehmen. Wichtige metakognitive Prozesse bestehen darin, die Anforderungen eines Problems zu erfassen, einen Lösungsplan zu konstruieren, eine angemessene Lösungsstrategie auszuwählen, die sukzessive Annäherung an das Ziel zu überwachen und den Lösungsplan – falls erforderlich – zu modifizieren. Da diese Prozesse von relativ bereichsübergreifender Natur sind, ist mit ihnen seit langem die Hoffnung auf Transfer verknüpft (vgl. Brown et al., 1983; Hasselhorn & Körkel, 1983). Anfängliche und teils vergebliche Versuche, Personen durch direktes Vermitteln metakognitiver Prozesse zum positiven Lerntransfer zu befähigen, mündeten in den 80er-Jahren in eine Grundsatzdiskussion darüber, ob Metakognitionen isoliert oder in Kombination mit bereichsspezifischen Fertigkeiten trainiert werden sollten. Aus dem metakognitiven Ansatz ergibt sich zunächst einmal die praktische Implikation, metakognitive Fertigkeiten der Überwachung und Regulation eigener Informationsverarbeitung direkt zu vermitteln (vgl. Mayer & Wittrock, 1996). Jedoch hat sich in den letzten Jahren immer häufiger gezeigt, dass die Wirkungsintensität von Interventionen, in denen ausschließlich Metakognitionen vermittelt werden, relativ bescheiden ausfällt, weshalb dieser Ansatz mittlerweile als überholt eingestuft werden kann. Metakognitive Instruktionen dienen jedoch als Transfervehikel für bereichsspezifische Fördermaßnahmen: Bereichsspezifische Kenntnisse und Fertigkeiten aus dem Zielbereich der Interventionsmaßnahme werden ergänzt durch breit einsetzbares Wissen über den Gebrauch von Hilfsmitteln und Arbeitstechniken. Insbesondere wenn diese bei der Lösung von Aufgaben angeboten werden, die ansonsten nicht hätten gelöst werden können, und wenn sie zudem explizit gemacht werden, steigt die Wahrscheinlichkeit eines Transfers auf neue Aufgaben (Hasselhorn, 1998; Hasselhorn & Hager, 1998; Veenmann, Wilhelm & Beishuizen, 2004). Mayer und Wittrock (1996) haben die allgemeinen und spezifischen Elemente der metakognitiven Transfertheorie prägnant zusammengefasst:

Consistent with the general transfer view, metacognition depends on extremely general intellectual skills – skills that presumably develop through mental exercise in solving or observing the solution of a wide variety of problems. However, in contrast to the general transfer of skills view, metacognition is viewed as a collection of high-level skills rather than as a single monolithic ability. Consistent with the specific transfer of general skills view, problem solvers need to possess knowledge of general principles or relationships, and consistent with the specific transfer of specific behaviors view, problem solvers also need domain-specific skills. However, in contrast to these views, the description of general and specific prerequisites for transfer involves more precise descriptions of information processing processes and strategies. In the metacognitive view of transfer, problem solvers are managers of their general and specific knowledge; they need to possess relevant specific and general knowledge, but they need to know also how to use that knowledge in the context of problem solving. (Mayer & Wittrock, 1996, S. 51).

Obwohl sicherlich mit den verschiedenen theoretischen Ansätzen zur Förderung von Transfer durchaus Erfolgsoptimismus verbunden ist, scheinen doch alle theoretischen Positionen an eine gemeinsame Grenze zu stoßen: Positiver Transfer hängt nicht nur von gemeinsamen Elementen in Basis- und Zielaufgabe, von der Übertragbarkeit genereller Prinzipien, von der Möglichkeit zu Analogiebildung oder von metakognitiver Kontrolle ab – entscheidend ist darüber hinaus die individuelle Motivationslage des Lernenden. Hier ist zu beachten, dass Transfer nur dann zu erwarten ist, wenn die Motivation zur jeweiligen Aufgabebearbeitung sowohl in der Lernphase (Basisaufgabe) als auch in der Anwendungsphase (Zielaufgabe) hoch ist und dem Lernstoff sowie der Lernsituation eine hohe Wertschätzung entgegengebracht wird (Steiner, 1996).

## 4.6 Konativer Transfer: Vom Know-What zum Know-How?

### Einleitung

„Transfer“ ist das Phänomen eines impliziten, positiven<sup>1</sup> Einflusses von Fertigkeit A auf Fertigkeit B: Verbessert sich A, so verbessert sich auch B, ohne direkte Mühe, „über die Bande“ quasi. Transfer ist ein *windfall profit* – pure lernpsychologische Umwegrentabilität. Natürlich ließe sich B auch direkt trainieren. Wenn Transfer also der Rede wert sein soll, dann muss er weitgehend automatisch vonstatten gehen und einen nennenswerten Doppelgewinn bringen. A wird geübt und verbessert, B verbessert sich als Mehrwert gratis mit. Selbst Karl Marx hätte seine Freude gehabt.

Kein Wunder, dass Transfertheorien in der Lern- und Bildungspsychologie stets hoch im Kurs standen. Besonders oft wurden und werden positive Transfereffekte der Musik zugeschrieben; sei es *produktiv* (z. B. Instrumentalunterricht) oder rein *rezeptiv* (regelmäßiges Musikhören). Dies rührt wohl unter anderem daher, dass Bildungsplanerinnen vor einem klassischen Dilemma stehen: Die schönen Künste gehören seit jeher zum Kanon, ja gelten manchen gar als Apex des Menschseins (zu ihren vermuteten evolutionären Ursprüngen siehe z. B. Vitouch & Ladinig, 2009; Wallin, Merker & Brown, 2000) – wobei sie spätestens seit dem 20. Jahrhundert nicht mehr unbedingt schön sein müssen (Jauß, 1968). Sie sind aber in der strikt utilitaristischen Betrachtung einer ökonomisch geprägten Welt, vom professionellen Kunstbetrieb abgesehen, nicht unmittelbar zu etwas nütze. Künstlerische Betätigung ist also schöner, aber nutzloser Zeitvertreib: Für so etwas ist in modernisierten, schlank und zukunftsfähig gemachten, stromlinienförmig beschleunigten Curricula kein Platz. Ein Weg, diesem scheinbar aussichtslosen Abwehrkampf gegen die allesdurchdringende Nützlichmachung ein Schnippchen zu schlagen, sind Transfertheorien. Was, wenn Musik einen Mehrwert qua Transfer hat? Wenn sich durch musikalische Betätigung, produktiv oder rezeptiv, so nützliche Dinge wie mathematische, räumliche, logische oder sprachliche Fertigkeiten verbessern? Wenn sich gar die allgemeine Intelligenz hebt, oder wir bessere, ruhigere, leistungsfähigere Menschen werden? Das wäre wunderbar. Dann wäre die Musik gerettet. Sie wäre nicht nur schön und gut, sondern auch nützlich.

Nun, das ist die skeptische Betrachtungsweise (die in der Wissenschaft meist etwas für sich hat). Sie versucht, das Sehnen nach dem musikalischen Transfer motivisch zu verstehen. Da es nun aber bereits eine lange, empirische Tradition der Prüfung von Existenz und Wirkungsweise von Transfer gibt, gehen wir zunächst einmal produktiv davon aus, dass er wirklich existiert. Dieser Beitrag

---

<sup>1</sup> Der Spezialfall *negativen Transfers* tritt auf, wenn vorhandene Fertigkeiten das Erlernen anderer, verwandter *erschweren* – z. B. dann, wenn Piloten auf einen neuen Linienjet umgeschult werden und dabei durch bereits beherrschte Handlungs- und Bewegungsabläufe beeinträchtigt sind. Positiver und negativer Transfer können (aspektspezifisch) auch zugleich auftreten.

wird sich der vorliegenden Evidenz widmen, wird das im Ansatz neue Konzept *kognitiven Transfers* erläutern (dazu gleich mehr) und schließlich über einen ersten empirischen Beitrag berichten, der dieses Konzept auf den Prüfstand stellt.

Traditionelle Transfertheorien gehen – wir werden nun einen Schritt kognitionswissenschaftlicher – von der Annahme aus, dass Transfereffekte auf *kognitiver Ebene* wirken. Unabhängig vom konkreten, explizit formulierten oder offen gelassenen Wirkmodell, etwa über Verarbeitungsparallelen zuständiger Cortexareale oder neuronale Koordinationseffekte, bedeutet das, dass die beiden ins Auge genommenen Bereiche Gemeinsamkeiten in der kognitiven Verarbeitung aufweisen, die solche (kognitiven) Transfereffekte ermöglichen. Simpel, ja geradezu trivial ist das im Falle des so genannten *Nahtransfers*. Wenn ein Geiger lernt, die D-Saite relativ zur G-Saite richtig einzustimmen, dann wird er danach keine großen Probleme mit der Stimmung der A-Saite relativ zur D-Saite haben. Wenn eine Pianistin mit dem 2. und 3. Finger einen c<sup>1</sup>-d<sup>1</sup>-Triller übt, um ihn möglichst rasch und gleichmäßig zu spielen, wird ein im Anschluss geübter e<sup>1</sup>-fis<sup>1</sup>-Triller zwar nicht genau das gleiche sein, aber die Übende wird trotzdem von positivem Transfer profitieren. Nahtransfer ist nicht gerade spektakulär – wir nehmen ihn als völlig selbstverständlich hin. Das ist insofern hochgradig ungerecht, als er eine essentielle Basisfertigkeit unseres kognitiven Systems darstellt: Wir sind in der Lage, bereits Gelerntes (motorisch, semantisch, episodisch usw.) auf neue, ähnliche Situationen anzuwenden. Ohne diese Fähigkeit zur Generalisierung müssten wir uns die Bewältigung jeder noch so kleinen Veränderung von Grund auf neu erarbeiten. Gäbe es keinen Nahtransfer, wir wären übel dran.

Trotzdem ist Nahtransfer so omnipräsent und gewöhnlich, dass er uns nicht besonders fasziniert. Interessanter, weil weniger offensichtlich und alltäglich, ist *Ferntransfer*. Einen Finnisch-Kurs belegen und danach spanische Tageszeitungen lesen können? Jonglieren üben und daraufhin Kreuzworträtsel schneller lösen? Zweimal täglich Musik hören und von da an keine Probleme mehr haben mit der Mathematik-Hausaufgabe? Das wären Paradefälle kognitiven Ferntransfers. Während uns die hier gewählten Beispiele geradezu magisch vorkommen, weil die Bereiche allzu fern voneinander gewählt sind und zudem der Zeitrahmen unrealistisch eng gesteckt ist, sind andere Fälle von Ferntransfer durchaus realistisch. Typisch ist etwa die Annahme, dass das Erlernen einer Fremdsprache das Lernen weiterer, mehr oder weniger eng verwandter Sprachen erleichtert, oder dass Latein eine besonders nützliche Basis sei, um lebende Fremdsprachen (insbesondere romanische, aber auch slawische und germanische) rascher und besser zu erlernen (für einen empirischen Vergleich siehe Haag & Stern, 2000). Außergewöhnlich spannend ist Ferntransfer aber immer dann, wenn er wirklich zwischen *verschiedenen Domänen* (oder „mental faculties“) auftreten soll, wenn also beispielsweise vermutet wird, dass musikalische Aktivitäten Transfereffekte auf Leistungen im Bereich des räumlichen Vorstellungsvermögens aufweisen (z. B. Hassler, Birbaumer & Feil, 1985, die allerdings ein eher anlageorientiertes als lernorientiertes Wirkmodell zugrundelegen, oder für musikrezeptive und kurzfristige Transfereffekte Rauscher, Shaw & Ky, 1993, und auf aktuellem Stand Schellenberg, Nakata, Hunter & Tamoto, 2007).

Das Problem bei echtem kognitivem Ferntransfer ist, dass er vermutlich selten ist, und dass die Befundlage auch nach 100 Jahren seiner Erforschung kein

eindeutiges Resümee zu erlauben scheint. Barnett und Ceci (2002) stellen zu Beginn ihres konzeptuellen Überblicksartikels Zitate vom Anfang und Ende des 20. Jahrhunderts gegenüber, die das vor Augen führen (alle vier zit. nach Barnett & Ceci, 2002, S. 612):

- Every experience has in it the possibilities of generalization. (Judd, 1908, S. 38).
- There is no inner necessity for improvement of one function to improve others closely similar to it, due to a subtle transfer of practice effect. (Thorndike & Woodworth, 1901, S. 386)<sup>2</sup>.
- Numerous studies have shown that critical thinking ... can be learned in ways that promote transfer to novel contexts. (Halpern, 1998, S. 449).
- Reviewers are in almost total agreement that little transfer occurs. (Detterman, 1993, S. 8).

Auch hinsichtlich musikalischer Transfereffekte sieht die Lage nicht wesentlich rosiger aus. Zwar gibt es einige wenige Studien, die aufgrund experimenteller längsschnittlicher Designs Kausalschlüsse auf die Existenz von Ferntransfer zulassen: Hervorzuheben ist hier die besonders sorgfältig konzipierte Untersuchung von Schellenberg (2004), die als eine der wenigen eine überdurchschnittliche allgemeine Intelligenzsteigerung (+ 2 IQ-Punkte Bonus) im Konnex mit achtmonatigem Gesangs- oder Klavierunterricht ausweist, während aktive Kontrollgruppen schwächere oder andere Effekte (im Falle einer Bühnenspielergruppe eine Verbesserung der elterlich eingeschätzten Sozialkompetenz) zeigen. Auch dieser Befund bedarf allerdings noch der unabhängigen Replikation. Generell liegt auch ein Methodenproblem vor: Entsprechende Langzeitstudien – auf Basis experimenteller Designs mit randomisierter Gruppenzuweisung, die für das Ziehen von Kausalschlüssen unerlässlich ist – sind nur mit außergewöhnlichem Aufwand zu realisieren und zugleich meist mit *drop-out*-Problemen verbundenen, so dass potentielle Effekte schlicht schwer zu zeigen und methodisch „wasserdicht“ zu belegen sind. Einfacher ist der Zugang über bestehende Gruppen (unter Verzicht auf strikte Kausalinterpretation), der jedoch zumeist keine replizierbaren Ferntransfereffekte ausweist. So fanden etwa Helmbold, Rammsayer und Altenmüller (2005) kaum stabile Unterschiede zwischen den Intelligenzprofilen von MusikerInnen versus Nicht-MusikerInnen (sozioökonomisch parallelisiert), was auf das Fehlen substantieller Transfereffekte von langjähriger Musikpraxis auf verschiedene Intelligenzdimensionen hindeutet. (Für neueste Arbeiten zu potentiellen Vorteilen von Musikerinnen in einzelnen Intelligenzdimensionen, allerdings an kleineren Stichproben, siehe Stoesz, Jakobson, Kilgour, Lewycky, 2007, und Jakobson, Lewycky, Kilgour & Stoesz, 2008.)

Echter Ferntransfer ist also typischerweise heiß ersehnt, aber rar. Charakteristisch sind etwa die Ergebnisse von Krampe und Ericsson (1996) zu exper-

---

<sup>2</sup> Thorndike & Woodworth (1901) zeigen sich also auch skeptisch gegenüber Nahtransfer-Automatismen.

tise- und bereichsabhängiger Protektivität gegen allgemeine Effekte kognitiven Alterns (*cognitive aging*). In einer Studie mit alten und jungen Pianisten verschiedener Professionalität fanden sie *wenig* altersbedingten Leistungsabbau bei betagten Profi-Pianisten in fertigkeitstagen Aufgaben (z. B. Geschwindigkeit beim Finger-Tapping), aber *alterstypischen* Abbau in der – fernerer – allgemeinen Verarbeitungsgeschwindigkeit (Wahl-Reaktionsaufgaben): „Our findings show a large age-related decline in general processing speed for experts as well as amateurs. [...] Regardless of their age, experts performed better than amateurs on all the music-related tasks” (Krampe & Ericsson, 1996, S. 340 u. 348). Protektiver Nahtransfer geht nicht ohne weiteres mit protektivem Ferntransfer einher.

#### 4.6.1 Konativer Transfer

Was, wenn Nahtransfer trivial, Ferntransfer aber fraglich ist? Wahrscheinlich müssen wir uns eingestehen, dass kognitiver Ferntransfer in der Art einer – um mit Einstein zu sprechen – „spukhaften Fernwirkung“ meist zu viel verlangt ist. Stattdessen sollten wir den Blick auf ein anderes Phänomen richten, dessen hypothetische Wirkungswege plausibler (weniger spukhaft) sind, und dessen empirische Überprüfung bislang noch weitgehend aussteht. Die Rede ist von *konativem Transfer*, manchmal auch *sekundärer Transfer* genannt.

Im Unterschied zum kognitiven Transfer versteht man unter konativem Transfer (von lat. *conari* = versuchen, unternehmen, sich bemühen) Effekte auf der Basis von Motivations-, Willens-, Antriebs-, Organisations- und Know-How-Prozessen. Im Vordergrund stehen also nicht kognitiv-intellektuelle, sondern im weiteren Sinne zur Person und Persönlichkeit gehörige Kompetenzfaktoren, die allerdings hinsichtlich ihrer durch längerfristige Betätigung und Übung *erworbenen* Anteile betrachtet werden. Man spricht daher, analog zu den *cognitive skills*, auch von *conative skills*. Wenn solche Eigenschaften – etwa die allgemeine Herangehensweise an eine neu zu erlernende Aufgabe oder der Umgang mit temporären Rückschlägen – in einer Domäne perfektioniert werden, liegt der Verdacht nahe, dass Teile davon qua Ferntransfer auch in andere Bereiche übernommen werden können und dort ihre Nützlichkeit entfalten, was zu schnelleren und/oder nachhaltigeren Lernerfolgen führen sollte. In einer bestimmten Domäne erworbene konative Stile oder Herangehensweisen könnten sich also als verallgemeinerbares „Gewußt-Wie“ in einer anderen Domäne positiv zu Buche schlagen: Voilà, konativer Ferntransfer.

Klar ist, dass solche konativen Transfereffekte nur auf aktiver – nicht auf passiver – musikalischer Betätigung beruhen können. Zugleich liegt auf der Hand, dass entsprechende Eigenschaften, wie etwa bestimmte Übungs- oder Lernstrategien oder erhöhte Frustrationstoleranz, *nicht nur* im Bereich der Musik zu finden sein werden, sondern beispielsweise auch im Sport – aber vielleicht *in besonderem Maße* und *in besser generalisierbarer Form* in der Musik. Die Idee des konativen Transfers lässt sich in einer Computermetapher zusammenfassen (wie sie in der Kognitionspsychologie seit langem beliebt sind): Manche Konzepte kognitiven Transfers scheinen darauf abzustellen, dass sich aus einem Update des Textverarbeitungsprogramms wie von Geisterhand auch ein Gewinn für das Tabellenkalkulationsprogramm ergeben würde. Das Konzept konativen

Transfers hingegen baut darauf, dass eine Verbesserung von Eigenschaften des Betriebssystems ganz unterschiedlichen Programmen zugute kommen kann, die auf diesem System laufen.

Konativer Transfer knüpft kontextuell an die Expertise-Theorie von Ericsson, Krampe und Tesch-Römer (1993) an, die hinsichtlich der Entwicklung von Expertinnen-Höchstleistungen von zwei zentralen Faktoren ausgeht: (a) Der *Dauer* der Übung, die typischerweise hochsystematisch auf täglicher Basis und über Jahre hinweg stattfindet („10-Jahres-Regel nötiger Vorbereitung“; Simon & Chase, 1973, Ericsson & Lehmann, 1996), und (b) der *Art* dieser Übung (*deliberate practice*), die Ericsson et al. (1993) als besonders planvoll und zielgerichtet beschreiben. *Deliberate practice* ist problem- bzw. problemlösungsorientiert, wohlstrukturiert und nicht notwendigerweise spielerisch und angenehm (oft „flowless“); sie erlaubt zugleich die effizientesten Übungserfolge. *Deliberate practice* betreibt nicht derjenige Squash-Spieler, der mit Freunden eine Partie nach der anderen spielt, sondern diejenige Spielerin, die ihren Longline systematisch hunderte Male hintereinander übt, bis der optimierte Bewegungsablauf „sitzt“ (und der Ball auch wirklich in die hintere Ecke tropft). Die Annahme geht dahin, dass Personen, die im Sinne von Ericsson et al. (1993) musikalische ExpertInnen sind – weil sie über viele Jahre hinweg ein Übungsregimen von  $x$  Stunden täglich aufrecht erhalten und sich intensiv und konsequent mit systematischen Übungsmethoden befasst haben – auch in anderen Bereichen als der Musik gut darin (geworden) sein könnten, neue Fertigkeiten zu erwerben bzw. diese systematisch zu „shapen“ und zu verbessern.

Tatsächlich gibt es zahlreiche Kandidatenfaktoren, die für derartige konative Transfereffekte in Frage kommen. Eine Reihe einschlägiger Konzepte (Tabelle 4) beinhaltet etwa das „Leistungsmotivationsinventar“ von Schuler, Prochaska und Frintrup (2001), das den Anspruch stellt, die wichtigsten Dimensionen aus verschiedenen Leistungsmotivationstheorien zu integrieren und dabei insbesondere berufserfolgsrelevante Aspekte zu erfassen. Transfereffekte sind grundsätzlich auf all diesen Ebenen denkbar. Dazu kommen weitere Dimensionen wie Lern-/Übungsstrategien, Aspekte des (akademischen) Selbstkonzepts, Selbstüberwachung (*self-monitoring*) und Zeitmanagement, aber auch komplexere potentielle Wirkungswege wie die Überwindung des so genannten *big-fish-little-pond*-Effekts (BFLPE, Marsh & Parker, 1984) oder der Umgang mit Auftritts- bzw. Öffentlichkeits- und Präsentationsangst. In vielerlei Hinsicht werden Prozesse der *Selbstregulation* und *Selbstwirksamkeit* eine Rolle spielen: Selbstregulation (z. B. Schmitz & Schmidt, 2007) umfasst Selbstbeobachtung, Selbstbeurteilung und Selbstreaktionen als Kernkomponenten (Eccles & Wigfield, 2002) und wirkt mit *deliberate practice* zusammen (Zimmerman, 2006); Selbstwirksamkeit (*self-efficacy*; Bandura, 1977) kann auch für musikalische Erfolge mit entscheidend sein (McCormick & McPherson, 2003).

Tabelle. 4: *Transferrelevante Faktoren aus dem Leistungsmotivations-Bereich (nach Schuler et al., 2001)*

Beharrlichkeit	Leistungsstolz
Dominanz	Lernbereitschaft
Engagement	Schwierigkeitspräferenz
Erfolgszuversicht	Selbstständigkeit
Flexibilität	Selbstkontrolle
Flow	Statusorientierung
Furchtlosigkeit	Wettbewerbsorientierung
Internalität	Zielsetzung
Kompensatorische Anstrengung	

Konativer Transfer im hypothetisierten Sinne wird genau dann möglich sein, wenn zwei Bedingungen erfüllt sind: Wenn (1) Musikerinnen wirklich *besser* bzw. erfahrener in einer oder mehrerer dieser (vermutlich auch komplex interagierenden) Dimensionen sind, und (2) wenn dies effektiv auch auf andere Domänen übertragbar, also in einem gewissen Maße *generalisierbar* ist. Sofern (1) und (2) erfüllt sind, müssten Musikerinnen – wie auch Personen, die in anderen Bereichen längerfristig und mit hohen Leistungsansprüchen aktiv sind – besser darin sein, neue Fertigkeiten zu erwerben, die persistentes, strukturiertes und konzentriertes Training erfordern.

#### 4.6.2 Soziale Repräsentationen konativen Transfers

Genau davon scheinen zahlreiche prestigeträchtige US-Universitäten auch auszugehen. Sie beziehen bei der Entscheidung über die Aufnahme von Studienplatz-Bewerberinnen in ihre Colleges oft nicht nur schulische Leistungen, Essays, Testverfahren (SAT, ACT) und Empfehlungsschreiben, sondern auch außerschulische Aktivitäten mit ein. Dabei spielt es in der Regel keine besondere Rolle, in *welchem* Bereich – Gesang, Schülerzeitung, Landhockey – eine Bewerberin besonders hervorgetreten ist. Die Tatsache auffallender Leistungen in einem (extracurricularen) Bereich gilt als ausgezeichnete(r) Indikator für die Wiederholung solcher Leistungen in einem anderen Bereich. Natürlich muss hier nicht notwendigerweise konativer Transfer das zugrundeliegende theoretische Wirkmodell sein – andere Erklärungen, additiv oder alternativ, könnten etwa in einer gehobenen *g*-Faktor-Intelligenz oder einer überdurchschnittlichen intrinsischen Leistungsmotivation, also im Bereich stärker dispositioneller Faktoren, liegen. Konativer Ferntransfer ist aber, angesichts der Heterogenität der in Frage kommenden Bereiche, ein interessanter Kandidat. Tabelle 5 zeigt Beispiele ausgewählter Universitäten, verbunden mit der Frage, ob deren online verfügbare Bewerbungsinformationen eine explizit zugrundeliegende Transfertheorie erkennen lassen.

Verbindlich erfasst sind musikalische Aktivitäten in den Unterlagen zur *Common Application for Undergraduate College Admission*, die in den USA seit 1991 besteht und an der aktuell 315 verschiedenen Universitäten teilnehmen. Erfragt werden künstlerische Interessen und Tätigkeiten in den Bereichen (1) Musik (aufgegliedert in Instrument, Stimme, Komposition, Weltmusik-Tradition, Songwriting und Anderes) sowie, ohne weitere Aufgliederung, (2) Theater und Tanz und (3) Visuelle Künste und Film. Substantielle Investitionen von Zeit und Energie in eine oder mehrere dieser Künste sollen angegeben werden und können auch durch Beilage von CDs oder DVDs belegt werden.

Tabelle. 5: *Außerschulische Zusatzkriterien für die Aufnahme an US-Universitäten*

Universität	Zusatzkriterien	explizite Transfertheorie
Harvard	extracurriculare und soziale Aktivitäten	ja
Yale	musikalische/künstlerische Aktivitäten	ja
Princeton	musikalische/künstlerische Aktivitäten	nein
Cornell	Singen, Musik, Schauspiel, Wissenschaft, Politik	nein
Dartmouth	musikalische/künstlerische Aktivitäten	nein

#### 4.6.3 Ein methodischer Vorbehalt

Im letzten Abschnitt wurde es schon angedeutet: Genau genommen kann bei keinem der bisher angesprochenen Phänomene mit wissenschaftlicher Sicherheit davon ausgegangen werden, dass es sich tatsächlich um Effekte konativen Transfers handelt. Das liegt daran, dass aus methodischen Gründen die Trennung von Lern- und Übungseffekten einerseits (Transfer) und Anlagefaktoren andererseits (Personenvariablen) praktisch kaum möglich ist. Musikerinnen oder Sportlerinnen können sich nun einmal in vielerlei Hinsicht von anderen (auch parallelisierten) Gruppen unterscheiden – es kann bestimmte, in der Person, ihren Anlagen und ihren bisherigen Erfahrungen und Lernumwelten liegende Gründe dafür geben, warum jemand sich für eine musikalische, sportliche oder andere Laufbahn entschieden hat. Es ist auch naheliegend, dass die konstante Aufrechterhaltung eines täglichen Übungs- oder Trainingsregimens über einen jahrelangen Zeitraum hinweg bestimmte Eigenschaften erfordert, so dass diesbezüglich Selbsteliminationseffekte greifen können (siehe Vitouch, 1998, 2005). Eine methodisch saubere Trennung von Personen- vs. Lerneffekten wäre letztlich nur dann möglich, wenn man die entsprechenden Kohorten – etwa Musikerinnen, Sportlerinnen u.a. – in früher Kindheit durch Zufallszuordnung (Randomisierung) experimentell bildet, um dann nach Jahre während der regelmäßiger Übung bzw. Nicht-Übung in der betreffenden Domäne ein Experiment zu Effekten konativen Transfers anzuschließen. Dass dies aus Gründen des Aufwands, wie auch aus ethischen Einschränkungen heraus, nicht

oder nur mit enormem Aufwand an Ressourcen möglich ist und sich zudem über etwa ein Jahrzehnt hinziehen würde, liegt auf der Hand.

Es ist also mit den verfügbaren methodischen Mitteln nicht unterscheidbar, ob jemand hinsichtlich seiner Kompetenzerwerbs-Ressourcen primär *so ist*, oder ob er durch fortgesetzte Befassung mit einer Domäne *so geworden ist*. Von Transfer können wir offensichtlich nur im zweiten Falle sprechen. Wenn musikalische Leistungen ein guter Prädiktor für andere (akademische) Leistungen sind, dann ist dies mit generalfaktoriell (*g*) orientierten Intelligenz- und Begabungstheorien (z. B. domänenunspezifische, poly- oder omnivalente Hochbegabung; Robinson & Clinkenbeard, 1998) grundsätzlich ebenso vereinbar wie mit Transfertheorien, konativer oder anderer Natur. Es wird von Evidenz aus anderen Forschungszugängen zur Entwicklungs-, Leistungs- und Begabungsthematik abhängen, welcher Interpretation man im Kontext der klassischen Anlage-Umwelt-Debatte eher zuneigt. Mit diesem methodischen caveat der interpretatorischen Mehrdeutigkeit müssen wir also bis auf weiteres leben.

#### 4.6.4 Eine empirische Pilotstudie

Die Arbeit von Bischof (2008) umfasst ein erstes Trainingsexperiment *en miniature* zur Untersuchung der Frage, ob Musikerinnen besser als Nicht-Musikerinnen in der Lage sind, eine nicht in unmittelbarem Zusammenhang mit ihrer Expertise-Domäne stehende neue Fertigkeit selbstorganisiert zu erlernen (konativer Ferntransfer). Als Transferziel wurde eine Fertigkeit ausgewählt, deren Untersuchung in der klassischen Expertiseforschung eine lange Tradition aufweist: Das Lesen von Spiegelschrift. Kolars (1975, 1976) zeigte, dass das Erlernen des Lesens von invertiertem Text einem charakteristischen Potenzgesetz der Übung folgt, wobei die mittlere Lesedauer nach 160 Übungsseiten nur mehr das 1,3fache der Lesedauer für Normaltext betrug und das individuelle Ausgangsniveau keine wesentliche Rolle mehr spielte.

Beatrix Bischofs Untersuchung führte drei Gruppen: Eine Gruppe von Musikschülerinnen, eine von Sportschülerinnen gleichen Alters (als aktive Kontrollgruppe) und eine allgemeine Kontrollgruppe. Zentrale Forschungsfrage war, ob sich nach einer selbstgestalteten Übungsphase Leistungsunterschiede zwischen den Gruppen hinsichtlich der Lesegeschwindigkeit im Posttest ergeben, ob die MusikerInnen also rascher und effizienter gelernt haben.

Vorüberlegungen legten nahe, die Übungsphase auf kontrollierte Labor-Sessions zu beschränken. Das Zulassen variabler Übungsintensität hinsichtlich der Zahl der Übungsstunden (freie Übung zuhause) wurde deswegen verworfen, weil der Tagesablauf von Musikstudentinnen angesichts der regelmäßigen Instrumentalübung wesentlich voller ist als jener der allgemeinen Kontrollgruppe. Auch von auf mehrere Tage verteilten multiplen Trainings- und Testsitzungen wurde abgesehen, da ein Schwindeln durch nicht instruktionsgemäßes zwischenzeitliches Üben zuhause kaum zu kontrollieren ist. Schließlich wurde auf die Implementierung einer leistungsabhängigen Prämierung (*pay-off*) verzichtet, da die Motivationslage rein intrinsisch sein sollte – schließlich handelt es sich dabei um einen möglichen konativen Transferfaktor. Das Design wurde also in der Art eines „Fischernetz-Zugangs“ konzipiert, um verschiedene (wenn auch bei weitem nicht alle) potenzielle Wirkfaktoren kognitiven Transfers abdecken

zu können. Zusätzlich wurde eine *Kontextaktivierungs*-Bedingung eingeplant, in der eine Parallele zur gewohnten Trainingsdomäne hergestellt wurde („Stell dir vor, du würdest dich auf das Mitspielen bei einem Musikkonzert/auf einen sportlichen Wettbewerb/auf eine Prüfung vorbereiten“), um Übungsressourcen gründlicher zu aktivieren.

Wenn man zunächst davon ausgeht, dass sich die Hypothese über Gruppenunterschiede bewährt, dann sind dreierlei Effekttypen möglich: Musikerinnen können in einem gegebenen Zeitintervall  $\Delta t$  (a) mehr üben (quantitativ), (b) anders üben (qualitativ) oder (c) effizienter üben (gleiche Dauer, Art und Intensität, aber mit größerem Effekt), nebst möglicher Interaktionen  $\{a \times b \times c\}$ . Offensichtlich ist, dass trotz des Fischernetzzugangs nur einige mögliche Routen konativen Transfers erfasst werden können (wobei eine Zahl zugrundeliegender Wirkmodell-Kandidaten in Frage kommt), wohingegen manche Effekte, wie etwa der BFLPE, hier nicht prüfbar sind.

Zum konkreten Design und den Resultaten: Bischof (2008) verglich die Übungsleistungen im Spiegeltextlesen von 15 Musikhauptschülerinnen, 12 Sporthauptschülerinnen und 12 Hauptschülerinnen (ohne spezialisierten Schultyp) im Alter von 13 Jahren. Nach einer Vortestung auf Aspekte fluider Intelligenz (CFT 2 und 3DW), in der sich parallele Gruppenniveaus zeigten, übten die TeilnehmerInnen im Rahmen einer Schul-Doppelstunde für  $3 \times 15$  min das Lesen von Spiegelschrift (Jugendbuchttexte, Arial 12 pt, 1,5zeilig), jeweils gefolgt von einer Testphase von fünf Minuten (lautes Vorlesen in einen Digitalrekorder). Ausgewertet wurden die reine und die nach Lesefehlern korrigierte Lesegeschwindigkeit.

Insgesamt ergab sich, dass die deskriptiven Effekte hypothesengemäß ausfielen, wobei die Resultate aber allesamt statistisch unerschwinglich blieben – eine Interpretation der Effekte als überzufällig und auf die zugrundeliegenden Populationen generalisierbar ist daher nicht möglich (insig. 3-fache kovarianzanalytische Interaktion Gruppe  $\times$  Testzeitpunkt  $\times$  Kontextaktivierung mit  $F [4, 64] = 1.38, p = .25$ , bei sig. Einfluss der Baseline als Kovariate). Auf rein deskriptiver Ebene erbrachten MusikerschülerInnen im Vergleich zu SportschülerInnen und anderen HauptschülerInnen die beste Leseleistung, wiesen den deskriptiv größten Übungsgewinn auf (relativ zu Testphase 1) und zeigten die deskriptiv größte Leistungssteigerung unter Aktivierung eines vertrauten Kontexts („Stell dir vor, du würdest dich auf das Mitspielen bei einem Musikkonzert vorbereiten“ resp. „bei einem Musikkonzert mitspielen“). Sie tendierten zugleich, auch ohne Kontextaktivierung, am stärksten dazu, fehlerhaft Gelesenes auszubessern, was auf einen „Gewissenhaftigkeits-Transfer“ (*conscientiousness*) hindeutet. Bei der Gruppe der Sportlerinnen war auffällig, dass die Baseline der Spiegelleseleistung deskriptiv merklich schwächer ausfiel als für die beiden anderen Gruppen, was mit den elterlichen Angaben zum Leseverhalten der Jugendlichen korrelierte (Kategorie „Mein Kind liest sehr viel“ hier nicht besetzt). Tabelle 6 zeigt die Testphasen-Leistungen in der fehlerkorrigierten Form (unkorrigierte Werte strukturell äquivalent).

Tabelle. 6: *Korrigierte Leseleistung in den drei Testphasen*  
*(M = Mittelwert, SD = Standardabweichung); modifiziert nach Bischof (2008)*

	Musikerinnen	Sportlerinnen	Andere
	M (SD)	M (SD)	M (SD)
Baseline	69 (39)	45 (23)	79 (50)
Test 1	114 (50)	80 (53)	109 (54)
Test 2	103 (49)	71 (56)	106 (61)
Test 3	117 (50)	93 (60)	109 (51)
Mittel (Test 1-3)	111 (48)	82 (55)	108 (53)

#### 4.6.5 Ausblick

Natürlich ist die dargestellte Studie hinsichtlich der Stichprobenumfänge, Kompetenz der Teilnehmerinnen, Trainingsdauer/-intensität und begleitenden Kontrollen maßgeblich ausbaufähig. Sie verleiht aber eine Vorstellung davon, wie eine Studie zur Prüfung der Existenz konativer Transfereffekte im Ansatz aussehen kann. Ein bemerkenswertes Begleitresultat ist, dass Kontextaktivierung *für alle Gruppen* zu deskriptiven Leistungssteigerungen führte, was als leistungsmobilisierendes Potential der jeweiligen Expertise-Domäne (inklusive allgemeiner schulischer Kompetenzen) interpretiert werden kann.

Bei Folgestudien ist die Übungsdomäne bzw. die abhängige Variable mit Bedacht darauf zu wählen, dass Aspekte kognitiven Transfers möglichst weitgehend ausgeschlossen werden können. Auch in der hier vorgestellten Studie ist dies nicht zur Gänze gelungen. Für die Musikerinnen gilt, dass Spiegelschrift-Lesen gewisse Ähnlichkeiten zu Notenlesen aufweisen mag, während dergleichen Ähnlichkeiten für die Sportlerinnen-Gruppe fehlen. Dazu kommt noch, dass gruppenspezifische Personen- und Umweltfaktoren (Selbstselektion, familiärer Stellenwert des Lesens/der kulturellen Betätigung usw.) wie bereits erwähnt eine Rolle als Moderatorvariablen spielen können.

Alles in allem ist auch der hier geschilderte Ansatz immer noch sehr stark der Frage verhaftet, „wofür Musik gut ist“. Zugegeben, musikalische Aktivität verschafft positive Controllerlebnisse, spornt zum Erreichen von Leistungen an, fördert Gewissenhaftigkeit und Streben nach Perfektion und so fort. All das hat fraglos etwas für sich, auch wenn der experimentelle Nachweis solcher Effekte auf Stichprobenebene nicht immer leicht ist. Vielleicht sollten wir aber auch einfach akzeptieren, dass Musik „für sich“ gut ist und einen charakteristischen Teil unseres Menschseins darstellt (siehe Vitouch & Ladinig, 2009), ohne zwangsläufig utilitaristische Transferleistungen für andere Lebensbereiche zu

erwarten. Musikalische Kompetenzen, aktiv oder passiv, sind in vielen Gesellschaften, Kulturen und Subkulturen ein Schlüssel zur kulturellen Teilhabe. Ein Ausblick ist glasklar: Musik wird es immer geben, und sie wird die Menschen immer bewegen, egal ob sie zu etwas nutze ist oder nicht.

*Sina Wehrum, Franziska Degé, Gudrun Schwarzer, Rudolf Stark*

## 4.7 Positive Wirkungen von Musik auf Lernverhalten und Emotion

### Einleitung

Musik ist in unserer Gesellschaft allgegenwärtig. Rundfunksender bieten Tag und Nacht Unterhaltungsmusik, klassische Musik gilt als ein herausragendes Resultat abendländischer Kultur und in höheren Bildungsschichten gehört es nach wie vor zum guten Ton, dass der Nachwuchs im Spielen eines Instruments unterwiesen wird. Andere träumen davon, durch musikalische Betätigung Deutschlands nächster Superstar zu werden.

Doch was bewegt Menschen dazu, aktiv zu musizieren oder passiv Musik zu hören? Diese Frage stellt sich besonders beim aktiven Musizieren, da dieses doch mit erheblichen Anstrengungen verbunden ist. Meistens fangen Kinder auf Veranlassung ihrer Eltern an, ein Instrument zu erlernen. Es hängt von verschiedenen Faktoren ab, unter anderem vom pädagogischen Geschick des Lehrers, ob diese Freizeitbeschäftigung von den Kindern positiv oder negativ bewertet wird. Wenn sich allmählich der Lernerfolg einstellt und erste Lieder mit dem jeweiligen Musikinstrument gespielt werden können, berichten viele Musizierende von zumindest zeitweise auftretenden tief befriedigenden Glücksmomenten, die sie beim Musizieren erleben und die sich bis zu einem Flowerleben steigern können (Csikszentmihalyi, 1987). Neben diesen unmittelbar belohnenden Erfahrungen stellt sich die Frage, ob neben den musikspezifischen Effekten auch allgemeine Kompetenzzuwächse zu erwarten sind. Diese Erwartungen von Transfereffekten werden immer wieder auch durch mehr oder weniger wissenschaftliche Publikationen genährt, die zum Beispiel nahe legen, dass Kinder durch die Beschäftigung mit Musik intelligenter würden, also ihre kognitiven Fähigkeiten verbesserten. Inzwischen sind zahlreiche Studien durchgeführt worden, die positive Auswirkungen einer musikalischen Ausbildung auf eine Vielzahl kognitiver Bereiche nahe legen (Schellenberg 2006b). Die berichteten kognitiven Effekte sind in der Regel jedoch relativ gering und zudem häufig sehr spezifisch (z. B. Anvari et al., 2002; Douglas & Willatts, 1994; Hassler, Birbaumer & Feil, 1985; Ho, Cheung & Chan., 2003; Jakobson, Cuddy & Kilgour, 2003). Des Weiteren kann bei den meisten Studien nicht ausgeschlossen werden, dass es schlichtweg die intelligenteren Kinder sind, die sich dazu entschließen, das Instrumentenspiel zu erlernen (siehe dazu auch den Beitrag von Glenn Schellenberg in diesem Band). Neuere Überlegungen konzentrieren sich inzwischen auf potentielle positive Wirkungen von Musik auf andere Kompetenzbereiche, die eher soziale Faktoren des Lernens betreffen (Spychiger, 2006). Wie oben schon angedeutet, kommt der emotionalen Wirkung von Musik eine besondere Rolle zu. Neben den Glücksmomenten, die beim Musizieren auftreten können, wird als Grund des Musikkonsums meistens der emotionale Effekt beim Musikhören angeführt (Krumhansl, 2002). Musik kann somit auch zur Gefühlsregulation eingesetzt werden.

Der vorliegende Beitrag stellt im ersten Teil exemplarisch die Befunde zur Wirkung von Musik auf verschiedene soziale Kompetenzbereiche von Kindern zusammen, die jenseits von kognitiven Bereichen möglicherweise durch die Beschäftigung mit Musik positiv beeinflusst werden. Hierzu wird auch eine eigene Studie zur Auswirkung von aktivem Musizieren bei 13-jährigen Schülerinnen und Schülern vorgestellt. In einem zweiten Teil wird auf neuere Befunde zur emotionalen Wirkung von Musik eingegangen. Hierbei werden besonders die Ergebnisse bildgebender Verfahren vorgestellt, die helfen, die neuronalen Korrelate der emotionalen Wirkung besser zu verstehen. Auch hier illustriert eine eigene Studie diesen Forschungsansatz.

#### **4.7.1 Wirkung von Musik auf soziale Faktoren des Lernens**

Als Begründung für musikalische Erziehung wird häufig angeführt, dass bei Kindern durch die Beschäftigung mit Musik positive Entwicklungsschritte unterstützt werden. Bisher wurden vor allem Forschungsarbeiten zu kognitiven Effekten der Musikbeschäftigung untersucht. Einen detaillierten Überblick zu diesen Effekten von Musik gibt der Band "Macht Mozart schlau? Die Förderung kognitiver Kompetenzen durch Musik", der vom Bundesministerium für Bildung und Forschung 2006 veröffentlicht wurde. In den letzten Jahren rückten aber auch immer mehr Bereiche der Kompetenzentwicklung in den Fokus der Forschung, die die sozialen Faktoren des Lernens betreffen. Exemplarisch sollen im Folgenden die Wirkung von Musik auf die soziale Kompetenz, auf die Leistungsmotivation und auf das Selbstkonzept zusammengefasst werden, bevor über eine eigene Studie berichtet wird.

#### **Wirkung von Musik auf soziale Kompetenz**

Unter sozialer Kompetenz wird ein Bündel von Fähigkeiten verstanden, das notwendig ist, um eine positive soziale Interaktion mit anderen Menschen herzustellen. Dadurch wird gewährleistet, andere Personen angemessen zu verstehen, um darauf dann das eigene Handeln abstimmen zu können. Soziale Kompetenz führt zur sinnvollen Teilhabe an Gemeinschaften und verhilft zur Integration in die Gesellschaft (Koring, 1997). Das gemeinsame Musizieren im Chor oder Orchester stellt besondere Anforderungen an das soziale Miteinander und kann deshalb als ideales Trainingsfeld für die soziale Kompetenzentwicklung angesehen werden. Beim gemeinsamen Musizieren spielt nämlich nicht so sehr die individuelle Leistung die entscheidende Rolle, sondern die Abstimmung der Mitglieder eines Orchesters oder Chors untereinander. Durch diese Erfahrung lernen Kinder die Notwendigkeit von Kooperation, Rücksichtnahme, Initiative und Verantwortung kennen.

Die wenigen empirischen Studien, die über den Zusammenhang zwischen gemeinsamem Musizieren und sozialer Kompetenz durchgeführt wurden, haben sich besonders auf die Wirkung von Musikunterricht auf das soziale Miteinander in Schulklassen konzentriert. Hierbei zeigten sich deutlich positive Effekte des gemeinsamen Musizierens auf das Klassenklima. Dies konnte in einer Studie von Weber, Spychiger und Patry (1993) gefunden werden, die die Auswirkungen eines erweiterten Musikunterrichts im Rahmen des Schweizer Schul-

experiments (1988-1991) an insgesamt 50 Grundschulklassen mit und ohne erweiterten Musikunterricht untersuchten. Die Schulkinder mit erweitertem Musikunterricht erhielten fünf Stunden Unterricht im Fach Musik anstatt der regulären zwei Stunden. Dieser zusätzliche Musikunterricht wurde durch eine Ersetzung von regulären Schulstunden in anderen Schulfächern möglich. Die Ergebnisse zeigten, dass die Schüler trotz Ausfall regulären Unterrichts in diesen Fächern ähnliche Leistungen erbrachten wie Kontrollklassen. Fragebögen über das soziale Klima und Soziogramme brachten zudem zum Ausdruck, dass sich das gesamte soziale Klima und die soziale Struktur innerhalb der Musikklassen verbessert hatten. In der Studie von Lauper-Schweizer konnte demonstriert werden, dass gemeinsames Musizieren Konkurrenzdenken zu hemmen oder sogar gänzlich auszuschalten scheint (Lauper-Schweizer, 1991). Der gemeinsame Erfolg und Misserfolg schweißt zusammen und erzeugt offensichtlich eine Gruppenkohäsion. Dieser positive Effekt kann sogar schon bei Vorschulkindern (4 bis 6 Jahre) beobachtet werden. Ihre Kommunikation wurde durch das gemeinsame Musizieren deutlich verbessert (Godeli, Santana & Souza, 1996). Ein solcher Effekt konnte sogar auch dadurch erzielt werden, indem beim gemeinsamen Spiel von Vorschulkindern Musik im Hintergrund lediglich abgespielt wurde (Love & Burns, 2006).

### **Wirkung von Musik auf die Lern- und Leistungsmotivation**

Aus dem Alltag ist jedem die motivierende Wirkung von Musik bekannt. Musikhören verstärkt nicht nur in der Schule, sondern auch in der Arbeitswelt die individuelle Motivation beim Arbeiten und Lernen (z. B. Nicholls, 1983). Musikhören in der Schule wird von Schülern als sehr motivierend und aktivierend empfunden (Boal-Palheiros & Hargreaves, 2001). Die Lernleistung kann dabei durch die geschickte Abwechslung von Lern- und Entspannungsphasen unter Musik erhöht werden (Schiffler, 1989). Mittlerweile existiert eine Vielzahl von Arbeiten, die sich mit solchen allgemeinen, die Motivation steigernden, Effekten befasst haben (Überblick bei Oerter & Bruhn, 2005). Studien, die sich auf die Wirkung von Musik auf einen speziellen Motivationsbereich wie der Lern- und Leistungsmotivation konzentrieren, sind dagegen rar. Im schulischen Kontext ist aber gerade diese Motivation essentiell. Lern- und Leistungsmotivation kann man als zwei motivationale Orientierungen betrachten, die unterschiedliche Ziele haben. Wenn eine Person Lernziel orientiert ist, dann strebt sie danach, eigene Fähigkeiten zu erweitern. Ist sie Leistungsziel orientiert, strebt sie danach im Vergleich zu Anderen hohe Leistungen zu demonstrieren oder aber niedrige Leistungen zu verbergen. Bisherige Forschungsarbeiten konnten darlegen, dass eine hohe Lernzielorientierung sich positiver auf das Lernen und den Erfolg auswirkt als eine hohe Leistungszielorientierung. So ist bekannt, dass hoch Lernziel orientierte Personen in positiverem Affekt an Lern- und Leistungsaufgaben herangehen (Nicholls, Patashnick & Nolen, 1985) und vermehrt intrinsisch motiviert sind (Elliot & Church, 1997). Bei hoher Lernzielorientierung werden leistungsbezogene Aufgaben als Gelegenheit zur Erweiterung der eigenen Kompetenz angesehen, wodurch langfristig das Engagement dieser Personen und damit auch ihre Leistungen gesteigert werden. Wie erwähnt, befasst sich die Forschung kaum mit der Wirkung von Musikhören

und Musizieren auf die Leistungsmotivation der Musizierenden. Einige Studien können lediglich in diese Richtung interpretiert werden. So untersuchte Smith (2005) beispielsweise 344 erwachsene Instrumentalisten mit verschiedenen Fragebögen über ihre Motivationsstruktur. Die Ergebnisse verdeutlichten die besten musikalischen Leistungen, wenn die Motivation der Musiker auf ganz bestimmte Lernziele ausgerichtet war, von denen sie ausgingen, das sie durch Übung zu erreichen waren. Ungünstig war eine Motivationslage, die auf das so genannte „Ich“ als Charakteristik des eigenen Musiktalents zurückging. Arbeiten von Lacaille, Koestner und Gaudreau (2008) machen außerdem deutlich, dass hohe musikalische Leistungen mit hoher intrinsischer Motivation assoziiert waren. Somit lässt sich auch im Bereich musikalischer Leistungen erkennen, dass eine intrinsisch angelegte, auf ein Lernziel hin orientierte Motivation diejenige ist, die am positivsten ist und dementsprechend auch im pädagogischen Umgang vermittelt werden sollte.

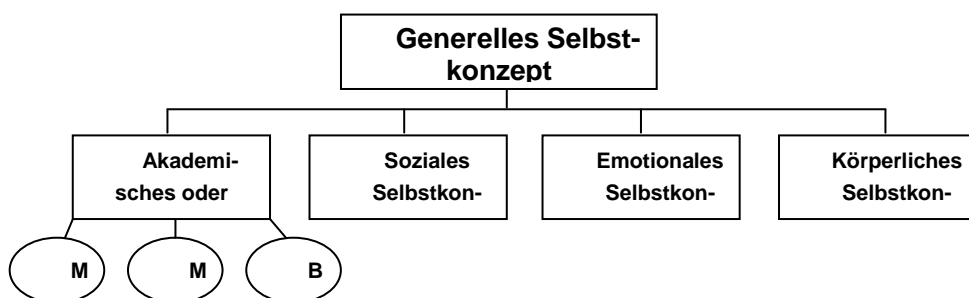
### **Einfluss von Musik auf das Fähigkeitsselbstkonzept**

Jeder Mensch hat ein umfangreiches Repertoire an Vorstellungen über sich selbst. Diese Vorstellungen bilden eine Gesamtstruktur, die man als Selbstkonzept einer Person bezeichnet. Innerhalb dieser Gesamtstruktur lassen sich einzelne Teilbereiche unterscheiden, die sich z. B. auf unser Verhalten in sozialen Interaktionen beziehen, auf unsere Attraktivität oder auch auf ganz spezifische Fähigkeiten z. B. in Mathematik oder im Sport. Das so genannte Fähigkeitsselbstkonzept bezeichnet dabei die Gesamtheit aller kognitiven Repräsentationen unserer eigener Fähigkeiten in akademischen Leistungssituationen.

Verschiedene Studien haben gezeigt, dass die Beschäftigung mit Musik zu einer Steigerung des allgemeinen Selbstbewusstseins führt (Dvorkin, 1992; Lamont, 1998; Linch, 1994). So hat eine Studie von Schmidt (2005) beispielsweise dargelegt, dass Schüler der 7. bis 12. Klasse, die in einer Band spielten, generell ein höheres allgemeines Selbstkonzept aufwiesen und eine hohe intrinsische Motivation zum Musizieren aufwiesen (s. o.).

Darüber hinaus wird diskutiert, inwieweit durch Musizieren nicht nur das allgemeine Selbstkonzept erhöht wird, sondern auch ein so genanntes musikalisches Selbstkonzept entsteht (für einen Überblick über motivationale Entwicklung und Musizieren siehe Austin, Renwick und McPherson, 2006). Ein solches musikalisches Selbstkonzept könnte in dem hierarchischen Selbstkonzeptmodell von Shavelson, Hubner und Stanton (1976) als Unterpunkt des akademischen Selbstkonzeptes, dem Fähigkeitsselbstkonzept, angenommen werden (s. Abb. 7).

Abbildung 7: Das hierarchische Selbstkonzeptmodell in Anlehnung an Shavelson et al. (1976)



In den Ausführungen von Spychiger (2006) wird das musikalische Selbstkonzept als eine vermittelnde Instanz verstanden, durch die außermusikalische Effekte musikalischer Betätigungen erklärt werden können. Spychiger erläutert, dass das Selbstkonzept über Musik insgesamt zur Steigerung des akademischen Selbstkonzeptes führen kann und es dadurch dann zu einer Verbesserung anderer akademischer Leistungen kommen kann. Hat ein Schüler beispielsweise ein hohes musikalische Selbstkonzept, kann dieses dazu führen, dass sein allgemeines akademisches Selbstkonzept erhöht wird, wodurch wiederum seine Herangehensweise an andere akademische Bereiche wie Mathematik positiv beeinflusst wird. Bisher existieren gemäß unserem Wissen keine Studien, die sich direkt mit dem Zusammenhang zwischen dem Musizieren von Schülern und ihrem Fähigkeitsselbstkonzept befassen haben. In einer eigenen Studie sind wir dieser Frage und dem Zusammenhang zwischen Musizieren und Leistungsmotivation nachgegangen.

### **Ergebnisse einer Studie zur Wirkung von Musik auf Leistungsmotivation und Fähigkeitsselbstkonzept**

Wir untersuchten die Wirkung aktiven Musizierens auf die Leistungsmotivation und das Fähigkeitsselbstkonzept an 40 Siebtklässler (20 Jungen und 20 Mädchen im Alter von durchschnittlich 13,3 Jahren) eines hessischen Gymnasiums. Die Kinder hatten entweder gar keine praktische Musikerfahrung oder musizierten aktiv seit mindestens 6 Monaten bzw. hatten zu einem früheren Zeitpunkt mindestens 24 Monate aktiv musiziert. In der Studie wurden die allgemeine Intelligenz, die aktuellen Freizeitbeschäftigungen, die Leistungsmotivation, das Fähigkeitsselbstkonzept und spezifische kognitive Fähigkeiten, wie Aufmerksamkeit und phonologische Bewusstheit mit Fragebögen und Verhaltenstests erfasst.

Neben signifikanten Unterschieden zu Gunsten der musizierenden Kinder in verschiedenen kognitiven Fähigkeiten wie der Aufmerksamkeit und der phonologischen Bewusstheit, zeigten sich Unterschiede in der Leistungsmotivation und zwar insbesondere bei der Ausprägung der Vermeidungs-Leistungsziele. Die aktiv musizierenden Kinder brachten signifikant weniger Vermeidungs-Leistungsziele zum Ausdruck und waren weniger bestrebt, geringe Fähigkeiten zu verbergen (Degé, Wehrum, Stark, Vaitl & Schwarzer, in prep.). Vermutlich ist ihnen durch die immer wiederkehrende Erfahrung, durch Übung ein Musik-

stück am Ende doch zu beherrschen, die Angst vor Fehlern oder geringen Leistungen genommen worden. Musizierende Kinder scheinen demnach weniger bestrebt, geringe Fähigkeiten zu verbergen, da sie die Ineffektivität dieses Verhaltens und eine bessere Alternative, das Üben, im Laufe ihres Musikunterrichtes kennen gelernt haben. Für den tatsächlichen Einsatz der besseren Alternative, nämlich zu üben, spricht die Tendenz, dass musizierende Kinder im Vergleich zu nicht musizierenden Kindern eine geringere Arbeitsvermeidung zeigten (Degé, Wehrum, Stark, Vaitl & Schwarzer, in prep.). Aktiv musizierende Kinder scheinen erlebt zu haben, dass sich Übung durch Beherrschung des Musikstückes auszahlt, wohingegen die Arbeitsvermeidung mit dem frustrierenden Ergebnis endet, ein Stück nicht spielen zu können.

Weiterhin brachten die Ergebnisse zum Ausdruck, dass die aktiv musizierenden Kinder ein positiveres Fähigkeitsselbstkonzept in dem Sinne zeigten, dass sie sich in ihren Leistungen mehr zutrauten. Dieser Beleg der positiven Wirkung einer musikalischen Unterweisung ist nicht auf allgemeine Intelligenzunterschiede der beiden Gruppen zurückzuführen, weil sich beide Gruppen in den entsprechenden Tests nicht unterschieden. Auch kann ein allgemeiner Beschulungsfaktor die Ergebnisse nicht erklären, da auch die Gruppe ohne Musikerfahrung im gleichen Ausmaß außerschulischen Aktivitäten nachging: Diese Kinder waren in Theatergruppen, Sprachkursen oder Sportvereinen aktiv. Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass die musizierenden Schüler im Rahmen ihrer musikalischen Betätigung ein großes Ausmaß an Zuversicht in die Effektivität ihrer eigenen Bemühungen erlangten. Hierbei muss natürlich berücksichtigt werden, dass es sich bei der vorgestellten Studie um eine einmalige Erhebung handelt. Die Möglichkeit eines Selektionseffektes – etwas dergestalt, dass musizierende Kinder mit einem höheren Fähigkeitsselbstkonzept dieses auch schon besaßen, bevor sie sich entschlossen, das Instrumentalspiel zu erlernen – darf auch hier nicht außer Acht gelassen werden. Dennoch weisen diese Befunde in eine interessante Richtung und bedürfen einer detaillierten Betrachtung in der zukünftigen Forschung.

#### **4.7.2 Musik und Emotion**

Ein großer Teil der Studien, der sich mit der Wirkung von Musik auf das emotionale Erleben beschäftigte, widmete sich der Untersuchung des Musikhörens. Obwohl der Begriff „Emotion“ häufig im alltäglichen Sprachgebrauch Verwendung findet, stößt man bei der Suche nach einer einheitlichen Definition des Begriffs auf einige Schwierigkeiten. Deshalb wird diesem Kapitel kurz eine Konzeptualisierung von Emotion vorangestellt.

#### **Emotion als psychologisches Konstrukt**

Obwohl sich die (psychologische) Forschung seit nunmehr über einem Jahrhundert mit der Untersuchung von Emotionen beschäftigt, herrscht bis heute keine Einigkeit darüber, was genau unter einer Emotion zu verstehen ist. So stellen sich Forscher beispielsweise die Frage, welche Empfindungen als Emotionen bezeichnet werden können. Einige beschränken sich hierbei auf eine relativ geringe Anzahl von Basisemotionen (vgl. Ekman, 1984: Überraschung,

Glück, Ärger, Furcht, Ekel und Traurigkeit), während andere eine größere Anzahl von Empfindungen mit einbeziehen (vgl. Tomkins, 1962; Plutchik, 1980). Weitere Wissenschaftler stellen den so genannten kategorialen Ansatz generell in Frage (z. B. Osgood, Suci & Tannenbaum, 1978; Russell, 1980) und schlagen eine dimensionale Betrachtungsweise vor. So sind nach Bradley und Lang (2000) die Dimensionen Valenz ("wie angenehm ist die Empfindung?") und Erregung ("wie erregend ist die Empfindung?") ausreichend, um alle Emotionen zu beschreiben.

Auch bezüglich Alltagsgebrauch und Wissenschaft bestehen Unterschiede, was das Verständnis des Begriffs Emotion betrifft. So werden im Alltag hierunter zumeist bewusste Gefühle im Sinne subjektiver Erlebensqualität verstanden (Otto, Euler & Mandl, 2000), in der Psychologie hingegen erfährt der Begriff eine viel breitere Anwendung. Emotionale Prozesse können danach auf mindestens drei verschiedenen Ebenen, nämlich der subjektiven Erlebensebene, der physiologischen Ebene und der Verhaltensebene beschrieben werden. Der Erlebensaspekt der Emotion bezieht sich hierbei auf die subjektive Komponente der Emotion und ist zunächst nur der erlebenden Person selbst zugänglich. Auf der physiologischen Ebene lassen sich peripher-physiologische (Herzrate, Atmung, elektrodermale Aktivität), sowie Veränderungen im zentralen Nervensystem erkennen (z. B. regionale Veränderungen der Hirndurchblutung). Auf Verhaltensebene können Emotionen sich im motorischen Ausdruck (z. B. Gesichtsausdruck, Gestik, Körperhaltung, bestimmte Merkmale der Sprechstimme), aber auch in verschiedenen Handlungen (z. B. Fluchtverhalten bei Furcht, Angriffsverhalten bei Wut) ausdrücken.

### **Untersuchungen zum Zusammenhang von Musik und Emotionen**

Wie bereits angemerkt, widmeten sich Studien, die den Zusammenhang zwischen Musik und Emotionen untersuchten, zu einem großen Teil den Emotionen des Musikkonsumenten, also des Zuhörers. Da eine Übersicht über das gesamte Forschungsgebiet an dieser Stelle den Rahmen des Beitrages sprengen würde, soll im Folgenden nur ein Überblick mittels exemplarischer, aussagekräftiger Studien gegeben werden.

Die Erfassung der durch die Musik ausgelösten emotionalen Prozesse lässt sich auf den oben beschriebenen drei Reaktionsebenen durchführen. Die einfachste Methode, die emotionalen Auswirkungen von Musikstücken zu untersuchen, ist die Befragung der Zuhörer. Diese Methode erscheint zunächst intuitiv sinnvoll, da die subjektive Qualität einer Emotion tatsächlich nur der empfindenden Person selbst zugänglich ist. Hierbei werden die Versuchsteilnehmer oft gebeten, die beim Anhören eines bestimmten Musikstückes gefühlte Emotion aus einer Liste von Emotionen zu wählen und ihre Intensität einzustufen. Auch die Erfassung der Stimmung vor und nach dem Musikhören ist eine häufig eingesetzte Methode (für eine Übersicht siehe Västfjäll, 2001/2002). Diese Vorgehensweise ist allerdings auch mit Problemen behaftet, da beispielsweise die Abbildung verschiedenster Emotionen durch die in Fragebögen verwendeten Begriffe nicht immer gelingt (Sloboda und Juslin, 2005). In der Hoffnung validere Erfassungen durchzuführen, findet man in der Literatur daher häufig eine Kombination aus Befragung der Versuchsteilnehmer und Untersuchung

verschiedener physiologischer Parameter. Die Erfassung der elektrodermalen Aktivität (skin conductance response; SCR), ein Korrelat der Erregungsdimension (vgl. Lang, Bradley & Cuthbert, 1998; Bradley & Lang, 2000) wurde hierzu z. B. von Khalfa et al. (2002) eingesetzt. Sie präsentierten ihren Versuchsteilnehmern Musikstücke, die die Emotionen Angst, Freude, Frieden und Trauer repräsentierten und konnten zeigen, dass die subjektive Erregungskomponente der Emotionen mit der Stärke der SCR-Reaktion assoziiert war. Musikstücke, die als erregender eingestuft wurden (Angst und Freude) gingen hierbei mit einer höheren SCR einher als Musikstücke, die als weniger erregend eingestuft wurden (Frieden und Trauer). Ähnliche Ergebnisse fanden auch Gomez und Danuser (2004). Sie präsentierten den Teilnehmern ihrer Studie verschiedene Musik- und Lärm-Ausschnitte (zum Beispiel Babygeschrei), die unmittelbar nach ihrer Darbietung auf den Dimensionen Valenz und Erregung eingestuft wurden. Wie sie zeigen konnten, führten Musikstücke, die als hoch erregend eingestuft wurden, zu einer stärkeren SCR-Reaktion als weniger erregende Stücke. Valenzspezifische Effekte hingegen konnten Gomez und Danuser (2004) in Verbindung mit der Atmung der Versuchsteilnehmer nachweisen. So war eine Zunahme der eingestuften Valenz bei der Präsentation von Musikstücken mit schnellerer Atmung und einer Zunahme der Minuten-Atmungsvolumen verbunden, die Darbietung von Lärm führte hingegen zu einer verlangsamt Atmung und geringerem Minuten-Atmungsvolumen. In einer weiteren Untersuchung konnte gezeigt werden, dass neben der Atmung auch kardiovaskuläre Parameter zwischen angenehmen und unangenehm erlebten Musikstücken differenzieren (Nyklicek, Thayer und van Doornen, 1997).

In den letzten Jahren bieten bildgebende Verfahren wie die Positronen-Emissions-Tomographie (PET) und die funktionelle Magnet-Resonanz-Tomographie (fMRT) neue Möglichkeiten, die neuronalen Korrelate emotionaler Reaktionen auf Musik zu erfassen. Hierbei zeigte sich, dass Musikstücken mit unterschiedlicher emotionaler Qualitäten zu verschiedenen Aktivitätsmustern sowohl in auditorisch relevanten Arealen (z. B. Heschl'scher Gyrus, superiorer temporaler Gyrus) als auch in Hirnstrukturen, die mit der Verarbeitung emotionsrelevanter Reize im Allgemeinen in Verbindung gebracht werden (z. B. Amygdala, orbitofrontaler Kortex).

Viele der durchgeführten Untersuchungen konnten zeigen, dass sowohl positiv-valente als auch negativ-valente Musikstücke mit Veränderungen der Hirnaktivität assoziiert sind. So fanden beispielsweise Kreuzt et al. (2003) in einer fMRT-Untersuchung eine stärkere Aktivierung auditorisch relevanter Areale in Verbindung mit musikalisch induzierten Emotionen. Sie verglichen die Wirkung von fröhlichen und traurigen Musikausschnitten aus dem Klassik-Genre mit einer neutralen Bedingung (rosa Rauschen) und fanden, dass fröhliche und traurige Musikausschnitte im Gegensatz zu rosa Rauschen (reines Hören) bilaterale Areale überwiegend im Gyrus temporalis superior aktivierten. Das Hören von rosa Rauschen aktivierte hingegen ausschließlich den Bereich der primären Hörrinde. Der Vergleich von fröhlicher und trauriger Musik war assoziiert mit Aktivität in den Temporalpolen (Kontrast fröhlich > traurig). Diese Befunde unterstützen zumindest teilweise die EEG-Untersuchung von Altenmüller et al. (2002). Sie hatten gefunden, dass Stimuli, die als positiv-valent eingestuft wurden zu einer Aktivitätszunahme im linken temporalen Bereich führten, wohin-

gegen Stimuli, die als negativ-valent eingestuft wurden, mit bilateralen (jedoch rechtsseitig betonten) Aktivierungen im Bereich des fronto-temporalen Kortex assoziiert waren.

Blood et al. (1999) boten den Teilnehmern ihrer PET-Studie nur einen Musikausschnitt dar, dieser wurde jedoch systematisch im Ausmaß der Dissonanz und somit auch in der (negativen) Valenz variiert. Die Hirnaktivität unter den verschiedenen Dissonanzbedingungen verglichen sie mit einer Kontrollbedingung, in der ein unspezifischer auditiver Stimulus dargeboten wurde. Sie konnten zeigen, dass die Darbietung von Musik im Vergleich zur Kontrollbedingung mit Aktivierungen in den superioren temporalen Kortizes verbunden war, die über die primären auditorischen Gebiete hinausgingen. In Verbindung mit zunehmender Konsonanz konnten sie außerdem Aktivität im orbitofrontalen Cortex, im subcallosalen Cingulum und im Frontalpol finden, während zunehmende Dissonanz mit Aktivierungen im Bereich des parahippocampalen Gyrus und des Präcuneus einherging. Auch Koelsch et al. (2006) berichteten differenzierte Aktivitätsmuster während des Hörens von angenehmer und unangenehmer Musik. Zur Emotionsinduktion benutzten sie kommerzielle Tanz-Musik und deren dissonante Gegenstücke. In Verbindung mit angenehmer Musik konnten sie Aktivitätsänderungen in Insula, ventralem Striatum, Heschl'schem Gyrus, inferiorem frontalen Gyrus und Rolandischem operculums finden. Assoziiert mit unangenehmer Musik war hingegen Aktivität in Amygdala, Hippokampus, parahippocampalem Gyrus und im Temporalpol. Darüber hinaus konnten sie zeigen, dass die Präsentation von angenehmer Musik zu starken Deaktivierungen im Bereich der Amygdala führte. Auch die Ergebnisse der fMRT-Studie von Mitterschiffthaler et al. (2007) lassen sich gut in die beschriebenen Befunde integrieren. Sie boten den Teilnehmern traurige und freudige Musikstücke dar, wobei die Präsentation trauriger Musikstücke mit Aktivitätsänderungen in Amygdala/Hippokampus und auditorischen Assoziationsarealen assoziiert war, während die Präsentation freudiger Musikstücke unter anderem mit Aktivitätsänderungen im anterioren Cingulum und in auditorischen Assoziationsarealen, sowie im ventralem und dorsalem Striatum verbunden war.

Die angeführten Befunde verdeutlichen, dass Musik in der Lage ist, emotionsassoziierte hirnphysiologische Reaktionen auszulösen, die auch in Untersuchungen mit anderen Sinnesmodalitäten (zum Beispiel visuelle Stimulation) gefunden werden konnten. So legen beispielsweise Studien zum orbitofrontalen Kortex (OFC), einem Teil des Präfrontalkortex, nahe, dass der laterale OFC bei der Verarbeitung negativen Emotionen, der mediale OFC bei der Verarbeitung positiver Emotionen beteiligt ist (O'Doherty et al., 2001; Small et al., 2001). Die Rolle der Amygdala hingegen wird in Verbindung mit negativen Emotionen bzw. der Erregungskomponente von Emotionen diskutiert (Aggleton & Young, 2000; Anderson et al., 2003; LeDoux, 1995; Phan et al., 2002). Auch dem insulären Kortex wird eine Rolle bei der Verarbeitung von emotionalen Reizen zugeschrieben, wobei ihre Aktivität möglicherweise die viszerale, durch Emotionen ausgelösten, Reaktionen widerspiegeln könnte (Damasio et al., 2000).

Als Struktur von besonderem Interesse kann hierbei das ventrale Striatum angesehen werden, das als Teil des menschlichen Belohnungssystems gilt und somit eine spezielle Assoziation zu stark positiven Emotionen aufweist (Drevets et al., 2001; Rolls, 1999). Es umfasst unter anderem den Nucleus

Accumbens, dem eine zentrale Rolle bei der Verarbeitung belohnungsassoziierter Reize zukommt. Aktivität im Bereich des Nucleus Accumbens hatten auch Blood und Zatorre (2001) gefunden, die in einer PET-Studie die Wirkung von angenehmer Musik untersuchten, die bei den Probanden Schauer (so genannte „Chills“) auslöste. Auch Brown, Martinez und Parsons (2004) untersuchten die Wirkung von Musik in einer PET-Studie, die als sehr angenehm eingestuft wurde. Die präsentierte unbekannte griechische Instrumentalmusik war assoziiert mit Aktivität in auditorisch-perzeptuell, sowie emotional relevanten Arealen, die auch den Bereich des Nucleus Accumbens umfassten. Die Befunde von Menon und Levitin (2005) unterstreichen dieses Bild weiter. Sie präsentierten ihren Untersuchungsteilnehmern während einer fMRT-Untersuchung abwechselnd Musikausschnitte und deren neu zusammengesetzten und somit unharmonischen Pendanten. Letztere waren zufällig gemischte Ausschnitte der Originalausschnitte, die durch Ausblende-Phasen getrennt wurden. Wie von den Forschern erwartet, führten nur die Originalmusikstücken zu einer signifikanten Aktivität unter anderem im Bereich des Nucleus Accumbens.

### **Ergebnisse einer bildgebenden Studie zum Musikerleben**

Um die Zusammenhänge zwischen durch Musik induzierten Emotionen und neuronalen Aktivitätsmustern weiter zu erforschen, wurde in unserer Arbeitsgruppe eine fMRT Untersuchung durchgeführt (Ott et al., in prep). Den 25 studentischen Versuchsteilnehmern wurden Ausschnitte klassischer Instrumentalmusik präsentiert, die die fünf emotionalen Kategorien Angst, Freude, Frieden, Trauer und Wut repräsentierten. Die Emotionen lassen sich den vier Quadranten im Valenz/Erregungsraum zuordnen, wobei eine Kombination aus negativer Valenz und schwacher Erregung Trauer repräsentiert und Frieden durch positive Valenz und schwache Erregung beschrieben werden kann. Wut und Freude können beide durch starke Erregung beschrieben werden, wobei Wut mit negativer und Freude mit positiver Valenz einhergeht.

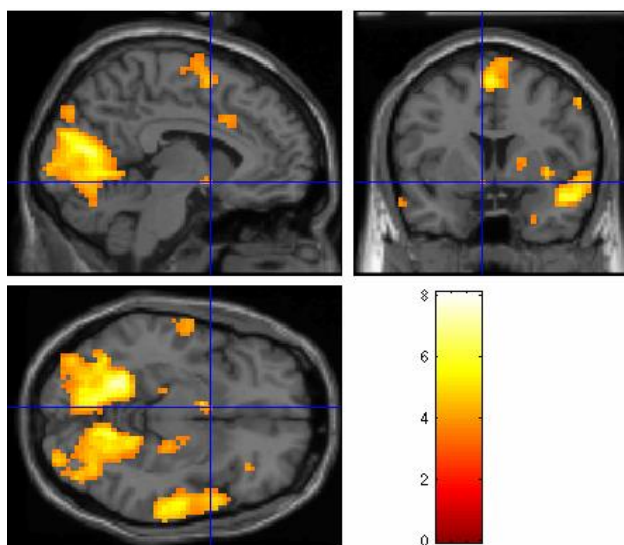
Die jeweils ca. 25 Sekunden dauernden Musikausschnitte wurden jeweils nach der Präsentation auf sieben Skalen hinsichtlich der empfundenen Valenz und Erregung, sowie der empfundenen Emotionen Angst, Freude, Frieden, Trauer und Wut beurteilt. Hier zeigte sich, dass mit den ausgewählten Musikstücken wesentlich besser die positiven Emotionen Freude und Frieden als die negativen Emotionen Angst, Trauer und Wut hervorgerufen werden konnten. So waren die Bewertungen von Musikstücken der Kategorien Freude und Frieden am konsistentesten zwischen den Untersuchungsteilnehmern. Die Reaktionen auf die negativen Emotionen waren hingegen weniger einheitlich. So zeigte sich beispielsweise, dass traurige Musikstücke zwar von einigen Probanden als traurig, von anderen wiederum als friedlich und somit als positiv valent eingestuft wurden.

Entsprechend den Ergebnissen zum subjektiven Erleben zeigten sich auch nur für die positiven Emotionen eindeutige hämodynamische Reaktionsmuster: Positiv bewertete Musikstücke führten zu stärkeren Aktivierungen in Hirnstrukturen, die generell an der Verarbeitung auditiver/musikalischer Reize beteiligt sind (inferiorer frontaler Gyrus, superiorer temporaler Gyrus). Darüber hinaus zeigten sich aber auch Veränderungen im medialen Präfrontalkortex und

in der Insula, die mit der modalitätsunabhängigen emotionalen Verarbeitung in Verbindung gebracht werden.

Ähnlich wie in den oben zitierten Arbeiten konnten auch wir einen signifikanten Zusammenhang zwischen dem berichteten positiven Affekt und der Aktivität des Nucleus Accumbens zeigen: Je positiver ein Musikstück erlebt wurde, desto stärker war diese zentrale Struktur des dopaminergen Belohnungssystems aktiviert.

*Abbildung 8: Korrelation zwischen neuronaler Aktivität und dem Ausmaß der empfundenen Freude ( $p < 0.001$ ). Farblich markiert sind die Hirnregionen, die einen positiven Zusammenhang zwischen neuronaler Aktivität und empfundener Freude beim Hören zeigen. Das Fadenkreuz markiert in der Abbildung den Nucleus Accumbens, einer zentralen Struktur des Belohnungssystems.*



### 4.7.3 Diskussion

"Rhythm is it" – Der 2004 erschienene Dokumentarfilm über ein Musik-Tanzprojekt des Choreografen und Tanzpädagogen Royston Maldoom in Zusammenarbeit mit den Berliner Philharmonikern mit 250 meist aus Problemfamilien stammenden Kindern demonstriert sehr eindrucksvoll, wie die Beschäftigung mit Musik soziale Schranken überwinden hilft und Jugendlichen Selbstbewusstsein vermitteln kann. Die Vielzahl ähnlicher Projekte in der Jugendhilfe zeigt, dass sich in der praktischen Sozialarbeit die Überzeugung etabliert hat, dass das Medium Musik positive Einflüsse auf Gruppenprozesse und persönliche Entwicklung von Kindern und Jugendlichen nehmen kann. Dieser praktischen Erfahrung stehen überraschend wenige empirisch wissenschaftliche Arbeiten zu diesem Thema gegenüber. Dies ist bedauerlich, da viele wichtige Fragen noch weitestgehend unbeantwortet sind. So zum Beispiel die Frage, ob gemeinsames Musizieren anderen gemeinsamen Aktivitäten wie z. B. dem Fußballspielen in der Förderung des sozialen Miteinanders überlegen ist. Außerdem

ist fraglich, ob alle Menschen gleichermaßen vom Musizieren profitieren können oder ob es von gewissen Grundbegabungen abhängt. Schließlich ist zum Beispiel auch unklar, auf welche Weise positive Effekte der Beschäftigung mit Musik gezielt verstärkt werden können.

Im vorliegenden Beitrag wurde im ersten Teil die Wirkung von Musik auf Aspekte des sozialen Lernens thematisiert und auch anhand eigener Daten gezeigt, dass musikalische Beschäftigung möglicherweise positive Veränderungen in der Leistungsmotivation und im Fähigkeitsselbstkonzept erzielen könnte. Solche Forschungsansätze erweitern die eher an kognitiven Wirkungen von Musik interessierte Forschung der letzten Jahre. Dabei ist dieser erweiterte Forschungsfokus nicht nur für sich selbst genommen informativ, sondern er ermöglicht ein besseres Verständnis der kognitiven Transfereffekte von Musik: Möglicherweise stellen psychologische Konstrukte wie Leistungsmotivation und Selbstwertgefühl wichtige Mediatoren zwischen der Beschäftigung mit Musik und den beobachteten kognitiven Leistungszuwächsen dar.

Im zweiten Teil unseres Beitrags stand die emotionale Wirkung von Musik im Vordergrund. In den letzten Jahren konnte mittels moderner bildgebender Techniken (PET, fMRT) gezeigt werden, dass Musik, die als angenehm empfunden wird, das menschliche Belohnungssystem stimulieren kann. Diese Befunde belegen eindrucksvoll die alltäglichen Erfahrungen der belohnenden Wirkung von Musik. Genau auf diese wohltuende und stimmungsaufhellende Wirkung wird inzwischen auch umfangreich in der Krankenbehandlung gesetzt, insbesondere bei Erkrankungen, bei denen das Erleben positiver Emotionen beeinträchtigt ist, wie dies beispielsweise bei Depressionen der Fall ist. Aufgrund dieser positiven Effekte ist es nicht überraschend, dass Musiktherapie sich heute als fester Bestandteil des Behandlungsangebots in vielen psychosomatischen Kliniken etabliert hat. Die klinische Wirksamkeit wird inzwischen auch zunehmend wissenschaftlich erforscht und es liegen erste Metaanalysen vor, welche die positive Wirkung von Musiktherapie belegen (Nickel et al., 2005).

Trotz intensiver Forschungsarbeiten in den letzten Jahren steht die wissenschaftliche Beschäftigung mit der positiven Wirkung von Musik auf die verschiedenen Lebensbereiche noch ziemlich am Anfang. Zwar gelten die positiven Effekte inzwischen als nachgewiesen, aber die genauen Mechanismen, durch welche diese Effekte hervorgerufen werden, sind noch weitestgehend unerforscht. Richtungsweisend könnten in Zukunft Untersuchungen wie die von Grape et al. (2003) sein, die herausfanden, dass Gesangsunterricht die Oxytocin Konzentration im Blut ansteigen lässt. Das Hormon Oxytocin wird mit prosozialem Verhalten in Verbindung gebracht. Weiter wurden in der Forschung zur emotionalen Wirkung von Musik verschiedene Versuche unternommen, die emotionale Wirkung an der Musik selbst festzumachen. Neuere Forschung legt jedoch nahe, dass die emotionale Wirkung eines Musikstückes offensichtlich nicht direkt in den musikalischen Eigenschaften des Stückes begründet ist, sondern komplexe Wechselwirkungen zwischen situationalen Merkmalen, persönlichen Präferenzen und Musikcharakteristika hierfür verantwortlich sind (Grewé et al., 2007). Es wird Aufgabe zukünftiger Forschung sein, diese Zusammenhänge weiter zu durchleuchten, um die positive Wirkung von Musik zur Emotionsregulation noch umfassender nutzbar zu machen.



## Literaturverzeichnis

- Aggleton, J.P. & Young, A.W. (2000). The enigma of the amygdala: On its contribution to human emotion. In R.D. Lane & L. Nadel (Eds.), *Cognitive neuroscience of emotion* (pp. 102-128). New York: Oxford University Press.
- Aldwin, C. (2007). *Stress, Coping, and Development*. New York: Guilford.
- Altenmüller, E. (2001). Macht Musizieren intelligent? *mip Journal*, 2, 4-13.
- Altenmüller, E. (2009). *Vom Neandertal in die Philharmonie: Gehirn, Musik und Philharmonie*. Heidelberg: Spektrum.
- Altenmüller, E., Schürmann, K., Lim, V.K. & Parlitz, D. (2002). Hits to the left, flops to the right: Different emotions during listening to music are reflected in cortical lateralisation patterns. *Neuropsychologia*, 40, 2242-2256.
- Anderson, A.K., Christoff, K., Stappen, I., Panitz, D., Ghahremani, D.G., Glover, G., Gabrieli, J.D. & Sobel, N. (2003). Dissociated neural representations of intensity and valence in human olfaction. *Nature Neuroscience*, 6, 196-202.
- Anvari, S.H., Trainor, L.J., Woodside, J., & Levy, B.A. (2002). Relations among musical skills, phonemic processing and early reading ability in preschool children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 83, 111-130.
- Ardila, A., Pineda, D., & Rosselli, M. (2000). Correlation between intelligence test scores and executive function measures. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 15, 31-36.
- Aronson, J., Fried, C., & Good, C. (2002). Reducing the effects of stereotype threat on African American college students by shaping theories of intelligence. *Journal of Experimental Social Psychology*, 38, 113-125.
- Assor, A., & Connell, J. P. (1992). The validity of students' self-reports as measures of performance affecting self-appraisals. In D. H. Schunk & J. L. Meece (Hg.), *Student perceptions in the classroom*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Atkinson, R. K., Renkl, A., & Merrill, M. M. (2003). Transitioning from studying examples to solving problems: Combining fading with prompting fosters learning. *Journal of Educational Psychology*, 95, 774-783.
- Austin, J., Renwick, J. & McPherson, G. (2006). *Developing Motivation*. In G.E. McPherson (Hrsg.): *The child as musician. A handbook of musical development*. Oxford: University Press.
- Baeriswyl, M. (2000). Die Zeit vergessen – Musik und Ekstase. *Universitas*, 12, 1176-1190.
- Baker, L. (1989). Metacognition, comprehension monitoring, and the adult reader. *Educational Psychology Review*, 1, 3-38.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84, 191-215.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Bandura, A. (2000). Exercise of human agency through collective efficacy. *Current Directions in Psychological Science*, 9, 75-78.
- Bandura, A. (2006). Guide to constructing self-efficacy scales. In F. Pajares & T. Urdan (Hrsg.), *Self-efficacy beliefs of adolescents* (S. 307-338). Charlotte, NC: Information Age Publishing.
- Bangerter, A. & Heath, C. (2004). The Mozart effect: Tracking the evolution of a scientific legend. *British Journal of Social Psychology*, 43, 605-623.
- Barnett, S. M. & Ceci, S. J. (2002). When and where do we apply what we learn? A taxonomy for far transfer. *Psychological Bulletin*, 128, 612-637.

- Barry, N. H., & Hallam, S. (2002). Practice. In: R. Parncutt & G. E. McPherson (Hg.), *The Science and Psychology of Music Performance*. Oxford: Oxford University Press, 151-166.
- Bassok, M. & Holyoak, K. J. (1989). Interdomain transfer between isomorphic topics in algebra and physics. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition*, 15(1), 153-166.
- Bastian, H. G. (2000). *Musik(erziehung) und ihre Wirkung. Eine Langzeitstudie an Berliner Grundschulen*. Mainz: Schott Musik International.
- Baumann, N., Kaschel, R., & Kuhl, J. (2007). Affect sensitivity and affect regulation in dealing with positive and negative affect. *Journal of Research in Personality*, 41, 239-248.
- Baumann, N., & Kuhl, J. (2002). Intuition, affect, and personality: Unconscious coherence judgments and self-regulation of negative affect. *Journal of Personality and Social Psychology*, 83, 1213-1223.
- Beeman, M., Friedman, R.B., Grafman, J., Perez, E., Diamond, S. & Lindsay, M.B. (1994). Summation priming and coarse coding in the right hemisphere. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 6, 26-45.
- Berger, R., & Hänze, M. (2004). Das Gruppenpuzzle im Physikunterricht der Sekundarstufe II – Einfluss auf Motivation, Lernen und Leistung. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 10, 205-219.
- Berthold, K. (2007). Do learning protocols support learning strategies and outcomes? The role of cognitive and metacognitive prompts. *Learning and Instruction*, 17, 1-14.
- Berthold, K., Eysink, T. H. S., & Renkl, A. (2008). Assisting self-explanation prompts are more effective than open prompts when learning with multiple representations. *Instructional Science*, April 2008.
- Bilhartz, T. D., Bruhn, R. A., & Olson, J. E. (2000). The effect of early music training on child cognitive development. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 20, 615-636.
- Billmeyer, R., & Barton, M. L. (1998). *Teaching reading in the content areas: If not me, then who?* Aurora, Colorado: Mid-continent Regional Educational Laboratory.
- Bischof, B. (2008). *Spiegelschriftlesen: Bessere Leistungen bei MusikerInnen durch konativen Transfer und Kontextaktivierung?* Klagenfurt: Unveröff. Diplomarbeit der Alpen-Adria-Universität Klagenfurt.
- Blackwell, L., Trzesniewski, K., & Dweck, C. S. (2007). Implicit theories of intelligence predict achievement across an adolescent transition: A longitudinal study and an intervention. *Child Development*, 78, 246-263.
- Blair, C., & Razza, R. P. (2007). Relating effortful control, executive function, and false belief understanding to emerging math and literacy ability in kindergarten. *Child Development*, 78, 647-663.
- Blood, A.J. & Zatorre, R.J. (2001). Intensely pleasurable responses to music correlate with activity in brain regions implicated in reward and emotion. *Proceedings of the New York Academy of Science*, 98, 11818-11823.
- Blood, A.J., Zatorre, R.J., Bermudez, P. & Evans, A.C. (1999). Emotional responses to pleasant and unpleasant music correlate with activity in paralimbic brain regions. *Nature Neuroscience*, 2(4), 328-387.
- Boal-Palheiros, G.M. & Hargreaves, D.J. (2001). Listening to music at home and at school. *British Journal of Music Education*, 18(2), 103-118.
- Bolte, A., Goschke, T. & Kuhl, J. (2003). Emotion and intuition. *Psychological Science*, 14, 416-422.

- Bowden, E. M., Jung-Beeman, M., Fleck, J. & Kounios, J. (2005). New approaches to desmystifying insight. *Trends in Cognitive Sciences*, 9, 322-328.
- Bradley, M.M. & Lang, P.J. (2000). Measuring emotion: Behavior, feeling and physiology. In R. D. Lane & L. Nadel (Eds.), *Cognitive neuroscience of emotion* (pp. 242-276). New York: Oxford University Press.
- Brandler, S., & Rammsayer, T. H. (2003). Differences in mental abilities between musicians and non-musicians. *Psychology of Music*, 31, 123-138.
- Brandstätter, V. (2003). Persistenz und Zielablösung. Göttingen: Hogrefe.
- Brandstädter, J. (2006). *Das flexible Selbst: Selbstentwicklung zwischen Zielbindung und Ablösung*. Heidelberg: Spektrum.
- Bransford & Schwartz (1999). Rethinking transfer: A simple proposal with multiple implications. *Review of Research in Education*, 24, 61-100.
- Brochard, R., Dufour, A., & Després, O. (2004). Effect of musical expertise on visuospatial abilities: Evidence from reaction times and mental imagery. *Brain and Cognition*, 54, 103-109.
- Bronson, M. B. (2000). *Self-regulation in early childhood: Nature and nurture*. New York: Guilford.
- Brown, A.L., Bransford, J.D., Ferrara, R.A. & Campione, J.C. (1983). Learning, remembering, and understanding. In J.H. Flavell & E.M. Markman (Eds.), *Cognitive development (Handbook of child psychology, Vol. 3, 4th ed., pp. 77-166)*. New York: Wiley.
- Brown, A.L., & Kane, M.J. (1988). Preschool children can learn to transfer: Learning to learn and learning from examples. *Cognitive Psychology*, 20, 493-523.
- Brown, A. L., & Palincsar, A. S. (1987). Reciprocal teaching of comprehension strategies: A natural history of one program for enhancing learning. In J. Borkowski & J. D. Day (Hg.), *Cognition in special education: Comparative approaches to retardation, learning disabilities, and giftedness*. Norwood, NJ: Ablex.
- Brown, S., Martinez, M.J. & Parsons, L.M. (2004). Passive music listening spontaneously engages limbic and paralimbic systems. *NeuroReport*, 15(13), 2033-2037.
- Buehl, M. M., & Alexander, P. A. (2005). Motivation and performance differences in students' domain-specific epistemological belief profiles. *American Educational Research Journal*, 42, 697-726.
- Butler, D. L., & Winne, P. H. (1995). Feedback and self-regulated learning: A theoretical synthesis. *Review of Educational Research*, 65, 245-281.
- Butzlaff, R. (2000). Can music be used to teach reading? *Journal of Aesthetic Education*, 34 (3/4), 167-178.
- Cantrell, R. J., Fusaro, J. A., & Dougherty, E. A. (2000). Exploring the effectiveness of journal writing on learning social studies: A comparative study. *Reading Psychology*, 21, 1-11.
- Carlson, S. M., Davis, A. C., & Leach, J. G. (2005). Less Is More. Executive Function and Symbolic Representation in Preschool Children. *Psychological Science*, 16 (8), 609-616.
- Carlson, S. M., Moses, L. J., & Breton, C. (2002). How specific is the relation between executive function and theory of mind? Contributions of inhibitory control and working memory. *Infant and Child Development*, 11, 73-92.
- Carpenter, P. A., Just, M. A., & Shell, P. (1990). What one intelligence test measures: A theoretical account of the processing in the Raven Progressive Matrices Test. *Psychological Review*, 97, 404-431.
- Casey, B. J., Giedd, J. N., & Thomas, K. M. (2000). Structural and functional brain development and its relation to cognitive development. *Biological psychology*, 54(1-3), 241-257.

- Ceci, S. J. (1991). How much does schooling affect general intelligence and its cognitive components? A reassessment of the evidence. *Developmental Psychology*, 27, 703-722.
- Ceci, S. J., & Williams, W. M. (1997). Schooling, intelligence and income. *American Psychologist*, 52, 1051-1058.
- Chabris, C. (1999). Prelude or requiem for the Mozart effect? *Nature*, 402, 826-827.
- Chan, C., Burtis, J., & Bereiter, C. (1997). Knowledge building as a mediator of conflict in conceptual change. *Cognition and Instruction*, 15, 1-40.
- Chan, A. S., Ho., Y. C., & Cheung, M. C. (1998). Music training improves verbal memory. *Nature*, 396, 128.
- Cheek, J. M., & Smith, L. R. (1999). Music training and mathematics achievement. *Adolescence*, 34, 759-761.
- Chi, M. T. H. (2000). Self-Explaining Expository Texts: The Dual Processes of Generating Inferences and Repairing Mental Models. In: R. Glaser (Hg.), *Advances in Instructional Psychology*, Hillsdale, NJ: Erlbaum, 161-238.
- Chi, M. T. H., Bassok, M., Lewis, M. W., Reimann, P., & Glaser, R. (1989). Self-Explanations: How students study and use examples in learning to solve problems. *Cognitive Science*, 13, 145-182.
- Chi, M. T. H., de Leeuw, N., Chiu, M. H., & Lavancher, C. (1994). Eliciting self-explanations improves understanding. *Cognitive Science*, 18, 439-477.
- Conati, C., & VanLehn, K. (2000). Toward computer-based support of meta-cognitive skills: A computational framework to coach self-explanation. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 11, 398-415.
- Connor-Greene, P. A. (2000). Making connections: Evaluating the effectiveness of journal writing in enhancing student learning. *Teaching of Psychology*, 27, 44-46.
- Costa-Giomi, E. (1999). The effects of three years of piano instruction on children's cognitive development. *Journal of Research in Music Education*, 4, 198-212.
- Costa-Giomi, E. (2004). Effects of three years of piano instruction on children's academic achievement, school performance and self-esteem. *Psychology of Music*, 32, 139-152.
- Costa-Giomi, E. (2005). Does music instruction improve fine motor abilities? *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1060, 262-264.
- Costa-Giomi, E., Gilmour, R., Siddell, J., & Lefebvre, E. (2001). Absolute pitch, early musical instruction, and spatial abilities. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 930, 394-396.
- Covington, M. V. (1992). *Making the grade: A self-worth perspective on motivation and school reform*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Csikszentmihalyi, M. (1975). *Beyond boredom and anxiety*. San Francisco: Jossey Bass.
- Csikszentmihalyi, M. (1987). *Das Flow-Erlebnis. Jenseits von Angst und Langeweile: Im Tun aufgehen*. Stuttgart: Klett-Cotta (orig. 1975).
- Csikszentmihalyi, M. (1996). *Creativity: Flow and the psychology of discovery and invention*. New York: Harper Collins.
- Csikszentmihalyi, M. & Rathunde, K. (1993). The measurement of flow in everyday life: Toward a theory of emergent emotion. In J. J. Jacobs (Ed.), *Nebraska Symposium on Motivation: Vol. 40. Developmental perspectives on motivation* (pp. 57-97). Lincoln: Nebraska University Press.
- Curtis, P. (2004, October 22). Music lessons 'dominated by middle-class girls'. *The Guardian*.
- Damasio, A.R., Grabowski, T.J., Bechara, T.J., Damasio, A., Ponto, L.L.B., Parvizi, J. & Hichwa, R.D. (2000). Subcortical and cortical brain activity during the feeling of self-generated emotions. *Nature Neuroscience*, 3, 1049-1056.

- Dankovičová, J., House, J., Crooks, A., & Jones, K. (2007). The relationship between musical skills, music training, and intonation analysis skills. *Language and Speech*, 50, 177-225.
- Davis, G. A., & Thomas, M. A. (1989). *Effective schools and effective teachers*. Boston: Allyn & Bacon.
- Davis-Unger, A. C., & Carlson, S. M. (2008). Children's Teaching Skills: The Role of Theory of Mind and Executive Function. *Mind, Brain, and Education*, 2 (3), 128-135.
- Dawson, M.E. & Schell, A.M. (1982). Electrodermal responses to attended and nonattended significant stimuli during dichotic listening. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 8, 315-324.
- Deary, I. J. (2001). *Intelligence: A very short introduction*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Deary, I. J., Spinath, F. M., & Bates, T. C. (2006). Genetics of intelligence. *European Journal of Human Genetics*, 14, 690-700.
- Debus, M. (2008). The spirit is willing, and the flesh is strong! The relationship between the state of being recovered in the morning, flow experiences at work, and the need for recovery after work. Unveröffentlichte Diplomarbeit, Technische Universität Braunschweig.
- Degé, F., Wehrum, S., Stark, R., Vaitl, D. & Schwarzer, G. (in prep.). Effects of musical training on self-concept of ability.
- Detterman, D. K. (1993). The case for the prosecution: Transfer as an epiphenomenon. In D. K. Detterman & R. J. Sternberg (Hrsg.), *Transfer on trial: Intelligence, cognition, and instruction* (S. 1-24). Norwood, NJ: Ablex.
- Diamond, A., Barnett, S., Thomas, J., & Munro, S. (2007). Preschool program improves cognitive control. *Science*, 318, 1387-1388.
- Dietrich, A. (2004). Neurocognitive mechanisms underlying the experience of flow. *Consciousness and Cognition*, 13, 746-761.
- Dmitrieva, E. S., Gel'man, V. Y., Zaitseva, K. A., & Orlov, A. M. (2006). Ontogenetic features of the psychophysiological mechanisms of perception of the emotional component of speech in musically gifted children. *Neuroscience and Behavioral Physiology*, 36, 53-62.
- Douglas, S. & Willatts, P. (1994). The relationship between musical ability and literacy skills. *Journal of Research in Reading*, 17(2), 99-107.
- Drevets, W.C., Gautier, C., Price, J., Kupfer, D.J., Kinahan, P.E., Grace, A.A., Price, J.L. & Mathis, C.A. (2001). Amphetamine-induced dopamine release in human ventral striatum correlates with euphoria. *Biological Psychiatry*, 49, 81-96.
- Duckworth, A. L., Peterson, C., Matthews, M. D., & Kelly, D. R. (2007). Grit: Perseverance and Passion for Long-Term Goals. *Journal of Personality and Social Psychology*, 92, 1087-1101.
- Duckworth, A., & Seligman, M. E. P. (2005). Self-discipline outdoes IQ in predicting academic performance of adolescents. *Psychological Science*, 16, 939-944.
- Duckworth, A. L., & Seligman, M. E. P. (2006). Self-Discipline Gives Girls the Edge: Gender in Self-Discipline, Grades, and Achievement Test Scores. *Journal of Educational Psychology*, 98, 198-208.
- Dvorkin, J. M. (1992). Ego development and self-representation among high school adolescents in music performing groups. *Dissertation Abstracts International*, 53 (2-B), 1059.
- Dweck, C. S. (1986). Motivational Processes Affecting Learning. *American Psychologist*, 41, 1040-1048.

- Dweck, C. S. (1999). *Self-theories: Their role in motivation, personality and development*. Philadelphia: Taylor and Francis / Psychology Press.
- Dweck, C. S. (2000). *Self-Theories: Their Role in Motivation, Personality and Development*. Philadelphia, PA: Psychology Press.
- Dweck, C. S. (2008). Can Personality Be Changed? The Role of Beliefs in Personality and Change. *Current Directions in Psychological Science*, 17 (6), 391-394.
- Easterbrook, J.A. (1959). The effect of emotion on cue utilization and the organization of behavior. *Psychological Review*, 66, 183-201.
- Eccles, J. S., & Wigfield, A. (1985). Teacher expectations and student motivation. In J. B. Dusek (Hg.), *Teacher expectancies*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Eccles, J. S., & Wigfield, A. (2002). Motivational beliefs, values, and goals. *Annual Review of Psychology*, 53, 109-132.
- Ekman, P. (1984). Expression and nature of emotion. In K. Scherer & P. Ekman (Hrsg.): *Approaches to emotion* (pp. 319-343). Hillsdale, New York: Erlbaum.
- Elliot, A.J. & Church, M. A. (1997). A hierarchical model of approach and avoidance achievement motivation. *Journal of Personality and Social Psychology*, 72, 218-232.
- Ericsson, K. A. & Lehmann, A. C. (1996). Expert and exceptional performance: Evidence of maximal adaption to task constraints. *Annual Review of Psychology*, 47, 273-305.
- Ericsson, K. A., Krampe, R. T., & Tesch-Römer, C. (1993). The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance. *Psychological Review*, 100, 363-406.
- Fitzgerald, J., & Graves, M. (2005). Reading supports for all. *Educational Leadership*, 62 (4), 68-71.
- Flink, C., Boggiano, A. K., Main, D. S., Barrett, M., & Katz, P. A. (1992). Children's achievement-related behaviours: The role of extrinsic and intrinsic motivational orientations. In A. K. Boggiano & T. S. Pittmann (Hg.), *Achievement and motivation: A social-developmental perspective*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Fogassi, L., Ferrari, P.F., Gesierich, B., Rozzi, S., Chersi, F. & Rizzolatti, G. (2005). Parietal lobe: From action organization to intention understanding. *Science*, 308, 662-667.
- Forgeard, M., Winner, E., Norton, A., & Schlaug, G. (2008). Practicing a musical instrument in childhood is associated with enhanced verbal ability and nonverbal reasoning. *PLoS ONE*, 3(10), e3566.
- Franklin, M. S., Moore, K. S., Yip, C., Jonides, J. Rattray, K., & Moher, J. (2008). The effects of musical training on verbal memory. *Psychology of Music*, 36, 353-365.
- Frederiksen, J., & White, B. (1997). Cognitive facilitation: A method for promoting reflective collaboration. In: *Proceedings of the Second International Conference on Computer Support for Collaborative Learning*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Fritsch, F. (2004). *Rezeption – Reproduktion – Produktion: Versuch der Konstruktion einer synergetischen Lernfelddidaktik im Musikunterricht*. Unveröffentlichte Diplom-Arbeit. Universität Osnabrück.
- Fuster, J. (2008). *The Prefrontal Cortex*. Academic Press.
- Gabrielsson, A. (1999). *The Performance of Music*. In: D. Deutsch (Hg.), *The Psychology of Music*, San Diego, CA: Academic Press.
- Gardiner, M. F., Fox, A., Knowles, F., & Jeffrey, D. (1996). Learning improved by arts training. *Nature*, 381, 284.
- Garmon, M. A., (1998). Using dialogue journals to promote student learning in a multicultural teacher education course. *Remedial & Special Education*, 19 (1), 32-45.

- Gebker, S. & Kuhl, J. (2008). Gute Noten: eine Frage sowohl der Begabung als auch der Persönlichkeit?. In C. Fischer, F.J. Mönks & U. Westphal (Eds.), *Individuelle Förderung: Begabungen entfalten - Persönlichkeit entwickeln*. Allgemeine Forder- und Förderkonzepte (S. 431-446). Münster: Lit-Verlag.
- Gentner, D., Loewenstein, J. & Thompson, L. (2003). Learning and Transfer: A general role for analogical encoding. *Journal of Educational Psychology*, 95(2), 393-408.
- Gibson, C., Folley, B. S., & Park, S. (2009). Enhanced divergent thinking and creativity in musicians: a behavioral and near-infrared spectroscopy study. *Brain and cognition*, 69(1), 162-169.
- Giedd, J. N. (2008). The teen brain: insights from neuroimaging. *The Journal of adolescent health: official publication of the Society for Adolescent Medicine*, 42(4), 335-343.
- Gilligan, S. G. & von Bechtolsheim, B. (2004). *Liebe dich selbst wie deinen Nächsten: Die Psychotherapie der Selbstbeziehungen*. Heidelberg: Carl-Auer.
- Godeli, M. R. C. S., Santana, P. R., Souza, V. H. P., & Marquetti, G. P. (1996). Influence of Background Music on Preschoolers' Behaviour: A Naturalistic Approach. *Perceptual and Motor Skills*, 82, 1123-1129.
- Godeli, M.R., Santana, P.R. & Souza, V.H.P. (1996). Influence of background music on preschoolers' behaviour: A naturalistic approach. *Perceptual and Motor Skills*, 82(3), 1123-1130.
- Goetz, T., Frenzel, C. A., Pekrun, R., Hall, N. C., & Lüdtke, O. (2007). Between- and within-domain relations of students' academic emotions. *Journal of Educational Psychology*, 99 (4), 715-733.
- Goetz, T., Frenzel, C. A., Pekrun, R., Hall, N. C., & Lüdtke, O. (2007). Between- and within-domain relations of students' academic emotions. *Journal of Educational Psychology*, 99 (4), 715-733.
- Goleman, D. (1995). *Emotional intelligence*. New York: Bantam Dell.
- Gollwitzer, P. M. (1999). Implementation intentions: Strong effects of simple plans. *Journal of Personality and Social Psychology*, 73, 186-197.
- Gomez, P. & Danuser, B. (2004). Affective and physiological responses to environmental noises and music. *International Journal of Psychophysiology*, 53, 91-103.
- Grape, C., Sandren, M., Hansson, L.-O., Ericson, M. & Theorell, T. (2003). Does singing promote well-being? An empirical study of professional and amateur singers during a singing lesson. *Integrative Physiological & Behavioral Science*, 38, 65-74.
- Graves, W. S. (1947a). Factors associated with children's taking music lessons including some parent-child relationships: 1. History and procedures. *Journal of Genetic Psychology*, 70, 65-89.
- Graves, W. S. (1947b). Factors associated with children's taking music lessons including some parent-child relationships: 2. Results and conclusions. *Journal of Genetic Psychology*, 70, 91-125.
- Gray, J. A. (1987). *The psychology of fear and stress*. (2. Aufl.). Cambridge: University Press.
- Greenberg, L.S. (2006). *Emotionsfokussierte Therapie : Lernen mit den eigenen Gefühlen umzugehen*. Tübingen : dgvt-Verlag.
- Greeno, J.G. & Hall, R.P. (1997). Practicing representation learning with and about representational forms. *Phi Delta Kappan*, 78(5), 361-367.
- Greeno, J.G., Smith, D.R. & Moore, C.(1993). Transfer of situated learning. In D.K. Detterman & R.J. Sternberg (Eds.), *Transfer on trial: Intelligence, cognition, and instruction* (pp. 1-24). Norwood, NJ: Ablex.

- Grewe, O., Nagel, F., Kopiez, R. & Altenmüller, E. (2007). Emotions over time: synchronicity and development of subjective, physiological, and facial affective reactions of music. *Emotion*, 7(4), 774-788.
- Gromko, J. E. (2005). The effect of music instruction on phonemic awareness in beginning readers. *Journal of Research in Music Education*, 53, 199-209.
- Gromko, J. E., & Poorman, A. S. (1998). The effect of music training on preschoolers' spatial-temporal task performance. *Journal of Research in Music Education*, 46, 173-181.
- Große, C., & Renkl, A. (2007). Finding and fixing errors in worked examples: Can this foster learning outcomes? *Learning and Instruction*, 17, 612-634.
- Haag, L. & Stern, E. (2000). Non scholae sed vitae discimus? Auf der Suche nach globalen und spezifischen Transfereffekten des Lateinunterrichts. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 14, 146-157.
- Haag, L. & Stern, E. (2003). In search of the benefits of learning Latin. *Journal of Educational Psychology*, 95(1), 174-178.
- Hacker, D. J., Dunlosky, J., & Graesser, A. C. (Hg.) (1998). *Metacognition in educational theory and practice*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Hager, W. & Hasselhorn, M. (2000). Psychologische Interventionsmaßnahmen: Was sollen sie bewirken können? In W. Hager, J.-L. Patry & H. Brezing (Hrsg.), *Evaluation psychologischer Interventionsmaßnahmen* (S. 41-85). Bern: Huber.
- Hallam, S. (1994). Novice Musicians' Approaches to Practice and Performance: Learning New Music. *Newsletter of the European Society for the Cognitive Sciences of Music*, 6, 2-10.
- Hallam, S. (1997). The Development of Memorisation Strategies in Musicians: Implications for Instrumental Teaching. *British Journal of Music Education*, 14, 87-97.
- Hallam, S. (1998). Predictors of Achievement and Drop Out in Instrumental Tuition. *Psychology of Music*, 26, 116-132.
- Hallam, S. (2000). The Development of Performance Planning Strategies in Musicians. *Conference Proceedings of the 6th International Conference on Music Perception and Cognition*, Keele University Press.
- Hallam, S. (2001a). The Development of Metacognition in Musicians: Implications for Education. *British Journal of Music Education*, 18, 27-39.
- Hallam, S. (2001b). The Development of Expertise in Young Musicians: Strategy Use, Knowledge Acquisition and Individual Diversity. *Music Education Research*, 3, 7-23.
- Hallam, S. (2004). How important is practicing as a predictor of learning outcomes in instrumental music? *Proceedings of the 8th International Conference on Music Perception & Cognition*, Evanston, IL, 165-168.
- Halpern, D. F. (1998). Teaching critical thinking for transfer across domains. *American Psychologist*, 53, 449-455.
- Hammer, D. (1994). Epistemological beliefs in introductory physics. *Cognition and Instruction*, 12, 151-183.
- Hannon, E. E., & Trainor, L. J. (2007). Music acquisition: Effects of enculturation and formal training on development. *Trends in Cognitive Science*, 11, 466-472.
- Hanshumaker, J. (1980). The effects of art education on intellectual and social development: A review of selected research. *Council for Research in Music Education*, Bulletin No. 61, 10-27.
- Hartley, K., & Bendixen, L. D. (2001). Educational Research in the Internet age: Examining the role of individual characteristics. *Educational Researcher*, 30 (9), 22-26.
- Hasselhorn, M. (1998). Metakognition. In D.H. Rost (Hg.), *Handwörterbuch Pädagogische Psychologie* (S. 348-351). Weinheim: PVU.

- Hasselhorn, M. & Hager, W. (1998). Kognitive Trainings auf dem Prüfstand: Welche Komponenten charakterisieren erfolgreiche Fördermaßnahmen? In M. Beck (Hg.), *Evaluation als Maßnahme der Qualitätssicherung. Pädagogisch-psychologische Interventionen auf dem Prüfstand*, Tübingen: dgvt, 82-96.
- Hasselhorn, M. & Körkel, J. (1983). Gezielte Förderung der Lernkompetenz am Beispiel der Textverarbeitung. *Unterrichtswissenschaft*, 11, 370-382.
- Hasselhorn, M. & Mähler, C. (1993). Möglichkeiten und Grenzen der Beeinflussbarkeit des Lern- und Gedächtnisverhaltens von Kindern. In K.J. Klauer (Hrsg.), *Kognitives Training* (S. 301-318). Göttingen: Hogrefe.
- Hasselhorn, M. & Mähler, C. (2000). Transfer: Theorien, Technologien und empirische Erfassung. In W. Hager, J.-L. Patry & H. Brezing (Hrsg.), *Evaluation psychologischer Interventionsmaßnahmen* (86-101). Bern: Huber.
- Hassler, M., Birbaumer, N., & Feil, A. (1985). Musical talent and visuo-spatial abilities: a longitudinal study. *Psychology of Music*, 13, 99-113.
- Hebb, D. O. (1945). Man's frontal lobes. *Archives of Neurology and Psychiatry*, 54, 10-24.
- Heckhausen, J. & Schulz, R. (1995). A life-span theory of control. *Psychological Review*, 102, 284-304.
- Helmbold, N., Rammsayer, T., & Altenmüller, E. (2005). Differences in Primary Mental Abilities Between Musicians and Nonmusicians. *Journal of Individual Differences*, 26, 74-85.
- Henk, F. (2005). *Flow-Erleben beim Theaterspielen*. Unveröffentlichte Diplomarbeit, Technische Universität Braunschweig.
- Herber, H.-J., Astleitner, H., & Faulhammer, E. (1999). Musikunterricht und Leistungsmotivation. *Salzburger Beiträge zur Erziehungswissenschaft*, 3, 41-67.
- Hetland, L. (2000). Learning to make music enhances spatial reasoning. *Journal of Aesthetic Education*, 34 (3/4), 179-238.
- Heyman, G. D., & Dweck, C. S. (1998). Children's thinking about traits: Implications for judgments of the self and others. *Child Development*, 64, 391-403.
- Ho, Y.-C., Cheung, M.-C., & Chan, A. S. (2003). Music training improves verbal but not visual memory: Cross sectional and longitudinal explorations in children. *Neuropsychology*, 17, 439-450.
- Hofer, B. K., & Pintrich, P. R. (1997). The development of epistemological theories: Beliefs about knowledge and knowing and their relation to learning. *Review of Educational Research*, 67, 88-140.
- Holyoak, K. J. & Thagard, P. (1989). Analogical mapping by constraint satisfaction. *Cognitive Science*, 13, 295-355.
- Honwansihkul, D., Happaney, K. R., Lee, W. S. C., & Zelazo, P. D. (2005). Assessment of hot and cool executive function in young children: Age-related changes and individual differences. *Developmental Neuropsychology*, 28, 617-644.
- Hughes, C. M. L., & Franz, E. A. (2007). Experience-dependent effects in unimanual and bimanual reaction time tasks in musicians. *Journal of Motor Behavior*, 39, 3-8.
- Huntsinger, C. S. & Jose, P. E. (1991). A test of Gardner's modularity theory: A comparison of short-term memory for digits and tones. *Psychomusicology*, 10, 3-17.
- Husain, G., Thompson, W. F., & Schellenberg, E. G. (2002). Effects of musical tempo and mode on arousal, mood, and spatial abilities. *Music Perception*, 20, 151-171.
- Isen, A. M. (2000). Positive affect and decision-making. In M. Lewis & J. Haviland (Eds.), *Handbook of Emotions* (2. Aufl.). NY: Guilford.
- Isen, A. M. (2004). Some perspectives on positive feelings and emotions: Positive affect facilitates thinking and problem solving. In A. S. R. Manstead, N. Frijda, & A.

- Fischer (Eds.), *Feelings and emotions: The Amsterdam symposium. Studies in emotion and social interaction* (pp. 263-281). New York: Cambridge University Press.
- Isen, A. M. (2007). Positive affect, cognitive flexibility, and self-control. In Y. Shoda, D. Cervone, & G. Downey (Eds.), *Persons in context: Building a science of the individual* (pp. 130-147). New York: Guilford.
- Jakobson, L. S., Cuddy, L. L., & Kilgour, A. R. (2003). Time tagging: A key to musicians' superior memory. *Music Perception*, 20, 307-313.
- Jakobson, L. S., Lewycky, S. T., Kilgour, A. R., & Stoesz, B. M. (2008). Memory for verbal and visual material in highly trained musicians. *Music Perception*, 26, 41-55.
- James, W. (1890/1981). *The principles of psychology*. Cambridge: Harvard University Press.
- Jäncke, L. (2008). *Macht Musik schlau? Neue Erkenntnisse aus den Neurowissenschaften und der kognitiven Psychologie*. Huber, Bern.
- Janke, L. (2008). Music, memory and emotion. *J Biol*, 7(6), 21.
- Janke, B. & Janke, W. (2005). Untersuchungen zur Erfassung des Befindens von Kindern: Entwicklung einer Selbstbeurteilungsmethode (EWL40-KJ). *Diagnostica*, 51, 29-39.
- Jauß, H. R. (1968). *Die nicht mehr schönen Künste*. München: Wilhelm Fink Verlag.
- Johnson, D., & Johnson, R. (1995). *The New Circles of Learning: Cooperation in the Classroom and School*. Cambridge / Mass.
- Judd, C. H. (1908). The relation of special training to general intelligence. *Educational Review*, 36, 28-42 [zit. nach Barnett & Ceci, 2002].
- Kardash, C. A. M., & Howell, K. L. (2000). Effects of epistemological beliefs and topic-specific beliefs on undergraduates' cognitive and strategic processing of dual-positional text. *Journal of Educational Psychology*, 92, 524-535.
- Kardash, C. A. M., & Scholes, R. J. (1996). Effects of pre-existing beliefs, epistemological beliefs, and need for cognition on interpretation of controversial issues. *Journal of Educational Psychology*, 88, 260-271.
- Kazén, M., Baumann, N. & Kuhl, J. (2003). Self-infiltration and self-compatibility checking in dealing with unattractive tasks and unpleasant items: The moderating influence of state vs. action-orientation. *Motivation and Emotion*, 27, 157-197.
- Keller, H. (2007). *Cultures of infancy*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Keller, H., Lohaus, A., Völker, S., Cappenberg, M. & Chasiotis, A. (1999). Temporal contingency as an independent component of parenting behavior. *Child Development*, 70, 474-485.
- Khalfa, S., Peretz, I., Blondon, J.-P. & Manon, R. (2002). Event-related skin conductance responses to musical emotions in humans. *Neuroscience Letters*, 328, 145-149.
- Kilgour, A. R., Jakobson, L. S., & Cuddy, L. L. (2000). Music training and rate of presentation as mediators of text and song recall. *Memory & Cognition*, 28, 700-710.
- King, A. (1994). Guiding knowledge construction in the classroom: Effects of teaching children how to question and how to explain. *American Educational Research Journal*, 31, 338-368.
- Kircher, T.T.J., Brammer, M., Bullmore, E., Simmons, A., Bartels, M. & David, A.S. (2002). The neural correlates of intentional and incidental self processing. *Neuropsychologia*, 40, 683-692.
- Kloo, D., & Perner, J. (2008). Training Theory of Mind and Executive Control: A Tool for Improving School Achievement? *Mind, Brain, and Education*, 2 (3), 122-127.
- Koch, A. (2001). Training in Metacognition and Comprehension of Physics Texts. *Science Education*, 85, 758-768.

- Koelsch, S., Fritz, T., von Cramon, D.Y., Müller, K. & Friederici, A.D. (2006). Investigating emotion with music: An fMRI study. *Human Brain Mapping*, 27, 239-250.
- Kolers, P. A. (1975). Memorial consequences of automatized encoding. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 1, 689-701.
- Kolers, P. A. (1976). Reading a year later. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 2, 554-565.
- Konecni, V. J. (2008). Does music induce emotion? A theoretical and methodological analysis. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 2, 115-129.
- Koole, S. L. & Jostmann, N. B. (2004). Getting a grip on your feelings: Effects of action orientation and external demands on intuitive affect regulation. *Journal of Personality and Social Psychology*, 87, 974-990.
- Koring, B. (1997). Versuch über pädagogische Begabung. *Pädagogische Rundschau*, 51, 577-591.
- Kramarski, B. (2008). Promoting teacher's algebraic reasoning and self-regulation with metacognitive guidance. *Metacognition and Learning*, 3 (2), 83-99.
- Krampe, R. T. & Ericsson, K. A. (1996). Maintaining excellence: Deliberate practice and elite performance in young and older pianists. *Journal of Experimental Psychology: General*, 125, 331-359.
- Kreutz, G., Russ, M.O., Bongard, S. & Lanfermann, H. (2003). Zerebrale Korrelate des Musikhörens. Eine fMRT-Studie zur Wirkung ‚fröhlicher‘ und ‚trauriger‘ klassischer Musik. *Nervenheilkunde*, 6, 51-56.
- Krumhansl, C.L. (2002). Music: a link between cognition and emotion. *Current Directions in Psychological Science*, 11(2), 45-50.
- Kuhl, J. (1983). *Motivation, Konflikt und Handlungskontrolle*. Heidelberg: Springer.
- Kuhl, J. (2001). *Motivation und Persönlichkeit: Interaktionen psychischer Systeme*. Göttingen: Hogrefe.
- Kuhl, J. (2004). Begabungsförderung: Diagnostik und Entwicklung persönlicher Kompetenzen. In C. Fischer, F.J. Mönks, & E. Grindel (Eds.) *Curriculum und Didaktik der Begabtenförderung. Begabungen fördern - Lernen individualisieren*. Münster. Lit-Verlag.
- Kuhl, J. (2007). Sinn und Selbstregulation: Wann helfen und wann stören Gefühle? In O. Wiesmeyr & A. Battayani (Eds.), *Der Wille zum Sinn*. Weinheim: Beltz.
- Kuhl, J. (2008). Der Wille ist frei und determiniert: Funktionsanalyse und Diagnostik von Selbstbestimmung und Verantwortlichkeit. In: E.-J. Lampe, G. Roth & M. Pauen (Hrsg.). *Willensfreiheit und rechtliche Ordnung* (S. 99-125). Frankfurt/M: Suhrkamp.
- Kuhl, J., Baumann, N. & Kazén, M. (2007). Which goals make good grades – and why? Motivation, intelligence, and teachers' assessment of giftedness. *Academic Exchange Quarterly*, 11, 192-196.
- Kuhl, J. & Henseler, W. (2004). Entwicklungsorientiertes Scanning (EOS). In L. v. Rosentiel & J. Erpenbeck (Eds.). *Handbuch der Kompetenzmessung*. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- Kuhl, J. & Hüther, G. (2007). Das Selbst, das Gehirn und der freie Wille: Kann man Selbststeuerung auch ohne Willensfreiheit trainieren? *Pädagogik*, 11, 36-41.
- Kuhl, J. & Kazén, M. (1999). Volitional facilitation of difficult intentions: joint activation of intention memory and positive affect removes Stroop interference. *Journal of Experimental Psychology: General*, 128, 382-399.
- Kuhl, J. & Keller, H. (2008). Affect-regulation, self-development and parenting: A functional-design approach to cross-cultural differences. In R. Sorrentino & S. Yamaguchi (Eds.), *The Handbook of Motivation and Cognition across Cultures* (pp. 19-47). New York, NY: Elsevier.

- Kuhl, J. & Völker, S. (1998). Entwicklung und Persönlichkeit. In H. Keller (Ed.), *Lehrbuch der Entwicklungspsychologie* (pp. 207-240). Bern: Huber.
- Kurtz, K. J., Miao, C.-H. & Gentner, D. (2001). Learning by analogical bootstrapping. *The Journal of the Learning Sciences*, 10(4), 417-446.
- Lacaille, N., Koestner, R., & Gaudreau, P. (2007). On the value of intrinsic rather than traditional achievement goals for performing artists : a short-term prospective study. *International Journal of Music Education*, 25 (3), 245-257.
- Lamont, A. (1998). Music, does it improve the mind? Responses to Katie Overy's Paper "Can Music really improve the mind?" *Psychology of Music*, 26, 1998, 97-99. *Psychology of Music*, 26, 201-204.
- Lang, P.J., Bradley, M.M., & Cuthbert, B.N. (1998). Emotion and motivation: measuring affective perception. *Journal of Clinical Neurophysiology*, 15(5), 397-408.
- Lauper-Schweizer, G. (1991). Höraufmerksamkeit und Schriftspracherwerb. Seminararbeit Universität Bern, Abt. Pädagogische Psychologie.
- LeDoux, J.E. (1995). Emotion: Clues from the brain. *Annual Reviews of Psychology*, 46, 209-235.
- Lee, Y-S., Lu, M-J., Ko, H-P. (2007). Effects of skill training on working memory capacity. *Learning and Instruction*, 17, 336-344.
- Lehmann, A. C., & Gruber, H. (2006). Music. In K. A. Ericsson, N. Charness, P. J. Felto- vich & R. R. Hoffmann (Hg.), *The Cambridge handbook of expertise and expert performance*. Cambridge, Mass.: Cambridge University Press.
- Levesque, J., Fanny, E., Joanett, Y., Paquette, V., Mensour, B., Beaudouin, G., Leroux, J.-M., Borugouin, P., Beaugard, M. (2003). Neural circuitry underlying voluntary suppression of sadness. *Biological Psychiatry*, 53, 502-510.
- Linch, S. A. (1994). Differences in academic achievement and level of self-esteem among high school participants in instrumental music, non participants, and student who discontinue instrumental music education. *Dissertation Abstracts International*, 54(9-A), 3362.
- Locke, E. A. & Latham, G. P. (2002). Building a practically useful theory of goal setting and task motivation – a 35 year odyssey. *American Psychologist*, 57, 705-717.
- Love, A. & Burns, M. S. (2006). "It's a hurricane! It's a hurricane!" Can music facilitate social constructive and sociodramatic play in a preschool classroom? *Journal of Genetic Psychology*, 167(4), 383-391.
- Love, A., & Burns, M. S. (2007). "It's a Hurricane! It's a Hurricane!" Can Music Facilitate Social Constructive and Sociodramatic Play in a Preschool Classroom? *The Journal of Genetic Psychology*, 167, 383-391.
- Maehr, M. L., & Meyer, H. A. (1997). Understanding motivation and schooling: Where we've been, where we are, and where we need to go. *Educational Psychology Review*, 9, 371-409.
- Maehr, M. L., Pintrich, P. R., & Linnenbrink, E. A. (2002). Motivation and Achievement. In: R. Colwell & C. Richardson (Hg.), *The New Handbook of Research on Music Teaching and Learning*. Oxford: Oxford University Press, 348-347.
- Magne, C., Schön, D., & Besson, M. (2006). Musician children detect pitch violations in both music and language better than nonmusician children: Behavioural and electrophysiological approaches. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 18, 199-211.
- Marques, C., Moreno, S., Castro, S. L., & Besson, M. (2007). Musicians detect pitch violation in a foreign language better than nonmusicians: Behavioral and electrophysiological evidence. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 19, 1453-1463.
- Marsh, H. W. & Parker, J. (1984). Determinants of student self-concept: Is it better to be a relatively large fish in a small pond even if you don't learn to swim as well? *Journal of Personality and Social Psychology*, 47, 213-231.

- Marshall, J. (1987). The effects of writing on students' understanding of literary texts. *Research in the Teaching of English*, 21, 30-63.
- Martens, J. & Kuhl, J. (2008). *Die Kunst der Selbstmotivierung: Fortschritte der Motivationsforschung praktisch nutzen* (3. Aufl.). Stuttgart: Kohlhammer.
- Martin, J. J. & Cutler, K. (2002). An exploratory study of flow and motivation in theatre actors. *Journal of Applied Sport Psychology*, 14, 344-352.
- Mason, L. (2003). Personal epistemologies and intentional conceptual change. In: G. M. Sinatra & P. R. Pintrich (Hg.), *Intentional Conceptual Change*, Mahwah, NJ: Erlbaum, 199-236.
- Mayer, J. D., Salovey, P., Caruso, D. R., & Sitarenios, G. (2003). Measuring emotional intelligence with the MSCEIT v. 2.0. *Emotion*, 3, 97-105.
- Mayer, R.E. & Wittrock, M.C. (1996). Problem-solving transfer. In D.C. Berliner & R.C. Calfee (Eds.), *Handbook of educational psychology* (pp. 47-62). New York, NY: Macmillan.
- McCormick, J., & McPherson, G. (2003). The Role of Self-Efficacy in a Musical Performance Examination: An Exploratory Structural Equation Analysis. *Psychology of Music*, 31 (1), 37-51.
- McCrae, R.R. (2007). Aesthetic chills as a universal marker of openness to experience. *Motivation and Emotion*, 31, 5-11.
- McCrae, R.R. & Costa, P.T. (1987). Validation of the five-factor model of personality across instruments and observers. *Journal of Personality and Social Psychology*, 52, 81-90.
- McCrinkle, A. R., & Christensen, C. A. (1995). The Impact of Learning Journals on Metacognitive and Cognitive Processes and Learning Performance. *Learning and Instruction*, 5, 167-185.
- McDevitt, T. M., Spivey, N., Sheehan, E. P., Lennon, R., & Story, R. (1990). Children's beliefs about listening: Is it enough to be still and quiet? *Child Development*, 55, 810-820.
- McPherson, G. E. (1993). Factors and Abilities Influencing the Development of Visual, Aural and Creative Performance Skills in Music and their Educational Implications. *Dissertation Abstracts International*, 54/04-A, 1277, University of Sidney (University Microfilms No. 9317278).
- McPherson, G. E. (1996). Five Aspects of Musical Performance and their Correlates. *Council for Research in Music Education*, 127, 115-121.
- McPherson, G. E. (1997). Cognitive Strategies and Skills Acquisition in Musical Performance. *Bulletin of the Council for Research in Music Education*, 133, 64-71.
- McPherson, G. E. (2000). Commitment and Practice: Key Ingredients for Achievement During the Early Stages of Learning a Musical Instrument. *Proceedings of the XXIV International Society for Music Education Research Commission*, Salt Lake City.
- McPherson, G. E., & McCormick, J. (1999). Motivational and Self-Regulated Learning Components of Musical Practice. *Bulletin of the Council for Research in Music Education*, 141, 98-102.
- McPherson, G. E., & McCormick, J. (2000). The Contribution of Motivational Factors to Instrumental Performance in a Music Examination. *Research Studies in Music Education*, 15, 31-39.
- McPherson, G. E., & Zimmermann, B. J. (2002). Self-Regulation of Musical Learning: A Social Cognitive Perspective. In: R. Colwell & C. Richardson (Hg.). *The New Handbook of Research on Music Teaching and Learning*, 327-347. New York: Oxford University Press.

- Menon, V. & Levitin, D.J. (2005). The rewards of music listening: Response and physiological connectivity of the mesolimbic system. *NeuroImage*, 28, 175-184.
- Mevarech, Z., & Fridkin, S. (2006). The effects of IMPROVE on mathematical knowledge, mathematical reasoning and meta-cognition. *Metacognition and Learning*, 1, 85-97.
- Mevarech, Z., & Kramarski, B. (1997). IMPROVE: A multidimensional method for teaching mathematics in heterogeneous classrooms. *American Educational Research Journal*, 34, 365-394.
- Mevarech, Z., & Kramarski, B. (2003). The effects of metacognitive training versus worked-out examples on students' mathematical reasoning. *British Journal of Educational Psychology*, 73, 449-471.
- Meyer, W.-U. (1984). *Das Konzept von der eigenen Begabung*. Bern: Hans Huber Verlag.
- Milovanov, R., Tervaniemi, M., Takiob, F., & Hämäläinen, H. (2007). Modification of dichotic listening (DL) performance by musico-linguistic abilities and age. *Brain Research*, 1156, 168-173.
- Mischel, H. N., & Mischel, W. (1983). The development of children's knowledge of self-control strategies. *Child Development*, 54, 603-619.
- 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, 687-696.
- Mitterschiffthaler, M.T., Fu, C.H., Dalton, J.A., Andrew, C.M. & Williams, S.C. (2007). A functional MRI study of happy and sad affective states induced by classical music. *Human Brain Mapping*, 28(11), 1150-1162.
- Möller, J., Streblow, L., Pohlmann, B., & Köller, O. (2006). An Extension to the Internal / External Frame of Reference Model to Two Verbal and Numerical Domains. *European Journal of Psychology of Education*, 11, 467-487.
- Molnar-Szakacs, I., Uddin, L.Q. & Iacoboni, M. (2005). Right-hemisphere motor facilitation by self-descriptive personality-trait words. *European Journal of Neuroscience*, 21, 2000-2006.
- Moreno, S., Marques, C., Santos, A., Santos, M., Castro, S. L., & Besson, M. (2009). Musical training influences linguistic abilities in 8-year-old children: More evidence for brain plasticity. *Cerebral Cortex*, in press.
- Nantais, K. M., & Schellenberg, E. G. (1999). The Mozart effect: An artifact of preference. *Psychological Science*, 10, 370-373.
- Neubauer, A. & Stern, E. (2007). *Lernen macht intelligent. Warum Begabung gefördert werden muss*. München: DVA.
- Newell, G. E. (1996). Reader-based and teacher-centered instructional tasks: Writing and learning about a short story in middle-track classrooms. *Journal of Literacy Research*, 28 (1), 147-172.
- Nicholls, J.G. (1983). Task involvement in music. In W.S. English, G.L. Knierer & P.R. Lehman (Eds.), *Motivation and Creativity*. Ann Arbor Symposium, session III (pp. 1-4). Reston, Virginia: MENC Music Educators National Conference.
- Nicholls, J.G., Patashnick, M. & Nolen, S.B. (1985). Adolescents' theories of education. *Journal of Educational Psychology*, 77, 683-692.
- Nickel, A.K., Hillecke, T., Argstatter, H. & Bolay, H.V. (2005). Outcome research in music therapy. A step on the long road to an evidence-based treatment. *Annals New York Academy of Science*, 1060, 283-293.
- Nielsen, S. G. (1999). Learning Strategies in Instrumental Music Practice. *British Journal of Music Education*, 16, 275-291.

- Nielsen, S. G. (2001). Self-Regulating Learning Strategies in Instrumental Music Practice. *Music Education Research*, 3, 155-168.
- Nikitina, S. (2003). Movement Class as an Integrative Experience: Academic, Cognitive, and Social Effects. *Journal of Aesthetic Education*, 37, 54-63.
- Norman D. A., & Shallice T. (2000). Attention to action: Willed and automatic control of behavior. In M. S. Gazzaniga, *Cognitive neuroscience: A reader* (pp. 376-390). Oxford, UK: Blackwell.
- North, A. C., Hargreaves, D. J., & Tarrant, M. (2002). Social Psychology and Music Education. In: R. Colwell & C. Richardson (Hg.), *The New Handbook of Research on Music Teaching and Learning*. Oxford: Oxford University Press, 604-624.
- Novick, L.R. & Hmelo, C.E. (1994). Transferring symbolic representations across non-isomorphic problems. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition*, 20(6), 1296-1321.
- Nückles, M., Renkl, A., & Fries, S. (2006). Publishing and annotating learning protocols in a blended-learning environment. In G. Clarebout & J. Elen (Hg.), *Avoiding simplicity, confronting complexity. Advances in studying and designing (computer-based) powerful learning environments*. Rotterdam: Sense Publisher, 223-232.
- Nückles, M., Schwonke, R., Berthold, K., & Renkl, A. (2004). The use of public learning diaries in blended learning. *Journal of Educational Media*, 29, 49-66.
- Nyklicek, I., Thayer, J. F. & van Doornen, L. J. P. (1997). Cardiorespiratory differentiation of musically-induced emotions. *Journal of Psychophysiology*, 11, 304-321.
- O'Doherty, J.P., Kringelbach, M.L., Rolls, E.T., Hornak, J. & Andrews, C. (2001). Abstract reward and punishment representations in the human orbitofrontal cortex. *Nature Neuroscience*, 4(1), 95-102.
- O'Neill, S. A. (1997). The Role of Practice in Children's Early Performance Achievement. In: H. Jorgensen & A. C. Lehmann (Hg.), *Does Practice Make Perfect? Current Theory and Research on Instrumental Music Practice*. Oslo, 53-70.
- O'Neill, S. A., & McPherson, G. E. (2002). Motivation. In: R. Parnutt & G. E. McPherson (Hg.), *The Science and Psychology of Musical Performance: Creative Strategies for Teaching and Learning*. New York, Oxford: Oxford University Press, 31-46.
- O'Neill, S. A., & Sloboda, J. A. (1997). The Effects of Failure on Children's Ability to Perform a Musical Test. *Psychology of Music*, 25, 18-34.
- Oerter, R. & Bruhn, H. (2005). Musikpsychologie in Erziehung und Unterricht. In T. H. Stoffer & R. Oerter (Hrsg.), *Enzyklopädie der Psychologie: Themenbereich D Praxisgebiete, Serie VII Musikpsychologie. Band 2 Spezielle Musikpsychologie* (S.555-624).Göttingen, Bern, Toronto, Seattle: Hogrefe.
- Ormrod, J. E. (2004). *Human Learning*. Columbus, Ohio: Merrill Prentice Hall.
- Orsmond, G. I., & Miller, L. K. (1999). Cognitive, musical and environmental correlates of early music instruction. *Psychology of Music*, 27, 18-37.
- Osgood, C., Suci, G., & Tannenbaum, P. (1978). *The measurement of meaning*. Urbana, Illinois: University of Illinois Press.
- Ott, U., Kreutz, G., Wehrum, S., Stark, R. & Vaitl, D. (in prep.) Emotions Induced by Classical Music: An fMRI study.
- Otto, J.H., Euler, H.A. & Mandl, H. (Hrsg.). (2000). *Emotionspsychologie. Ein Handbuch*. Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Pajares, F. (1996a). Self-Efficacy Beliefs in Academic Settings. *Review of Educational Research*, 66, 543-578.
- Pajares, F. (1996b). Self-Efficacy Beliefs and Mathematical Problem-Solving of Gifted Students. *Contemporary Educational Psychology*, 21, 325-344.

- Palincsar, A.S. & Brown, A.L. (1984). Reciprocal teaching of comprehension fostering and monitoring activities. *Cognition and Instruction*, 1, 117-175.
- Paris, S. G., & Paris, A. H. (2001). Classroom applications of research on self-regulated learning. *Educational Psychologist*, 36, 89-101.
- Patrick, H., & Pintrich, P. R. (2001). Conceptual change in teachers' intuitive conceptions of learning, motivation, and instruction: The role of motivational and epistemological beliefs. In: B. Torff & R. J. Sternberg (Hg.), *Understanding and teaching the intuitive mind: Student and teacher learning*. Mahwah, NJ: Erlbaum, 117-143.
- Patston, L. L. M., Corballis, M. C., Hogg, S. L., & Tippett, L. J. (2006). The neglect of musicians: Line bisection reveals an opposite bias. *Psychological Science*, 17, 1029-1031.
- Patston, L. L. M., Hogg, S. L., & Tippett, L. J. (2007). Attention in musicians is more bilateral than in non-musicians. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain, and Cognition*, 12, 262-272.
- Peake, P. K., Hebl, M., & Mischel, W. (2002). Strategic attention deployment for delay of gratification in working and waiting situations. *Developmental Psychology*, 38, 313-326.
- Penley, J. A. & Tomaka, J. (2002). Associations among the Big Five, emotional responses, and coping with acute stress. *Personality and Individual Differences*, 32, 1215-1228.
- Pennington, B. F., & Ozonoff, S. (1996). Executive functions and developmental psychopathology. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 37, 51-87.
- Pennington, N. & Rehder, B. (1995). Looking for transfer and interference. In D.L. Medin (Ed.), *The psychology of learning and motivation* (Vol. 33 , pp. 223-289). San Diego, CA: Academic Press.
- Perkins, D. N., & Grotzer, T. A. (1997). Teaching intelligence. *American Psychologist*, 52 (10), 1125-1133.
- Perner, J., & Lang, B. (1999). Development of theory of mind and executive control. *Trends in Cognitive Sciences*, 3, 337-344.
- Petrill, S. A., Lipton, P. A., Hewitt, J. K., Plomin, R., Cherny, S. S., Corley, R., & DeFries, J. C. (2004). Genetic and environmental contributions to general cognitive ability through the first 16 years of life. *Developmental Psychology*, 40, 805-812.
- Phan, L.K., Wager, T.D., Taylor, S.T. & Liberzon, I. (2002). Functional neuroanatomy of emotion: A meta- analysis of emotion. *Activation studies in PET and fMRI. NeuroImage*, 16, 331-348.
- Pintrich, P. R., & DeGroot, E. V. (1990). Motivational and Self-Regulated Learning Components of Classroom Academic Performance. *Journal of Educational Psychology*, 82 (1), 33-40.
- Pintrich, P. R., & Schunk, D. H. (1996). *Motivation in Education. Theory, Research, and Applications*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Plomin, R., & Spinath, F. M. (2004). Intelligence: Genetics, genes, and genomics. *Journal of Personality and Social Psychology*, 86, 112-129.
- Plutchik, R. (1980). *Emotion: A psychoevolutionary synthesis*. New York, Hagerstown, Philadelphia, San Francisco, London: Harper & Row.
- Purdie, N., & Hattie, J. (1996). Cultural differences in the use of strategies for self-regulated learning. *American Educational Research Journal*, 33, 845-871.
- Quirin, M., Kazén, M., Rohrmann, S. & Kuhl, J. (2009). Implicit Affectivity Predicts Circadian and Reactive Cortisol: Using the Implicit Positive and Negative Affect Test. *Journal of Personality*.

- Quirin, M., Pruessner, J. C. & Kuhl, J. (2009). Adult attachment and HPA system regulation: Individual differences in reactive and awakening cortisol. *Psychoneuroendocrinology*.
- Rauscher, F. H. & Hinton, S. C. (2006). The Mozart effect: Music listening is not music instruction. *Educational Psychologist*, 41, 233-238.
- Rauscher, F. H., Shaw, G. L. & Ky, K. N. (1993). Music and spatial task performance. *Nature*, 365, 611.
- Rauscher, F. H., Shaw, G. L., Levine, L. J., Wright, E. L., Dennis, W. R., & Newcomb, R. L. (1997). Music training causes long-term enhancement of preschool children's spatial-temporal reasoning. *Neurological Research*, 19, 2-8.
- Raven, J., Raven, J. C., & Court, J. H. (1998). *Advanced progressive matrices*. San Antonio, TX: Harcourt Assessment.
- Renger, S. (2009). *Begabungsausschöpfung - Persönlichkeitsentwicklung durch Begabungsförderung*. Unveröffentlichte Dissertation. Universität Osnabrück.
- Renkl, A. (2005). The worked-out example principle in multimedia learning. In: R. E. Mayer (Hg.), *Cambridge Handbook of Multimedia Learning*, Cambridge, UK: Cambridge University Press, 229-246.
- Renkl, A., Stark, R., Gruber, H., & Mandl, H. (1998). Learning from worked-out examples: The effects of example variability and elicited self-explanations. *Contemporary Educational Psychology*, 23, 90-108.
- Resnicow, J. E., Salovey, P., & Repp, B. H. (2004). Is recognition of emotion in music performance an aspect of emotional intelligence? *Music Perception*, 22, 145-158.
- Reynolds, C. R., & Kamphaus, R. W. (1992). *Behavior Assessment System For Children*. Circle Pines, MN: American Guidance Service.
- Rheinberg, F., & Fries, F. (2001). Motivationstraining. In K. J. Klauer (Ed.), *Handbuch kognitives Training* (pp. 349-376). Göttingen: Hogrefe-Verlag.
- Rheinberg, F., Vollmeyer, R. & Engeser, S. (2003). Die Erfassung des Flow-Erlebens. In J. Stiensmeier-Pelster & F. Rheinberg (Hrsg.), *Diagnostik von Motivation und Selbstkonzept* (S. 261-279). Göttingen: Hogrefe.
- Richardson, J., & Morgan, R. (1997). *Reading to learn in the content areas*. Belmont, California: Wadsworth Publishing Company.
- Robinson, A. & Clinkenbeard, P. R. (1998). Giftedness: An exceptionality examined. *Annual Review of Psychology*, 49, 117-139.
- Rogers, C. R. (1961/2008). *Entwicklung der Persönlichkeit: Psychotherapie aus der Sicht eines Therapeuten*. Stuttgart: Klett
- Rolls, E.T. (1999). *The brain and emotion*. New York: Oxford University Press.
- Roth, K., & Anderson, C. (1988). Promoting conceptual change learning from science textbooks. In P. Ramsden (Hg.), *Improving Learning: New perspectives*. London: Kogan Page.
- Rothermund, K. & Meiniger, C. (2004). Stress-Buffering Effects of Self-Complexity: Reduced Affective Spillover or Self-Regulatory Processes? *Self and Identity*, 3, 263-282.
- Roy, M., & Chi, M. T. H. (2005). The self-explanation principle in multi-media learning. In: R. E. Mayer (Hg.), *Cambridge Handbook of Multimedia Learning*, 271-287, Cambridge: Cambridge University Press.
- Rumelhart, D.E., McClelland, J.L. & The PDP Research Group (1986). *Parallel distributed processing: Explorations in the microstructure of cognition* (Vol. 1). Cambridge, MA: MIT press.
- Russell, J.A. (1980). A circumplex model of affect. *Journal of Personality and Social Psychology*, 39(6), 1161-1178.

- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55, 68-78.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2006). Self-Regulation and the problem of human autonomy: Does psychology need choice, self-determination, and will? *Journal of Personality*, 74, 1557-1585.
- Salomon, G. & Perkins, D.N. (1989). Rocky roads to transfer: Rethinking mechanisms of a neglected phenomenon. *Educational Psychologist*, 24, 113-142.
- Salovey, P., & Mayer, J. D. (1990). Emotional intelligence. *Imagination, Cognition, and Personality*, 9, 185-211.
- Sarkamo, T., Tervaniemi, M., Laitinen, S., Forsblom, A., Soinila, S., Mikkonen, M. et al. (2008). Music listening enhances cognitive recovery and mood after middle cerebral artery stroke. *Brain*, 131(Pt 3), 866-876.
- Schachter, S. & Singer, J. E. (1962). Cognitive, social, and physiological determinants of emotional state. *Psychological Review*, 69, 379-399.
- Scheier, M. F. & Carver, C. S. (1993). On the power of positive thinking: The benefits of being optimistic. *Current Directions in Psychological Science*, 2, 26-30.
- Schellenberg, E. G. (2004). Music lessons enhance IQ. *Psychological Science*, 15 (8), 511-514.
- Schellenberg, E. G. (2005). Music and cognitive abilities. *Current Directions in Psychological Science*, 14, 317-320.
- Schellenberg, E. G. (2006a). Exposure to music: The truth about the consequences. In G. E. McPherson (Ed.), *The child as musician: A handbook of musical development* (pp. 111-134). Oxford, UK: Oxford University Press.
- Schellenberg, E. G. (2006b). Long-term positive associations between music lessons and IQ. *Journal of Educational Psychology*, 98 (2), 457-468.
- Schellenberg, E. G. (2009). Music lessons, emotional intelligence, and IQ. Manuscript in preparation.
- Schellenberg, E. G., & Hallam, S. (2005). Music listening and cognitive abilities in 10- and 11-year-olds: The Blur effect. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1060, 202-209.
- Schellenberg, E. G., & Moreno, S. (in press). Music lessons, pitch processing, and g. *Psychology of Music*.
- Schellenberg, E. G., Nakata, T., Hunter, P. G. & Tamoto, S. (2007). Exposure to music and cognitive performance: Tests of children and adults. *Psychology of Music*, 35, 5-19.
- Schellenberg, E. G., & Peretz, I. (2008). Music, language, and cognition: Unresolved issues. *Trends in Cognitive Sciences*, 12, 45-46.
- Schiffler, L. (1989). *Suggestopädie und Superlearning- empirisch geprüft. Einführung und Weiterbildung für Schule und Erwachsenenbildung*. Frankfurt a. M.: Diesterweg.
- Schlaug, G., Norton, A., Overy, K., & Winner, E. (2005). Effects of music training on the child's brain and cognitive development. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1060, 219-230.
- Schmalt, H.-D. (1996). Die Messung des Leistungsmotivs. In *Motivationsforschung* 6. Göttingen: Hogrefe-Verlag.
- Schmalt, H.-D. (2000). *Motivation*. Kohlhammer W.
- Schmidt, C. P. (2005). Relations among motivation, performance achievement, and music experience variables in secondary instrumental music students. *Journal of Research in Music Education*, 53(2), 134-147.

- Schmitz, B. & Schmidt, M. (2007). Einführung in die Selbstregulation. In M. Landmann & B. Schmitz (Hrsg.), *Selbstregulation erfolgreich fördern. Praxisnahe Trainingsprogramme für effektives Lernen* (S. 9-18). Stuttgart: Kohlhammer.
- Schneider, W. (2008). The Development of Metacognitive Knowledge in Children and Adolescents: Major Trends and Implications for Education. *Mind, Brain, and Education*, 2 (3), 114-121.
- Schommer, M. (1990). Effects of beliefs about the nature of knowledge on comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 82, 498-504.
- Schommer, M. (1994). Synthesizing epistemological belief research: Tentative understandings and provocative confusions. *Educational Psychology Review*, 6, 293-319.
- Schommer-Aikins, M. (2002). An evolving theoretical framework for an epistemological belief system. In: B. K. Hofer & P. R. Pintrich (Hg.), *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing*, Mahwah, NJ: Erlbaum, 103-118.
- Schön, D., Magne, C., & Besson, M. (2004). The music of speech: Music training facilitates pitch processing in both music and language. *Psychophysiology*, 41, 341-349.
- Schöne, C., Dickhäuser, O., Spinath, B., & Stiensmeier-Pelster, J. (2003). Das Fähigkeitsselbstkonzept und seine Erfassung. In: J. Stiensmeier-Pelster & F. Rheinberg (Hg.), *Diagnostik von Motivation und Selbstkonzept*. Göttingen: Hogrefe, 3-14.
- Schuler, H., Prochaska, M. & Frintrup, A. (2001). *Leistungsmotivationsinventar (LMI): Dimensionen berufsbezogener Leistungsorientierung*. Göttingen: Hogrefe.
- Schulz, N. (2007). *Das zeichnerische Talent am Ende der Kindheit*. Münster: Waxmann.
- Schumacher, R. (2007). Macht Mozart schlau? Die Förderung kognitiver Kompetenzen durch Musik. Bundesministerium für Bildung und Forschung, *Bildungsforschung Band 18*, 18.
- Schumacher, R. (2007). Macht Mozart schlau? Die Förderung kognitiver Kompetenzen durch Musik. Band 18 der Reihe *Bildungsforschung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung*.
- Schunk, D. H. (1989). Self-efficacy and achievement behaviors. *Educational Psychology Review*, 1, 173-208.
- Schupp, J. (2008). Jürgen Schupp: Effects of fine arts' competencies on Educational Outcomes – Cognitive effects of active practice of music. Presentation at the Leibniz-Research Network Inaugural Conference "Non-cognitive Skills: Acquisition and Economic Consequences", at ZEW Mannheim, May 15-17 2008.
- Schworm, S., & Renkl, A. (2007). Learning argumentation skills through the use of prompts for self-explaining examples. *Journal of Educational Psychology*, 99, 285-296.
- Seligman, M. E. P. (2002). *Authentic happiness: Using the new positive psychology to realize your potential for lasting fulfilment*. New York: Free Press.
- Shavelson, R.J., Hubner, J.J. & Stanton, G.C. (1976). Selfconcept: Validation of construct interpretations. *Review of Educational Research*, 46, 407-441.
- Shoda, Y., Mischel, W., & Peake, P. K. (1990). Predicting adolescent cognitive and self-regulatory competencies from preschool delay of gratification: Identifying diagnostic conditions. *Developmental Psychology*, 26, 978-986.
- Showers, C. J. & Kling, K. C. (1996). Organization of self-knowledge: Implications for recovery from sad mood. *Journal of Personality and Social Psychology*, 70, 578-590.
- Siegler, R. S. (1995). How Does Change Occur: A Microgenetic Study of Number Conservation. *Cognitive Psychology*, 28, 225-273.
- Siegler, R. S. (1998). *Children's thinking*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

- Siegler, R. S. (2002). Microgenetic studies of self-explanation. In: N. Granott & J. Parziale (Hg.), *Microdevelopment: Transition processes in development and learning*, (31-38), New York: Cambridge University Press.
- Simon, H. A. & Chase, W. G. (1973). Skill in chess. *American Scientist*, 61, 394-403.
- Singley, M.K. & Anderson, J.R. (1985). The transfer of text-editing skill. *International Journal of Man-Machine Studies*, 22, 403-423.
- Slavin, R. (2005). *Cooperative Learning: Theory, Research, and Practice*. New York.
- Sloboda, J. A., & Davidson, J. (1996). The young performing musician. In I. Deliege, & J. A. Sloboda (Eds.), *Musical beginnings*. Oxford: Oxford University Press.
- Sloboda, J. A., Davidson, J. W., Howe, M. J. A., & Moore, D. G. (1996). The role of practice in the development of performing musicians. *British Journal of Psychology*, 87, 287-309.
- Sloboda, J.A. & Juslin, P.N. (2005). Emotionale und ästhetische Aspekte musikalischen Verhaltens. In T. H. Stoffer & R. Oerter (Hrsg). *Enzyklopädie der Psychologie: Themenbereich D Praxisgebiete, Serie VII; Musikpsychologie, Band I Allgemeine Musikpsychologie* (S. 767-829). Göttingen, Bern, Toronto, Seattle: Hogrefe.
- Sluming, V., Barrick, T., Howard, M., Cezayirli, E., Mayes, A., & Roberts, N. (2002). Voxel-based morphometry reveals increased gray matter density in Broca's area in male symphony orchestra musicians. *NeuroImage*, 17(3), 1613-1622.
- Sluming, V., Brooks, J., Howard, M., Downes, J. J., & Roberts, N. (2007). Broca's area supports enhanced visuospatial cognition in orchestral musicians. *Journal of Neuroscience*, 27, 3799-3806.
- Small, D.M., Zatorre, R.J., Dagher, A., Evans, A.C. & Jones-Gotman, M. (2001). Changes in brain activity related to eating chocolate. From pleasure to aversion. *Brain*, 124, 1720-1733.
- Smith, B. P. (2005). Goal orientation, implicit theory of ability, and collegiate instrumental practice. *Psychology of Music*, 33 (1), 36-57.
- Smith, B.P. (2005). Goal orientation, implicit theory of ability, and collegiate instrumental music practice. *Psychology of Music*, 33, 36-57.
- Sodian, B., & Frith, U. (2008). Metacognition, Theory of Mind, and Self-Control: The Relevance of High-Level Cognitive Processes in Development, Neuroscience, and Education. *Mind, Brain, and Education*, 2 (3), 111-113.
- Spaulding, C. L. (1992). *Motivation in the classroom*. New York: McGraw-Hill.
- Spitzer, M. (2000). *Geist im Netz: Modelle für Lernen, Denken und Handeln*. Heidelberg: Spektrum Verlag.
- Spychiger, M. (2001a): Was bewirkt Musik? Probleme der Validität, der Präsentation und der Interpretation bei Studien über außermusikalische Wirkungen musikalischer Aktivität. In: Gembris, H., Kraemer, R.-D., & Maas, G. (Hg.), *Musikpädagogische Forschungsberichte*, Bd. 8, 13-37, Augsburg: Wißner.
- Spychiger, M. (2001b): Antwort auf Hans Günther Bastian und Adam Kornmann „Transfer im musikpädagogischen Diskurs“. In: Gembris, H., Kraemer, R.-D., & Maas, G. (Hg.), *Musikpädagogische Forschungsberichte*, Bd. 8, 67-69, Augsburg: Wißner.
- Spychiger, M. (2006). Ansätze zur Erklärung der kognitiven Effekte musikalischer Betätigung. BMBF (Hrsg.): *Bildungsforschung*, Band 18, Themenheft „Macht Mozart schlau? Die Förderung kognitiver Kompetenzen durch Musik“. (S. 113-130). Bonn, Berlin: BMBF.
- Spychiger, M. & Badertscher, H. (Hrsg.) (2008). *Rhythmisches und musikalisches Lernen: Didaktische Analysen und Synthesen*. Bern: Haupt.

- Staines, R. (1999). Transfer revisited: re-evaluating the non-musical potential of learning and listening to music. An overview of selected literature. *British Journal of Music Education*, 16, 123-138.
- Steiner, G. (1996). Lernverhalten, Lernleistung und Instruktionmethoden. In F.E. Weinert (Hrsg.), *Psychologie des Lernens und der Instruktion (Enzyklopädie der Psychologie, Themenbereich D: Praxisgebiete, Serie I: Pädagogische Psychologie, Bd. 2, S. 279-317)*. Göttingen: Hogrefe.
- Stern, D.N. (2006). Der Gegenwartsmoment. Veränderungsprozesse in Psychoanalyse, Psychotherapie und Alltag. Frankfurt: Brandes & Apsel.
- Stern, E. (1998). Die Entwicklung des mathematischen Verständnisses im Kindesalter. Lengerich: Pabst Publisher.
- Stern, E. (2001a). Intelligence, prior knowledge, and learning. In N. J. Smelser & P. B. Baltes (Hg.), *International encyclopedia of the social and behavioural sciences*, Oxford, UK: Elsevier Science, Vol 11, 7670-7674.
- Stern, E. (2001b). Intelligenz, Wissen, Transfer und der Umgang mit Zeichensystemen. In E. Stern & J. Guthke (Hrsg.), *Perspektiven der Intelligenzforschung* (S. 163-204). Lengerich: Pabst Publisher.
- Stern, E., Aprea, C. & Ebner, H. G. (2003). Improving cross-content transfer in text processing by means of active graphical representation. *Learning and Instruction*, 13(2), 191-203.
- Stipek, D. J. (1993). *Motivation to learn: From theory to practice*. Boston: Allyn & Bacon.
- Stoesz, B. M., Jakobson, L. S., Kilgour, A. R. & Lewycky, S. T. (2007). Local processing advantage in musicians: Evidence from disembedding and constructional tasks. *Music Perception*, 25, 153-165.
- Stoesz, B. M., Jakobson, L. S., Kilgour, A. R., & Lewycky, S. T. (2007). Local processing advantage in musicians: Evidence from disembedding and constructional tasks. *Music Perception*, 25, 153-165.
- Theater Fanferlusch (2004). Die Brandopfer [www document]. Abrufbar über : [http://www.fanferluesch.de/rueck\\_16\\_brandopfer.html](http://www.fanferluesch.de/rueck_16_brandopfer.html) [Zugriffsdatum: 16.12.2008].
- Thoma, E. (2007). *Flow-Erleben beim Klavierspielen*. Unveröffentlichte Diplomarbeit, Technische Universität Braunschweig.
- Thompson, W. F., Schellenberg, E. G., & Husain, G. (2001). Arousal, mood, and the Mozart effect. *Psychological Science*, 12, 248-251.
- Thompson, W. F., Schellenberg, E. G., & Husain, G. (2003). Perceiving prosody in speech: Effects of music lessons. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 999, 530-532.
- Thompson, W. F., Schellenberg, E. G., & Husain, G. (2004). Decoding speech prosody: Do music lessons help? *Emotion*, 4, 46-64.
- Thorndike, E. L. & Woodworth, R. S. (1901). The influence of improvement in one mental function upon the efficiency of other functions: II. The estimation of magnitudes. *Psychological Review*, 8, 384-395 [zit. nach Barnett & Ceci, 2002].
- Thorndike, E.L. & Woodworth, R.S. (1901). The influence of improvement in one mental function upon the efficiency of other functions. *Psychological Review*, 8, 247-261.
- Thorndike, E.L. (1924). Mental discipline in high schools. *Journal of Educational Psychology*, 15, 83-98.
- Tomkins, S.S. (1962). *Affect, imagery, consciousness*. New York: Springer.

- Trevarthen, C. (1999). Musicality and the intrinsic motive pulse: Evidence from human psychobiology and infant communication. In "Rhythms, musical narrative, and the origins of human communication". *Musicae Scientiae*, 1999-2000, 157-213.
- Trimmer, C. G., Cuddy, L. L., & Vanstone, A. D. (2006, June). Do musicians have a heightened sensitivity to emotional prosody in speech? Poster presented at the 16th Annual Meeting of the Canadian Society for Brain, Behaviour, and Cognitive Science. Saskatoon, Canada.
- Vaitl, D. (2003). Veränderte Bewusstseinszustände (Sitzungsberichte der Wissenschaftlichen Gesellschaft an der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main, 41,2). Stuttgart: Steiner.
- Valentine, J. C., DuBois, D. L., & Cooper, H. (2004). The relation between self-beliefs and academic achievement: A meta-analytic review. *Educational Psychologist*, 39, 111-133.
- Västfjäll, D. (2001/2002). Emotion induction through music: A review of the musical mood induction procedure. *Musicae Scientiae*, 6 Special Issue, 171-211.
- Vaughn, K. (2000). Music and mathematics: Modest support for the oft-claimed relationship. *Journal of Aesthetic Education*, 34 (3/4), 149-166.
- Veenman, M. V. J., Wilhelm, P. & Beishuizen, J. J. (2004). The relation between intellectual and metacognitive skills from a developmental perspective. *Learning and Instruction*, 14, 89-109.
- Vitouch, O. (1998). The rage to drink, or: Frontiers of expertise (Open Peer Commentary on "In-nate talents: Reality or myth?" by M. J. A. Howe, J. W. Davidson & J. A. Sloboda). *Behavioral and Brain Sciences*, 21, 428-429.
- Vitouch, O. (2005). Erwerb musikalischer Expertise. In T. H. Stoffer & R. Oerter (Hg.), *Allgemeine Musikpsychologie. Enzyklopädie der Psychologie*, Bd. D / VII / 1, Göttingen: Hogrefe, 657-715.
- Vitouch, O. & Ladinig, O. (Hrsg.) (2009). Music and evolution. *Musicae Scientiae*, Special Issue 2009-2010.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge: Harvard University Press.
- Wahser, I., & Sumfleth, E. (2008). Training experimenteller Arbeitsweisen zur Unterstützung kooperativer Kleingruppenarbeit im Fach Chemie. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 14, 219-241.
- Wallin, N. L., Merker, B. & Brown, S. (Hrsg.) (2000). *The origins of music*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Walspuski, M., & Sumfleth, E. (2007). Strukturierungshilfen und Feedback zur Unterstützung experimenteller Kleingruppenarbeit im Chemieunterricht. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 13, 181-198.
- Watanabe, D., Savion-Lemieux, T., & Penhune, V. B. (2007). The effect of early musical training on adult motor performance: Evidence for a sensitive period in motor learning. *Experimental Brain Research*, 176, 332-340.
- Weber, E. W., Spychiger, M. & Patry, J.L. (1993). *Musik macht Schule. Biografie und Ergebnisse eines Schulversuchs mit erweitertem Musikunterricht*. Essen: Die blaue Eule.
- Wechsler, D. (1991). *Wechsler Intelligence Scale for Children—Third Edition*. San Antonio, TX: Psychological Corporation.
- Wechsler, D. (1997). *Wechsler Adult Intelligence Scale—Third Edition*. San Antonio, TX: Psychological Corporation.
- Weinert, F.E. & Schrader, F.-W. (1997). Lernen lernen als psychologisches Problem. In F.E. Weinert & H. Mandl (Hrsg.), *Psychologie der Erwachsenenbildung (Enzyklo-*

- pädie der Psychologie, Themenbereich D: Praxisgebiete, Serie I: Pädagogische Psychologie, Bd. 4, S. 295-335). Göttingen Hogrefe.
- White, B. Y. (1993). ThinkerTools: Causal Models, Conceptual Change, and Science Education. *Cognition and Instruction*, 10 (1), 1-100.
- White, B., & Frederiksen, J. (1998). Inquiry, modelling, and metacognition: Making science accessible to all students. *Cognition and Instruction*, 16 (1), 3-118.
- White, B., & Frederiksen, J. (2005). A Theoretical Framework and Approach for Fostering Metacognitive Development. *Educational Psychologist*, 40 (4), 211-223.
- Wiegand, M. (2004). Die Brandopfer. Braunschweig: Unveröffentlichtes Manuskript.
- Williamson, A., & Valentine, E. (2000). Quantity and Quality of Musical Practice as Predictors of Performance Quality. *British Journal of Psychology*, 91, 353-376.
- Winne, P. H., & Hadwin, A. F. (1998). Studying as self-regulated learning. In D. J. Hacker, J. Dunlosky, & A. C. Graesser (Hg.), *Metacognition in educational theory and practice*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Winne, P. H., & Stockley, D. B. (1998). Computing technologies as sites for developing self-regulated learning. In D. H. Schunk & B. J. Zimmermann (Hg.), *Self-regulated learning: From teaching to self-reflective practice*. New York: Guilford Press.
- Wittling, W. (1990). Psychophysiological correlates of human brain asymmetry: Blood pressure changes during lateralized presentation of an emotionally laden film. *Neuropsychologia*, 28, 457-470.
- Wolters, C. A., & Rosenthal, H. (2000). The relation between students' motivational beliefs and their use of motivational regulation strategies. *International Journal of Educational Research*, 33, 801-820.
- Wong, B. Y. L., Kuperis, S., Jamieson, D., Keller, L., & Cull-Hewitt, R. (2002). Effects of Guided Journal Writing on Students' Story Understanding. *The Journal of Educational Research*, 95, 179-191.
- Wong, P. C. M., Skoe, E., Russo, N. M., Dees, T., & Kraus, N. (2007). Musical experience shapes human brainstem encoding of linguistic pitch patterns. *Nature Neuroscience*, 10, 420-422.
- Zajonc, R. B. (1965). Social facilitation. *Science*, 149, 269-274.
- Zatorre, R. J. (2003). Music and the brain. *Annals of the New York Academy of Science*, 999, 4-14.
- Zelazo, P. D., Carlson, S. M., & Kesek, A. (2008). The development of executive function in childhood. In C. A. Nelson & M. Luciana (Eds.), *Handbook of developmental cognitive neuroscience* (2nd ed.), pp. 553-574. Cambridge, MA: MIT Press.
- Zimmermann, B. J. (1995). Self-Efficacy and Educational Development. In: A. Bandura (Hg.), *Self-Efficacy in Changing Societies*, Cambridge: Cambridge University Press, 202-231.
- Zimmermann, B. J. (1998). Developing self-fulfilling cycles of academic regulation: An analysis of exemplary instructional models. In D. H. Schunk & B. J. Zimmermann (Hg.), *Self-regulated learning: From teaching to self-reflective practice*. New York: Guilford Press, 1-19.
- Zimmermann, B. J. (2000). Self-Efficacy: An Essential Motive to Learn. *Contemporary Educational Psychology*, 25, 82-91.
- Zimmerman, B. J. (2006). Development and adaptation of expertise: The role of self-regulatory processes and beliefs. In K. A. Ericsson, N. Charness, P. J. Feltovich & R. R. Hoffman (Hrsg.), *The Cambridge handbook of expertise and expert performance* (S. 705-722). New York: Cambridge University Press.
- Zimmermann, B. J., & Bandura, A. (1994). Impact of self-regulatory influences on writing course attainment. *American Educational Research Journal*, 31, 845-862.

- Zimmermann, B. J., Bandura, A., & Martinez-Pons, M. (1992). Self-motivation for academic attainment: The role of self-efficacy beliefs and personal goal setting. *American Educational Research Journal*, 29, 663-676.
- Zimmermann, B. J., & Risemberg, R. (1997). Self-regulatory dimensions of academic learning and motivation. In G. D. Phye (Hg.), *Handbook of academic learning: Construction of knowledge*. San Diego: Academic Press.
- Zimmermann, P., & Fimm, B. (1993). *Testbatterie zur Erfassung von Aufmerksamkeitsstörungen*. Version 1.02 Freiburg: Psyttest.
- Zohar, A., & Peled, B. (2008). The effects of explicit teaching of metastrategic knowledge on low- and high-achieving students. *Learning and Instruction*, 18, 337-353.

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit vom Bundesministerium für Bildung und Forschung unentgeltlich abgegeben. Sie ist nicht zum gewerblichen Vertrieb bestimmt. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlbewerberinnen/Wahlbewerbern oder Wahlhelferinnen/Wahlhelfern während eines Wahlkampfes zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Bundestags-, Landtags- und Kommunalwahlen sowie für Wahlen zum Europäischen Parlament. Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen und an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zwecke der Wahlwerbung.

Unabhängig davon, wann, auf welchem Weg und in welcher Anzahl diese Schrift der Empfängerin/dem Empfänger zugegangen ist, darf sie auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Bundesregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.



## 32

Nach wie vor gibt es eine Reihe von Bildungsmythen (wie „Latein schult das logische Denken“, „Beim Lernen gibt es kritische Phasen“, „Das Hören klassischer Musik fördert die Intelligenz“), die in den Medien präsent sind, obwohl sie von der Wissenschaft längst widerlegt wurden.

Insbesondere in den Musikunterricht wird häufig die Erwartung gesetzt, dass Kinder dort nicht nur musikalische Kompetenzen wie das Singen oder die Beherrschung eines Instruments erlernen, sondern auch lernrelevante Kompetenzen in außermusikalischen Bereichen erwerben, die für das schulische Lernen von Bedeutung sind. In Band 18 der BMBF-Schriftenreihe Bildungsforschung „Macht Mozart schlau? Die Förderung kognitiver Kompetenzen durch Musik“ wurde gezeigt, dass Musikunterricht kein schneller und einfacher Weg zur Verbesserung kognitiver Kompetenzen ist. Angesichts der geringen Größe der kognitiven Effekte des Musikunterrichts stellt sich die Frage, ob sich musikalische Aktivitäten vielleicht dadurch positiv auf das schulische Lernen auswirken können, dass sie andere lernrelevante Kompetenzen wie die Lernmotivation, Lernstrategien und soziale Kompetenzen fördern.

Um zu einer realistischen Einschätzung der Wirkungen zu gelangen, die vom aktiven Musizieren auf diese Kompetenzen erwartet werden können, wird im vorliegenden Band eine Übersicht über den aktuellen Forschungsstand präsentiert.